

T-UES
1501
R788
1994. ^{caj. 2}

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



**"EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LAS
OBRAS DE CONSTRUCCION DE LA URBANIZACION
MAJUCLA UBICADA EN EL CANTON MARIONA
JURISDICCION DE MEJICANOS"**

trabajo de graduacion presentado por:

RAUL ANTONIO ROSALES QUINTANILLA

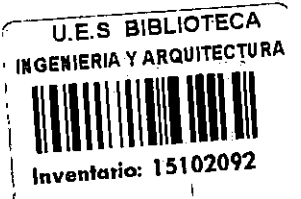
15102092

**para optar al titulo de:
INGENIERO CIVIL**

15102092

FEBRERO 1994

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

DR. FABIO CASTILLO FIGUEROA.

SECRETARIO GENERAL:

LIC. MIRNA ANTONIETA PERLA DE ANAYA.

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO:

ING. JUAN JESUS SANCHEZ SALAZAR

SECRETARIO:

ING. JOSE RIGOBERTO MURRILLO CAMPOS

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

DIRECTOR:

ING. JULIO EDGARDO BONILLA ALVAREZ



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

Trabajo de Graduación previo a la opción al grado de:

INGENIERO CIVIL

Título: "EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LAS OBRAS DE
CONSTRUCCION DE LA URBANIZACION MAJUCLA"

UBICADA EN EL CANTON MARIONA
JURISDICCION DE MEJICANOS

Presentado por:

RAUL ANTONIO ROSALES QUINTANILLA

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Coordinador:


ING. JOSE MARIO SORTO

Asesor:


ING. ROGELIO GODINEZ

San Salvador, Febrero de 1994.

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO.

Por haber permitido existir, y por darme la oportunidad de realizar mis estudios, estando a mi lado en los momentos más difíciles, fortaleciendome para seguir adelante.

A MI MADRE.

ISABEL ROSALES RIVERA por apoyarme y sacrificarse durante el período de mi carrera y en especial por darme la vida, que DIOS la bendiga, LA AMO.

A MIS HERMANOS.

Con amor fraternal por estar conmigo.

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS.

Por brindarme su apoyo moral y compartir conmigo momentos de felicidad y triunfo.

RAUL ANTONIO ROSALES QUINTANILLA.

AGRADECIMIENTO

El esfuerzo y la dedicación que se merece una carrera profesional, siempre va acompañado de un factor que es muy importante, como es la ayuda moral e intelectual de aquellas personas que nos brindaron sus conocimientos y experiencias sin ningún interés lucrativo.

Deseo hacer un reconocimiento a los profesores, compañeros y amigos de la Universidad de El Salvador y especialmente al Ing. José Mario Sorto, coordinador de éste trabajo, quién me guió para la culminación de ésta ansiada meta, así como también al Ing. Rogelio Godinez, asesor, por su rectitud ante la docencia.

Por el aporte de Instituciones que velan por la Protección, Conservación y Restauración de nuestros Recursos Naturales y el Medio Ambiente. Entre ellas:

- Secretaría Ejecutiva del Medio Ambiente (SEMA).
(Representante: Ing. Pablo Hernández Panameño)
- Fundación Amigos del Arbol (AMAR).

Por el aporte en bibliografía facilitada por Organización Panamericana de la Salud (OPS).

Por la valiosa colaboración por parte de Ing. Efraín Córdova Cerón, por brindarme minutos de su vida para la realización y finalización del trabajo de graduación, GRACIAS POR SU TIEMPO Y RECIBA MI RESPETO.

A TODOS INFINITAMENTE GRACIAS

I N D I C E

	PAG.
CAPITULO I	1
1.0 INTRODUCCION	1
CAPITULO II	7
2.0 MARCO TEORICO	7
2.1 FASE DIAGNOSTICA DE LA EIA	21
2.2 FASE DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	23
2.3 FASE DE MEDIDAS DE MITIGACION Y PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	27
CAPITULO III	29 bis
3.0 FASE DIAGNOSTICA DE LA EIA	29 bis
3.1 DIAGNOSTICO DE LA ESTRUCTURA Y ORGANIZACION DEL SOCIOSISTEMA: URBANIZACION MAJUCLA	29 bis
3.1.1 UBICACION GEOGRAFICA	30
3.1.2 FACTORES FISICOS	30
3.1.3 FACTORES BIOLOGICOS	35
3.1.4 AGENTES CONTAMINANTES DEL ENTORNO	43
3.1.5 FACTORES SOCIOECONOMICOS	45
3.1.6 DESCRIPCION AMBIENTAL DEL AREA AFECTADA	46
3.1.7 DESCRIPCION DEL MEDIO AMBIENTE FISICO	48
3.1.8 DESCRIPCION DEL MEDIO AMBIENTE BIOLOGICO	52
3.1.9 DESCRIPCION DEL MEDIO AMBIENTE SOCIOECONOMICO	55

CAPITULO. IV	59
4.0 FASE DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	59
4.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO	60
4.2 IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE ACTIVIDADES PREVISTAS QUE PUEDEN DAR LUGAR A EFECTOS AMBIENTALES	60
4.3 ACTIVIDADES DEL PROYECTO	62
4.3.1 LOCALIZACION Y PREPARACION DEL SITIO	65
4.3.2 CONSTRUCCION	70
4.3.3 OPERACION Y MANTENIMIENTO	75
4.4 METODOLOGIA DE GABINETE	79
4.5 MATRIZ AMBIENTAL CAUSA-EFECTO	87
CAPITULO V	114
5.0 FASE DE MEDIDAS DE MITIGACION Y PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	114
5.1 MEDIDAS DE MITIGACION	114
5.2 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	134
CAPITULO VI	145
6.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	145
6.1 CONCLUSIONES	145
6.2 RECOMENDACIONES	149
REFERENCIAS	152
RESUMEN	154
ANEXO 1 (INSTRUCTIVO DE LA OPAMSS PARA LA EIA)	160

INDICE DE CUADROS

CUADRO N°	NOMBRE	PAG. N°
III-1	CONDICIONES CLIMATICAS DE LA URBANIZACION MAJUCLA	36
IV-2	MUESTREO 1 Y 2 DE LA VEGETACION ARBOREA DE LA URBANIZACION MAJUCLA	81
IV-3	MUESTREO 3 Y 4 DE LA VEGETACION ARBOREA DE LA URBANIZACION MAJUCLA	82
IV-4	MUESTREO 5 Y 6 DE LA VEGETACION ARBOREA DE LA URBANIZACION MAJUCLA	83
IV-5	MUESTREO 7 Y 8 DE LA VEGETACION ARBOREA DE LA URBANIZACION MAJUCLA	84
IV-6	MUESTREO 9 Y 10 DE LA VEGETACION ARBOREA DE LA URBANIZACION MAJUCLA	85
IV-7	MUESTREO 11 DE LA VEGETACION ARBOREA DE LA URBANIZACION MAJUCLA	86
IV-8	PESOS ASIGNADOS A LOS CRITERIOS PARA EL CALCULO DEL VALOR DE INDICE AMBIENTAL (VIA)	90
IV-9	CRITERIOS PARA EVALUAR LA RELEVANCIA DE UN IMPACTO	91
IV-10	CRITERIOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DE LOS IMPACTOS ASOCIADOS AL PROYECTO ..	92
IV-11	DE VALORACION DEL IMPACTO AMBIENTAL ...	93
IV-12	MODIFICACION DEL HABITAT	98
IV-13	DISEÑO DE LA OBRA	99
IV-14	ALTERACION COBERTURA DEL SUELO	100
IV-15	LIMPIEZA DEL SITIO	101
IV-16	ALTERACION DEL DRENAJE NATURAL	102
IV-17	EXCAVACION Y NIVELACION DEL TERRENO....	103
IV-18	TALA	104

IV-19	VIAS DE ACCESO	105
IV-20	ANALISIS Y SELECCION DEL SITIO	106
IV-21	BANCO DE MATERIALES	106
IV-22	OBRAS DE AGUA POTABLE	106
IV-23	OBRAS DE ALCANTARILLADO	107
IV-24	OBRAS DE VIALIDAD	107
IV-25	ABASTECIMIENTO DE ENERGIA ELECTRICA Y TELEFONICA	107
IV-26	PAVIMENTACION	107
IV-27	URBANIZACION CORTES Y RELLENOS	109
IV-28	ACONDICIONAMIENTO DEL SITIO PARA DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS	110
IV-29	GENERACION DE AGUAS RESIDUALES	111
IV-30	TRANSPORTE URBANO	112
IV-31	RECOLECCION DE BASURA	112
IV-32	MATRIZ AMBIENTAL PROYECTO "URBANIZACION MAJUCLA"	113
V-33	BIODIVERSIDAD	125
V-34	RECURSO SUELO	126
V-35	RECURSO HIDRICO-CONTAMINACION Y RECREACION	127
V-36	RECURSO AGUA-PARCELACION Y PREVENCION CATASTROFE	128
V-37	VEGETACION-FAUNA	131
V-38	SUELOS-HIDROLOGIA	132
V-39	CLIMA-FACTORES SOCIOECONOMICOS.....	133
V-40	BIODIVERSIDAD-RECURSO HIDRICO Y AGUAS NEGRAS	142
V-41	EXCRETAS-BASURA-MICROCLIMA Y PERDIDA DE SUELO	143

CONTAMINACION DE AGUA- ENFERMEDADES	144
--	-----

INDICE DE FIGURAS

FIG. Nº	NOMBRE	PAG. Nº
1	ESQUEMA DE UBICACION	36
2	LEVANTAMIENTO FOTOGRAFICO	37
3	ZONAS CLIMATICAS KOPPEN-SAPPER Y LAUER	38
4	CANTIDADES NORMALES ANUALES DE LLUVIA	39
5	LEVANTAMIENTO GENERAL DE SUELOS	40
6	MAPA ECOLOGICO DE EL SALVADOR	41
7	DISTRIBUCION GENERAL DE LOTES, TERRAZAS Y CURVAS DE NIVEL	61

CAPITULO I

1.0 INTRODUCCION

En los momentos actuales de paz se ha incrementado los desarrollos urbanos industriales como un producto de la reactivación económica del país. La industria de la construcción es una gran generadora de mano de obra y ha propiciado empleo a personas que debido a la situación económica que atraviesa el país se encontraban desempleadas.

Las necesidades de vivienda en la ciudad capital y jurisdicciones aledañas a San Salvador como Cuscatancingo se han incrementado como consecuencia de diversos factores; entre estos:

- El crecimiento intrínseco de la población.
- El aumento de población por factores externos como son las migraciones campo-ciudad; en este sentido Cuscatancingo se está convirtiendo en receptor principal de nuevos asentamientos urbanos.

El presente trabajo se enmarca en la problemática vivienda y medio ambiente y tiene como objetivo la búsqueda de una armonía medio ambiente urbano y naturaleza. A pesar de que la consecución de este objetivo es difícil por las acciones negativas de una urbanización, se espera sin embargo en alguna medida minimizar impactos negativos que pudieran resultar del

desarrollo de la obra.

Otro objetivo es realizar una evaluación de impacto ambiental EIA cuya finalidad será la de establecer las acciones que más impactan a los elementos estructurales y funcionales de los ecosistemas incluyendo los componentes socioeconómicos y culturales.

Por impacto ambiental se entiende los efectos adversos ó beneficiosos, que la actividad a implementar causa en el medio ambiente. El objetivo de análisis primordial es ahora en el sentido medio-actividad. En el presente estudio nos interesa analizar y determinar cómo la actividad puede afectar a los componentes ó al funcionamiento de los elementos ambientales. Por otra parte en este mismo trabajo y con los resultados que se obtengan de la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) se tratará de comprobar que es posible plantear alternativas de solución a problemas adversos resultantes del desarrollo de una urbanización.

En el presente trabajo se engloba el análisis cuantitativo y cualitativo de la vegetación herbácea de la futura urbanización, se analizan también la fauna y los elementos físicos; clima, suelo, topografía e hidrología. Globalizados todos estos elementos en el funcionamiento del sistema que son los ciclos biogeoquímicos locales. En ese sentido los objetivos que se persiguen son los siguientes:

Objetivos generales

- Realizar una evaluación de IMPACTO AMBIENTAL del proyecto urbanización Majúa. Con el fin de proponer las medidas de mitigación.
- Ejemplarizar la EIA para el caso de una urbanización para que sirva de orientación a interesados en el tema.

Objetivos específicos

- Conservar en lo posible la flora existente e incrementarla con vegetación nativa de la zona, haciendo énfasis en las especies en vías de extinción y al mismo tiempo evitando la erosión del terreno.

- Determinar las acciones propias del proyecto, que tendrán implicaciones ambientales.

- Determinar las características ambientales, del área del proyecto y de su área de influencia; para ser cuantificadas en la matriz de causa y efecto.

- Identificar los efectos, positivos y negativos describiendo y evaluando los impactos ambientales de mayor relevancia y derivados del proyecto.

- Proponer las medidas de atenuación pertinentes que permitan prevenir o corregir los efectos adversos significativos, derivados del proyecto.

- Establecer un programa de monitoreo ambiental para mantener el proyecto ambientalmente compatible.

A fin de delimitar el propósito del estudio se han formulado los objetivos principales dando lugar a plantear la justificación del problema a continuación:

Justificación

La causa fundamental de la grave crisis ecológica, es la inadecuada relación entre el ser humano y el resto de la naturaleza; producto de una falta de conocimiento y conciencia en los diferentes sectores sobre la dimensión del problema. Surgiendo la necesidad de hacer un estudio de evaluación de impacto ambiental, de las obras de construcción de la urbanización Majucla, con el fin de mitigar los efectos negativos que producirá ambientalmente; ya que la falta de visión integral de los diferentes sectores se puede evidenciar al analizar las características existentes en otras urbanizaciones como son: recolección de basura, abastecimiento de agua potable, drenaje de aguas negras, etc., que no solo atentan contra el ecosistema sino que no satisfacen cualitativamente ni cuantitativamente las necesidades de la mayoría de la población.

Generalmente cuando se construye una infraestructura urbanística no se toma en cuenta la necesidad de conservar los recursos naturales existentes: un ejemplo son las

urbanizaciones que se construyen sobre terrenos que sirven para alimentar los mantos acuíferos.

Esperando con dicha evaluación a realizar, proporcionar las medidas correctivas o restaurativas que equilibren el ecosistema deteriorado.

Alcances

Se realizará la evaluación del impacto ambiental, de las obras de la urbanización Majucua y los efectos generales y particulares de mayor repercusión.

El presente estudio permitirá conocer la situación a nivel de impacto ambiental en un futuro, sea que se tomen o no, las medidas de atenuación de los efectos ocasionados.

Según el avance del presente estudio y en base a las características de los distintos elementos del medio, como son: Vegetación, suelo, fauna, etc.; se tratará de tomar las medidas correctivas que minimicen los daños provocados.

Se tratará de evidenciar el estado de los factores biofísicos y socioeconómicos luego de haberse desarrollado las actividades que ocasionan impactos en el área del proyecto.

Se harán las estimaciones encaminadas a la protección del medio ambiente, por medio de medidas restaurativas.

Limitaciones

El estudio comprende el análisis por medio de observaciones del sitio y su área de influencia, identificando los componentes estructurales del ecosistema los cuales se dividen en: Físicos, biológicos y socioeconómicos.

Se delimitan los componentes tratando de establecer el marco de referencia resumido. Todo lo anterior se pretende realizar por medio de la recopilación de información con personas del lugar de la futura urbanización, referencias recomendadas de textos y personas con conocimiento en evaluación de impacto ambiental de proyectos.

La superficie de interés cuyo propósito es realizar su evaluación de impacto ambiental se encuentra en terrenos no planos con inclinaciones moderadas, lo cual limita la obtención de información (toma de datos) clasificada, especialmente de la vegetación Herbácea y suelos. Además esta superficie por estar situada en la parte interna sobre los alrededores del Area Metropolitana de San Salvador se disminuyen las facilidades en la fluidéz del transito, por el acceso a la futura urbanización.

CAPITULO II

2.0 MARCO TEORICO GENERAL

La presente metodología pretende, "guiar" a todas aquellas personas que estén interesadas en la comprensión y desarrollo de los Estudios de Impacto Ambiental de Proyectos de desarrollo urbano y vivienda. Este objetivo implica un serie de limitaciones y un marco que condiciona en gran medida el contenido del presente documento. Esencialmente, se ha intentado que el documento tenga un lenguaje claro y no demasiado técnico y que esté apoyado por medio de la documentación adecuada, puesto que está dirigido a personas interesadas en el tema, que incluye tanto a los diversos técnicos y especialistas en las Evaluaciones de Impacto Ambiental, como a aquellas otras personas cuyo interés se centra en tener un conocimiento actualizado de lo que significa este tipo de estudios o sus consecuencias ambientales.

Además, se ha procurado que el número de páginas sea lo suficiente y solamente lo necesario, con el fin de evitar un desarrollo excesivamente prolijo que haría perder claridad al conjunto del presente trabajo. Esta limitación conlleva que en el presente desarrollo metodológico se han explicado solamente los métodos de evaluación del impacto ambiental de mayor importancia y aplicación a proyectos de desarrollo urbano y vivienda.

Los métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto sobre el medio ambiente.

Existe un amplio número de métodos de análisis y evaluación, algunos dependen de estudios de ordenación de un territorio y otros diseñados específicamente para estudios de impacto ambiental de proyectos de urbanización y vivienda. Los diferentes métodos para la evaluación del impacto ambiental van desde los más simples a los más complejos. Los más simples son los métodos en los que el propósito es exponer los principales impactos de mayor relevancia que se producen; y los más complejos son aquellos métodos, en los que a través de diferentes procesos de ponderación y calificación se intenta dar una perspectiva global de la magnitud del impacto. A continuación se presentan y explican resumidamente los métodos más frecuentemente utilizados.

Entre los métodos más simples para la evaluación del impacto ambiental tenemos:

- a) Método de listas de revisión,
- b) Métodos matriciales simples,
- c) Métodos de superposición de transparentes,
- d) Método de simple comparación y
- e) Método de calidad y fragilidad ambiental.

a) Método de Listas de Revisión 1/:

Este método es el más simple de los que normalmente se usan

Este método ha sido aplicado principalmente a los estudios de ordenación territorial, aunque también se utiliza en los estudios o evaluaciones de impacto ambiental y consiste en superponer, sobre un mapa del área de estudio, transparencias

c) Método de Superposición de Transparencias II/:

Este método produce los impactos principales y las acciones del proyecto que los visualización permita identificar de un modo rápido y claro se pueden elaborar con criterios gráficos, de modo que sus criterios de valoración existentes. Asimismo, estas matrices pueden extenderse o hacerse complejos mediante los distintos simple estas matrices sólo identifican impactos, aunque medio biótico y socioeconómico afectados. En su forma, más que puede causar alteraciones y por otro, los componentes del Consisten en relacionar, por un lado las acciones del proyecto

b) Métodos Matriciales Simples I/:

Estas listas. Y que se pueden producir impactos no incluidos en cual conviene tener en cuenta que cada estudio es un caso completas que sean, siempre pueden tener omisiones, por lo importante destacar que estas listas de referencia por muy través de las listas de referencia existentes al efecto. Es Y consiste en comprobar los impactos que puedan producirse a

coloreadas que indiquen el grado de impacto para determinados factores.

Este método tiene la ventaja de la representación espacial de los impactos, su eficacia puede aumentarse mediante el uso de ordenadores con entrada y salidas de gráficas.

d) Método de la simple comparación 3/:

La simple comparación de colecciones de animales o plantas tomadas in situ, de las situaciones antes y después de la implantación de la actividad.

Es un método de evaluación que tiene el inconveniente de que es difícil contar con inventarios realizados antes, sobre todo si la actividad ya está totalmente implantada y se quiere conocer el impacto ambiental que está causando actualmente. Esta dificultad se minimizaría a través de comparaciones con sitios parecidos, unos con impacto y otros sin él y ver las diferencias a través de los parámetros ecológicos que se consideren adecuados.

e) Métodos de calidad y fragilidad ambiental 3/:

A través de la caracterización de la calidad ambiental y el correspondiente análisis de fragilidad ambiental.

Es un método que se desarrolla mediante el criterio, de

que donde el territorio presente una calidad ambiental alta y una fragilidad ambiental también alta, el impacto ambiental será inadmisibles, si se está estudiando la ubicación de una nueva actividad. Y, en cambio, de limitarse a todas las medidas urgentes y posibles, si es que la actividad está ya desarrollada.

Entre los métodos más complejos para la evaluación de impacto ambiental tenemos:

- f) métodos matriciales complejos,
- g) método de los criterios relevantes integrados,
- h) método de redes de interacción,
- i) método de la D.P.A.M.S.S.,
- j) método de planificación física para la EIA y
- k) método del instituto Battelle-Columbus.

f) Métodos Matriciales Complejos:

Estos métodos se desarrollan, por medio de matrices causa-efecto y son similares a los expuestos anteriormente, y también en ellas se establecen criterios de valoración de los impactos. Entre los más conocidos tenemos: - la Matriz de Leopold 6/ y - la Matriz de Grandes Presas 11/.

La evaluación de impactos a través del (Método de la Matriz de Leopold) consta de: 1. Identificación de las acciones del proyecto que intervienen y de los componentes del medio físico

Ambos métodos pueden considerarse como informativos, no pretendiendo en ningún momento dar lugar a una evaluación final de impacto. Sin embargo, son muy útiles y claros a la hora de contemplar el impacto que sobre los elementos del medio físico y socioeconómico tienen las distintas acciones del proyecto.

- Impacto: positivo, negativo y previsible.
- Importancia: menor, moderada y mayor.
- Certidumbre: cierto, probable, improbable y desconocido.
- Duración: temporal y permanente.
- Plazo: inmediato, medio y largo plazo.
- Considerado en el proyecto: si ó no.

siguientes:

La matriz de grandes presas es similar en su fundamento a la de Leopold, aunque los criterios de valoración que utiliza son diferentes, dichos criterios se resumen de la manera

afectado, 2. Estimación subjetiva de la magnitud del impacto, en una escala de 1 a 10, siendo el signo (+) un impacto positivo y el signo (-) un impacto negativo; esta magnitud puede reflejar la magnitud del impacto y 3. Evaluación subjetiva de la importancia, entendida esta como "intensidad de impacto", en una escala de 1 a 10, estos dos valores se reflejan, dentro de la casilla correspondiente.

g) Método de los Criterios Relevantes Integrados 6/:

En este método se utilizan las siguientes variables:

I: intensidad, con un peso (W_i) del 30%

E: Extensión, con un peso (W_e) del 20%

D: Duración, con un peso (W_d) del 10%

Rv: Reversibilidad, con un peso (W_{rv}) del 20%

Ri: Riesgo o Probabilidad con un peso (W_{ri}) del 20%

y se caracteriza a continuación según la relevancia del impacto y puntaje:

relevancia alta, puntaje de 8-10

relevancia media, puntaje de 4-7

relevancia baja, puntaje de 1-3

Indicando el 1 el mínimo daño al ambiente y el 10 el máximo nivel de daño provocado.

h) Método de Redes de Interacción 11/:

Este método trata de visualizar de un modo gráfico las causas con los efectos primarios, secundarios y de otros órdenes. Las dos condiciones para incluir un avance en la cadena de los impactos a producirse como resultado del proyecto, son cuestionar la probabilidad y la importancia de que se produzca esta condición de cambio que modifique el ambiente. Como columnas finales de este método se suelen incluir la importancia de los efectos finales y las medidas de atenuación. Esta técnica es útil porque pone en claro la

interacción entre los distintos componentes del medio, aunque en proyectos grandes suele ser excesivamente compleja y difícil de visualizar.

El método seguido por la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS):

i) Método de la O.P.A.M.S.S g/:

En el presente método se analiza en su primera parte; el área del proyecto, la ubicación geográfica, topografía, hidrología, flora y fauna, suelos y agentes del entorno.

Su segunda parte; la descripción del proyecto que comprende: área total, número de lotes, % área descubierta, % área cubierta, ubicación, uso, número de usuarios y su densidad.

Su tercera parte; El Análisis del Impacto Ambiental, que se desarrolla por medio de Fichas de Solución en base a Fichas de Requerimientos.

Su cuarta parte; la Gráfica del Proyecto.

Su quinta parte; El Cuadro de evaluación del impacto ambiental, en el que se especifica la valoración de los impactos, dicho método es exigido actualmente en la OPAMSS (entidad gubernamental) como requisito para evaluar el impacto

En el proceso de asignación de usos al suelo el cálculo del impacto ecológico tiene un papel relevante; su determinación se realiza mediante las siguiente fases:

El desarrollo de estos modelos se basa en la interpretación de la información recogida en la fase de inventario, y se apoya en técnicas más o menos sofisticadas de ordenación, clasificación y valoración de las diferentes unidades definidas para los elementos inventariados. Este método se puede desarrollar por técnicas automáticas, mediante el ordenador, o con procedimientos manuales.

Para este nivel de generalidad, la metodología que se sigue para determinar el impacto ambiental se basa en el diseño de modelos de representación cartográfica. A través de éstos, se establece una clasificación del área donde se representan los distintos niveles de significación del impacto. Cada nivel de impacto reúne aquellas zonas que por sus características ecológicas se ven afectadas en mayor o menor medida.

j) Método de la planificación física para la EIA E/:

ambiental del proyecto de urbanización y vivienda y así poder someterlo a aprobación, esperando la resolución que será el visto bueno para poder desarrollar las obras de construcción de la urbanización.

Fase 1. Inventario. Cartografía, a la escala adecuada, de los elementos básicos presentes en la zona de estudio y sobre los que van a incidir las actividades. Generalmente se realizan:

- Mapa de Vegetación y Usos del suelo
- Mapa de la fauna
- Mapa de suelos
- Mapa de la red hidrológica superficial
- Mapa de procesos: erosión
- Mapa de riesgos: inundabilidad, inestabilidad, etc.

Fase 2. Elaboración de los mapas de calidad y fragilidad ambientales

Consiste en la clasificación de los tipos (unidades) de las leyendas de los mapas considerados, según su calidad y fragilidad. Para realizar esta clasificación se utiliza la descripción detallada, que se debe de tener para cada uno de los elementos (flora, fauna, suelos, etc.) y en lo que se especifican para cada unidad sus características y cualidades (naturalidad, diversidad, carácter actual de la sucesión, estructura horizontal, rareza, etc). Mediante la evaluación de estos aspectos de las unidades y a través de un modelo particular para cada caso, se construye el correspondiente mapa de calidad o fragilidad.

Fase 3. Consiste en elaborar el modelo de impacto ambiental correspondiente a cada actividad de la manera siguiente: se eligen de entre todos los mapas de calidad y fragilidad realizados, aquellos que están directamente relacionados con la actividad en cuestión, y se establece el proceso metodológico correspondiente.

Es necesario contar con la buena definición de la actividad para la que estamos determinando el impacto y conocer su grado de agresividad contra el medio. No es lo mismo, frente a un medio determinado, el impacto que puede causar una actividad como el recreo sin la existencia de infraestructura, que el que causaría una repoblación realizada en terrazas y con una maquinaria pesada del tipo D-9.

Teniendo en cuenta esto, se realiza la integración de todos los mapas de calidad y fragilidad, que intervienen en la definición del impacto que causa dicha actividad.

k) Método del instituto Battelle-Colombus 1/:

Fue desarrollado para determinar el impacto ambiental de proyectos hidroeléctricos. Parte de un sistema estructurado de los factores ambientales en cuatro niveles: categorías ambientales, componentes, indicadores y medidas, que debería ser específico para cada tipo de proyecto (de desarrollo

comunal y otros). El primer paso en la evaluación es elaborar una función de índice de calidad (In) para los distintos indicadores. Posteriormente se realiza una ponderación relativa del indicador de impacto ambiental (Pn) sobre la base de 1000 unidades asignadas al total de parámetros de un modo divisivo calculándose el impacto neto ($In \times Pn$). La evaluación final se establece comparando la suma de los impactos netos con o sin proyecto. En el caso de que existan impactos inadmisibles éstos se reseñan con "banderas rojas".

Este método pretende valorar conjuntamente el impacto de un determinado proyecto, aunque la ponderación que se realiza y el desconocimiento que se suele poseer sobre las funciones del índice de calidad le otorgan un cierto componente subjetivo difícil de eliminar.

Basándose conceptualmente en este método se han elaborado modelos más complejos que intentan solucionar parte de sus problemas.

Todos los métodos de evaluación descritos revisten gran importancia debido a su empleo, pero entre los implementados en la EIA de las obras de construcción de la urbanización Majucía, tenemos:

El método de la Matriz de Leopold complementado con el método de los Criterios Relevantes Integrados. El método de Leopold

se utilizó para elaborar la Matriz de Cribado Ambiental complementado como ya se dijo con el Método de los Criterios Relevantes Integrados por medio del cual se cuantificarán los componentes del ecosistema del área de la futura Urbanización.

El método de la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS). Este método se implementó como guía por ser lineamientos establecidos en la práctica, para llevar a cabo estudios de EIA en proyectos de urbanización y vivienda. Dicho método básicamente consiste en la realización, determinación y evaluación del impacto ambiental de las obras de construcción de la urbanización incluyendo su área de influencia. Este método ha sido descrito a través de cinco pasos esenciales en la página número 14 literal (i).

La EIA es un proceso destinado a prever e informar sobre los efectos que el proyecto de urbanización de llevarse a cabo puede ocasionar en el medio ambiente. En este sentido la evaluación de impacto ambiental se encuentra situada en un proceso más amplio, ligado integralmente a la toma de decisiones sobre la conveniencia o no de desarrollar el proyecto concreto.

Después de haber analizado las diferentes metodologías se propone en el contenido de este trabajo desarrollar: por una parte, los lineamientos generales establecidos en la

práctica por la oficina de planificación del área metropolitana de san salvador (OPAMSS), por ser estos las normas y criterios exigidos actualmente por dicha oficina, lo cual consiste en llevar a cabo los estudios del proyecto de desarrollo urbano y vivienda a partir del pleno conocimiento del área de estudio (ver anexo 1). lo anterior lo contempla el capítulo III, incluyendo la descripción del proyecto que corresponde al capítulo IV, así como también las medidas de mitigación y el programa de monitoreo que corresponde al capítulo V, que se han tratado de elaborar siguiendo los lineamientos establecidos por la misma opamss.

Por otra parte, ha sido desarrollado a partir de las actividades del proyecto, sección del capítulo IV, hasta su terminación, el método de la matriz de leopold, el cual es aplicado en la evaluación del impacto ambiental de las obras de construcción de la urbanización. Este método se ha complementado con el método de los criterios relevantes integrados en la valoración-cuantificación de los impactos y para la elaboración de la matriz ambiental de causa-efecto.

En resumen se presenta a continuación las fases que integran el presente estudio de impacto ambiental:

El Capítulo I, corresponde a la introducción; que comprende las generalidades, los objetivos generales y específicos, la justificación del estudio incluyendo sus alcances y limitaciones.

El Capítulo II, corresponde al marco teórico, siendo éste la presente metodología del estudio.

El Capítulo III del presente estudio de impacto ambiental es denominado fase diagnóstica de la EIA 1 / Esta etapa consiste en identificar y describir en su estado real y natural los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del ecosistema, así como los agentes que contaminan el entorno del futuro desarrollo.

Esta etapa consta por una parte del análisis del proyecto, donde se estudian la oportunidad de realizar éste desarrollo y se especifican aquellos elementos susceptibles de ser afectados (por ejemplo: suelos, vegetación, fauna, etc.), se procede a la elaboración de la descripción del medio del área de estudio; incluyendo especialmente el medio ambiente biofísico y socioeconómico y por otra parte se define la situación y descripción del área de influencia afectada que comprende la concreción del ámbito y las variables que se deben contemplar, la identificación de los elementos de éstas variables susceptibles a ser modificados, el desarrollo y descripción de cada uno de los elementos de ésta etapa denominada Fase Diagnóstica de la EIA se presenta a continuación:

- Ubicación Geográfica:

Se realiza la descripción del área seleccionada y utilizada

para la futura urbanización.

- Los Factores Físicos:

Se analizan y desarrollan los elementos clima, suelos, serie (relieve local), fisiografía del área del proyecto encontrados en su estado natural.

- Factores Biológicos:

Se realiza la descripción de la fauna propia del lugar, haciéndose las observaciones pertinentes de las especies más predominantes. La vegetación es analizada de acuerdo a su clasificación, describiendo las especies más predominantes de la zona y su densidad por hectárea.

- Agentes Contaminantes del Entorno:

Se describen los elementos del entorno encontrados en las orillas de linderos del terreno, los ríos existentes, los desechos residuales, así como las comunidades que descargan basura en el área perimetral de la futura urbanización.

- Factores Socioeconómicos:

Estos se desarrollan por medio de sus principales elementos de mayor relevancia como son: salud, olor y presencia ambientes inadecuados, bosques, insectos vectores, recreación y educación.

- Descripción Ambiental del Área Afectada:

Aquí se analizan los elementos del medio como: Clima sus

principales cambios, calidad del aire, la fisiografía y geología, los suelos; de todos ellos se hacen las observaciones que corresponden.

- Descripción del medio ambiente físico

Se realiza la descripción del medio ambiente físico por medio de los elementos siguientes: calidad del aire, ruidos, fisiografía y geología y suelos. Estos componentes sobre los que se producen modificaciones van a generar una serie de efectos secundarios, tales como: sobre la vegetación, fauna, salud humana; todo esto como consecuencia de las actividades del proyecto.

- Descripción del Medio Ambiente Biológico:

Aquí se estudian los elementos como: vegetación los impactos que sobre ella generan y la magnitud de dichos impactos. Se definen como son afectadas las especies haciendo énfasis en las que pueden ser más deterioradas, o como consecuencia del equipo utilizado.

- Descripción del Medio Ambiente Socioeconómico:

En esta parte se describen las alteraciones que sobre la población se realiza debido a la construcción del proyecto. Estas alteraciones pueden ser principalmente de índole demográfico y sobre la salud de los futuros habitantes.

El Capítulo IV del estudio denominado Fase de EIA 6/, esta etapa no presenta un esquema rígido, puesto que esto depende

del método de evaluación desarrollado, lo cual incluye diferentes pasos. En esta etapa, se implementó a partir del tema principal "Fase de evaluación del impacto ambiental", un resumen esencial, consistente en lo más relevante de la presente fase, lo cual consiste en: enunciar la descripción del proyecto, sus principales elementos que lo integran, así también se describe la identificación de las actividades que originan los efectos ambientales, las que están en función de las tres fases principales de un proyecto de desarrollo como son: la localización y preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento las que serán analizadas con mayor detalle más adelante. Se hace referencia al método por medio del cual se analizan los componentes estructurales del ecosistema. Se elabora esencialmente la identificación y descripción de los efectos generados por las acciones que están en función de las actividades del proyecto de desarrollo urbano y vivienda que se presentan dentro de las tres fases más importantes de un proyecto de desarrollo, las que se enumeran de la manera siguiente:

- i) Localización y preparación del sitio
- ii) Construcción y
- iii) Operación y mantenimiento.

Se sigue que cada una de las fases descritas presenta a continuación una lista de acciones de repercusión en el proyecto:

la localización y preparación del sitio, está integrada

el desarrollo de las acciones del proyecto.

producirá en el medio ambiente como consecuencia de considerar del proyecto, determinando inicialmente los efectos que Luego se realiza el análisis de cada una de las actividades

recreacionales y recolección de basura.

mantenimiento de infraestructura urbana, reforestación, áreas comercial, abastecimiento de energéticos, transporte urbano, desarrollo social, desarrollo industrial y abastecimiento de viveres, generación de residuos sólidos, Abastecimiento de agua, generación de aguas residuales, La operación y mantenimiento, esta formada por:

construcción, pavimentación, urbanización, cortes y rellenos.

materiales de construcción, accidentes durante la complementaria, generación de mano de obra, equipo y otros energía eléctrica y teléfono, infraestructura urbana sólidos, construcción de obras viales, abastecimiento de acondicionamiento del sitio para disposición de residuos obras de agua potable, obras de alcantarillado, La construcción, esta formada por: banco de materiales,

del drenaje natural y talas.

hábitats terrestre, alteración cobertura del suelo, alteración materiales, vías de acceso, generación de mano de obra, del sitio, excavación y nivelación del terreno, equipo y por: Análisis y selección del sitio, diseño de obra, limpieza

Luego se analiza la cuantificación de la vegetación por medio de un índice de valoración de importancia (IVI), el cual fué determinado de la manera siguiente: conocido el diámetro del individuo (árbol), se calcula el área basal (Ab), que es el resultado de elevar dicho diámetro al cuadrado y dividir el resultado por cuatro pi (4π). El área basal (Ab) calculada entre la sumatoria de todos los individuos muestreados en el cuadrado de cinco por cinco metros y multiplicado por cien dá como resultado el área basal relativa (Abr). La densidad relativa (Dr); resulta de dividir el número de individuos (árbol), por el total de individuos muestreados en el cuadrado de cinco por cinco metros y multiplicado por cien. En resumen el índice de valoración de importancia es el resultado de la suma del área basal relativa y la densidad relativa, este índice es de gran utilidad para determinar frecuencia y densidad de especies arbóreas. De manera que para proceder a la valoración de los impactos ambientales se implementó el método de la secretaría ejecutiva del medio ambiente (SEMA), denominado "Criterios Relevantes Integrados", en el que se hace uso de las siguientes variables: Intensidad (I), extensión (E), duración (D), Reversibilidad (Rv), y riesgo (Ri); cada uno de ellos con su correspondiente peso (W) asignado según el CIDIAT (centro interamericano de desarrollo integral de aguas y tierras) y valorizando los impactos para las diferentes variables en relevancia alta, media y baja, trabajando principalmente los impactos relevantes y de

caracter negativo. En este sentido con el propósito de ejemplificar, se presentan los respectivos cuadros siguientes: indicador-peso, relevancia-puntaje, variables-puntaje y el cuadro de valoración del impacto. Se procede a la presentación de la matriz causa-efecto, formulando para ello sistemáticamente el método de la matriz de Leopold, que complementado con el método anterior (método de los criterios relevantes), se determina el valor de impacto, ambiental (VIÁ), especificando en el cuadro de valoración las actividades y los efectos y cuantificando las variables: intensidad, extensión, duración, reversibilidad y probabilidad. Finalmente con los resultados obtenidos se elabora la matriz ambiental del proyecto de desarrollo urbano, auxiliado por medio del Método de la Matriz de Leopold, para la presentación de la matriz de cribado ambiental, donde aparecen los valores de los impactos cuantificados.

El Capítulo V denominado Fase de Medidas de Mitigación y Programa de Monitoreo Ambiental B/.

Comprende la definición de medidas correctoras que servirán para disminuir los impactos a ser provocados por las acciones del proyecto. Se proponen las medidas de mitigación por medio de fichas, siguiendo los lineamientos propuestos por la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador y describiendo en estas medidas los factores biofísicos y socioeconómicos del medio que han sido afectados y que han dado lugar a plantear alternativas de solución, los

cuales se presentan por medio de cuadros entre los que se cuentan: Fichas de requerimientos y fichas de alternativas de solución.

El Programa de Monitoreo Ambiental es formulado para vigilar y controlar la magnitud de las alteraciones registradas en el área de emplazamiento del proyecto de urbanización y vivienda, este programa es implementado como un conjunto de observaciones y mediciones de los elementos ambientales, que permite evaluar la dirección y magnitud del cambio que se impone al ambiente debido a la ejecución del proyecto y cuyo objetivo es supervisar la correcta aplicación de las medidas de atenuación así como detectar impactos ambientales que no han sido previstos, y por consiguiente corregirlos. Se incluye además los objetivos y tipos de monitoreo justificando con ello la elaboración del programa, se elaboran los cuadros-programa monitoreo ambiental, describiendo en ellos el impacto ambiental, la actividad solución a utilizar y finalmente el periodo de monitoreo. El desarrollo y descripción de los pasos que conforman el programa de monitoreo ambiental se explican a continuación:

Se pretende inicialmente definir la importancia del programa de monitoreo, como también los componentes que lo forman incluyendo su definición esencial más aceptada.

En segundo lugar se plantean los dos factores principales que presentan los obstáculos que han evitado la elaboración

El capítulo VI que se refiere a las conclusiones y recomendaciones, se desarrolla por medio de la información que en el transcurso del estudio ha sido recolectada, procesada y analizada, lo cual da lugar a las propuestas dirigidas al presente estudio y que servirán de base para futuros proyectos.

Y el período de monitoreo. actividad solución a desarrollar, los instrumentos a utilizar los que se incluye lo siguiente: el impacto ambiental, la otra, la programación del monitoreo por medio de cuadros en cuenta para planificar el monitoreo dentro de la EIA y por desarrollan por una parte las recomendaciones a tomar en tiene, e la determinación de los riesgos e impactos. Luego se monitoreo descriptivo la relevancia e importancia que esta En tercer lugar se menciona una nueva técnica como es el

su elaboración y aplicación. el monitoreo, reconociendo la poca experiencia que se tiene en ofrecen. Se incluyen los objetivos principales que debe tener utilizados para ello infructuosamente y las dificultades que satisfactoria de los programas de monitoreo; los recursos

CAPITULO III

3.0 FASE DIAGNOSTICA DE LA EIA

Esta fase es de vital importancia puesto que en ella se analizan y se dictaminan las condiciones reales y naturales en que se encuentran los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del lugar incluyendo su área de influencia. Son analizados los desechos sólidos que son los contaminadores del entorno del área de la futura urbanización, afectando a los pobladores de la zona, debido a la posible circulación en el ambiente de residuos en forma de partículas, cuya propagación através del aire pueden generar enfermedades ocasionando daños a los habitantes. También se describe ambientalmente el área afectada, el medio ambiente físico, biológico y socioeconómico como resultado de la realización del proyecto de desarrollo urbano.

3.1 DIAGNOSTICO DE LA ESTRUCTURA Y ORGANIZACION DEL SOCIOSISTEMA: URBANIZACION MAJUCLA 3/

Se desarrolla sobre la base de la estructura y organización del sociosistema, considerando el estudio de los factores físicos, biológicos, socioeconómicos, y determinando las condiciones en que se encuentran.

3.1.1 Ubicación geográfica

La urbanización está ubicada sobre calle a Mariona, al sur limita con lotificación el Rosal y la Reina, al costado norte limita con el río Tomayate y colonia la Perla, al oriente limita con el río Mariona (río Majucía) y al poniente con la quebrada el tempisque (ver fig. Nº 1).

3.1.2 Factores físicos 2/

a) Clima

El Salvador está situado en la parte exterior del cinturón climático de los trópicos, donde durante todo el año existen condiciones térmicas más o menos iguales (las oscilaciones diurnas de la temperatura son varias veces más grande que las anuales). Por otra parte, las precipitaciones durante el curso del año (con una o dos estaciones secas) y de año en año, durante la propia estación lluviosa.

El terreno asignado a la urbanización se encuentra en la zona climática de Sabana Tropical Caliente o Tierra Caliente, según la definición climática de Koppen, Sapper y Lauer (ver fig. Nº 3).

Esta zona que según el Instituto Geográfico Nacional (ver fig. Nº 2), se extiende desde los 200 a los 800 msnm, con un tipo climático Awaig (ver fig. Nº 3), las temperaturas anuales

oscilan entre los 28 °C y 22 °C. Esta zona se encuentra ubicada en los valles intermedios.

En general el clima de El Salvador se caracteriza por poseer una estación seca en invierno (Noviembre-Abril) con temperaturas máximas, antes de la estación lluviosa (Marzo-Abril).

Los principales elementos climáticos de la zona se condensan en el cuadro No III-1

Se aprecia que la descripción climática de Köppen, Sapper y Lauer (ver fig. No 3) se ajusta al sitio, ya que las temperaturas promedio del mes más caluroso es inferior a 25 °C, el máximo promedio es de 24.6 °C.

Estos datos han sido extrapolados de la estación más cercana (ver cuadro No III-1) (Estación de S.S. IIIC).

La precipitación pluvial normal es de aproximadamente 1801 mm/año y la máxima que se registró en 1927 fue de 2284 mm.

La temperatura promedio anuales es de 23.0°C, la máxima promedio de 30.5 °C y el promedio de las mínimas es de 17.9°C.

La humedad relativa del aire en porcentaje es de 72.25% promedio anual (ver cuadro No III-1).

b) Suelos 5/

La descripción de suelos de la urbanización con base en su relieve, fisiografía del sitio, clases de suelo y uso:

b1) Serie

La serie tiene que ver con el relieve predominante de la zona de estudio y de acuerdo a la descripción del levantamiento general de suelos (ver fig. N° 5), el sitio de interés se clasifica así:

Apopa ondulado en planicies (ver fig. N° 5)

b2) Fisiografía

Se encuentra esta unidad en planicies inclinadas de pie de monte. Son áreas de ligera a moderada discción; las pendientes generalmente no son mayores del 15%, predominan las menores del 8%. El relieve local es bastante bajo (menor de 15 mts.). Las capas inferiores están constituidas por gruesos depósitos de cenizas blancas pomíticas finas. El drenaje interno varía de bueno a ligeramente rápido; el externo es bueno. En las partes más inclinadas hay peligro de erosión. En la época no lluviosa son suelos moderadamente secos.

b3) Clase de suelo

Pertenecen al gran grupo Regoso1. Los horizontes superiores son francos o franco arenosos finos, de color café grisáceo

CUADRO NºIII-1
 CONDICIONES CLIMATICAS, DE LA URBANIZACION MAJUCLA
 TOMADOS DE LA ESTACION DE SAN SALVADOR (ITIC)

LATITUD: 13° 43.3' N
 LONGITUD: 89° 12.4' W
 ELEVACION: 710 (M.S.N.M)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PRO. ANUAL
PRECIPITACION PLUVIAL (MM)	5.00	4.00	12.00	63.00	161.00	292.00	347.00	328.00	334.00	214.00	32.00	9.00	1801.00
PRECIPITACION PLUVIAL MAX. (MM)	47.00	53.00	80.00	511.00	380.00	617.00	508.00	471.00	611.00	505.00	130.00	70.00	3983.00
PRECIPITACION PLUVIAL MIN. (MM)	-	-	-	-	29.00	154.00	117.00	99.00	144.00	51.00	-	-	594.00
TEMPERATURA C	22.00	22.60	23.80	24.60	24.00	23.50	23.10	23.10	22.60	22.60	22.40	22.00	23.02
TEMPERATURA MAXIMA C	29.90	31.20	32.60	32.80	31.50	30.20	30.30	30.50	29.70	29.30	29.00	29.20	30.52
TEMPERATURA MINIMA C	16.10	16.20	16.90	18.70	19.10	18.90	18.40	18.50	18.60	19.20	17.60	16.60	17.90
HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE (%)	63.00	62.00	63.00	67.00	75.00	81.00	78.00	79.00	83.00	79.00	71.00	66.00	72.25

Almanaque Salvadoreño 1993 del MAG
 Centro de meteorología e hidrología
 Dirección Gral. de recursos naturales
 República de El Salvador.

Para CUADRO I: * ver fig. nº4 cantidades anuales de lluvia
 ** Almanaque Salvadoreño 1993. Pag. 52,59,62,83 a 86 y 89.

variable de 15 a 25 cms. Los estratos inferiores son francos, muy oscuro, estructura débilmente granular y con espesor franco arenosos finos, de color café grisáceos claros. La estructura es terrenosa a ligeramente granular. A profundidades mayores de 1.5 mts. se encuentran suelos rojos arcillosos y gruesos estratos de tobas fundidas. En resumen, son suelos francos, friables, permeables, no plásticos, no pegajosos y con moderada capacidad de retener agua. La capacidad de producción es buena.

b4) Uso actual

En parte, el uso actual del suelo de la Urbanización son áreas que están ocupadas por cultivos intensivos principalmente maíz, maicillo, arroz y frijoles. El resto está ocupado con pastos. Hay también pequeñas parcelas dedicadas a otros cultivos propios de la zona baja.

Clases de tierra y recomendaciones de acuerdo con la amplitud agrícola, se divide en porcentajes entre las clases de amplitud siguientes:

Clase III E, 55%. Estas tierra son aptas para los cultivos intensivos propios de las zonas bajas. Es posible emplear maquinaria agrícola sin mucha dificultad. Prácticas intensivas de conservación son necesarias.

Clase IV E, 35%. Estas tierras pueden ser ocupadas con cultivos de avituallamiento. Es difícil utilizar maquinaria

agrícola a causa de las pendientes. Es preferible ocupar estas áreas con cultivos permanentes como pastos, frutales, etc. Clase VI-E, 10%. Tierras que a causa de las pendientes y grave peligro de erosión son únicamente apropiadas para cultivos permanentes usando prácticas de conservación y corrección adecuadas.

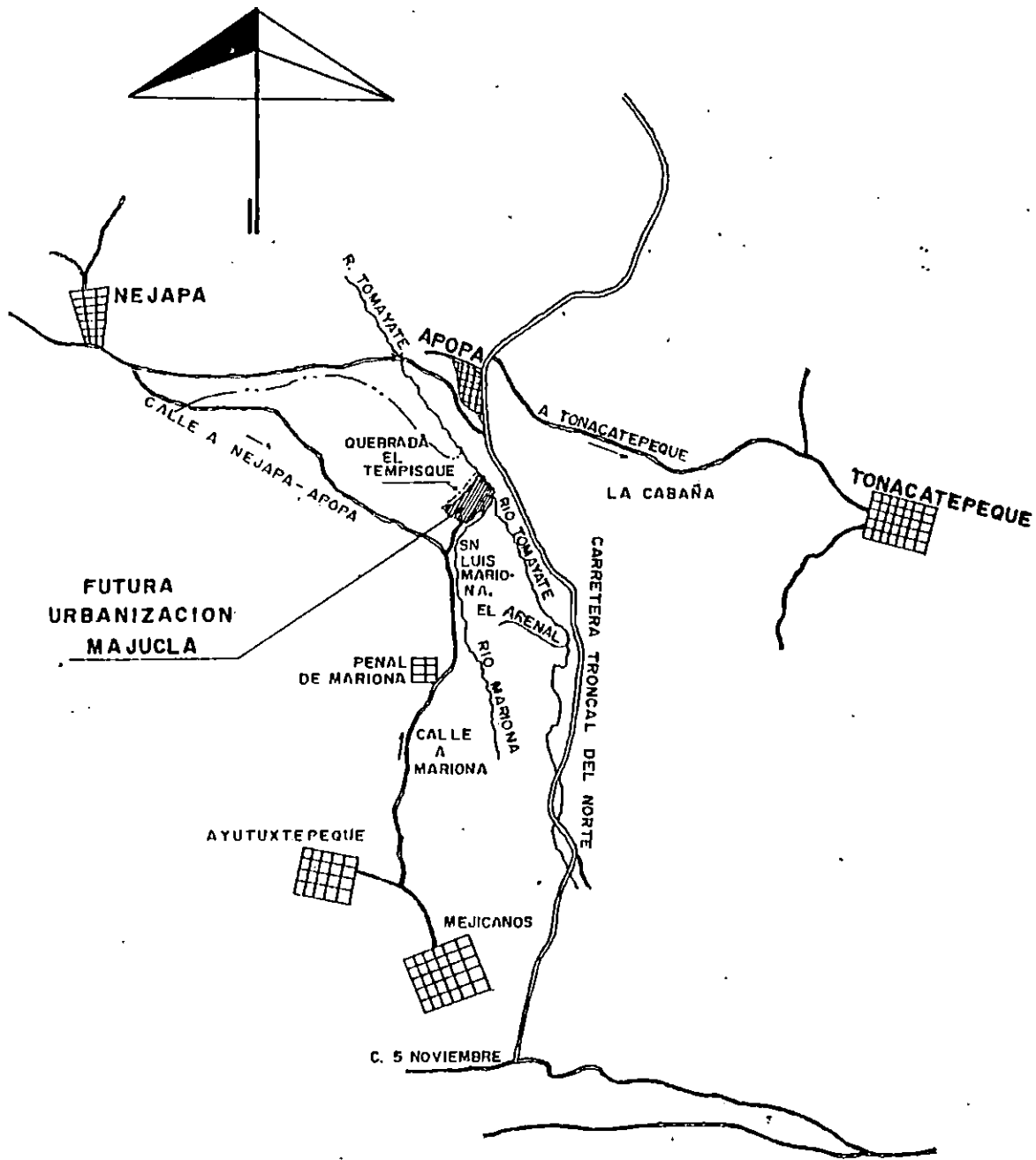
3.1.3 Factores biológicos 3/

Según la clasificación de Holdridge la urbanización Majucla se encuentra ubicada en la zona de vida de Bosque Húmedo Sub-Tropical frescos bh-ST. Esta cubre la mayor parte del territorio nacional, cuya área es de 1,811,880 Ha. o sea el 85.6% de la superficie del territorio nacional y se caracteriza por mantener en sus ecosistemas la mayor diversidad de flora y fauna del país.

a) Vegetación

La vegetación corresponde a un bosque clasificado como húmedo subtropical transición a tropical con biotemperaturas mayores a 24 °C, formado por una asociación Inga sp-Coffea arabiga; que son las especies dominantes según resultados del muestreo realizado en el terreno a urbanizar (ver fig. Nº 6)

Se encontraron 22 especies arbóreas, algunas de ellas nativas y otras introducidas. En el cuadro Nº IV-2 al IV-7 se presenta un resumen de la importancia de cada especie en el



PROYECTO:	"URBANIZACION MAJUCLA"
FIG. N.º 1 :	ESQUEMA DE UBICACION
FUENTE:	CORPORACION LUZ
	SIN ESCALA

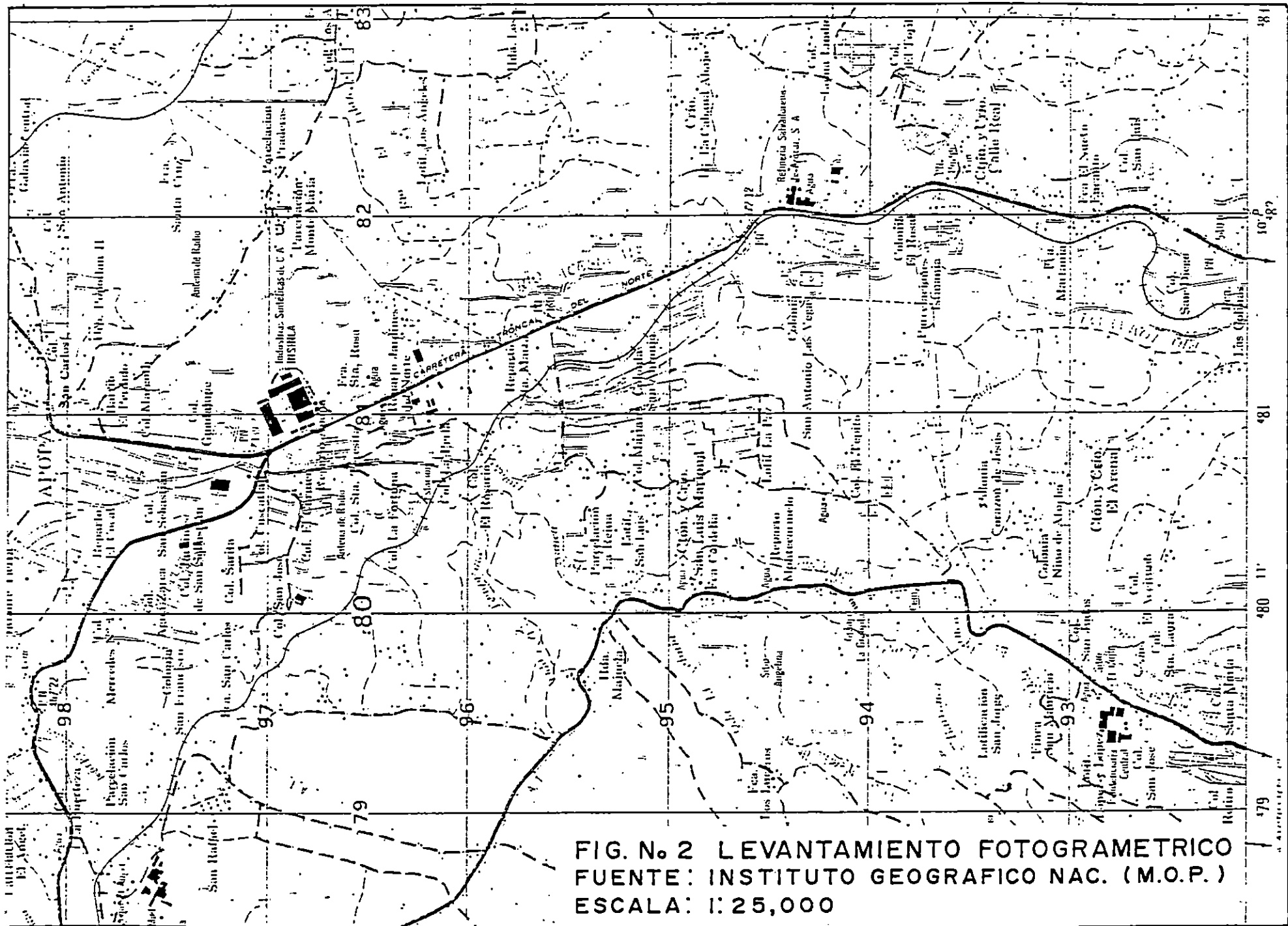
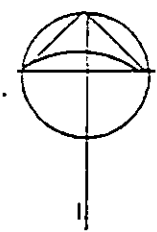
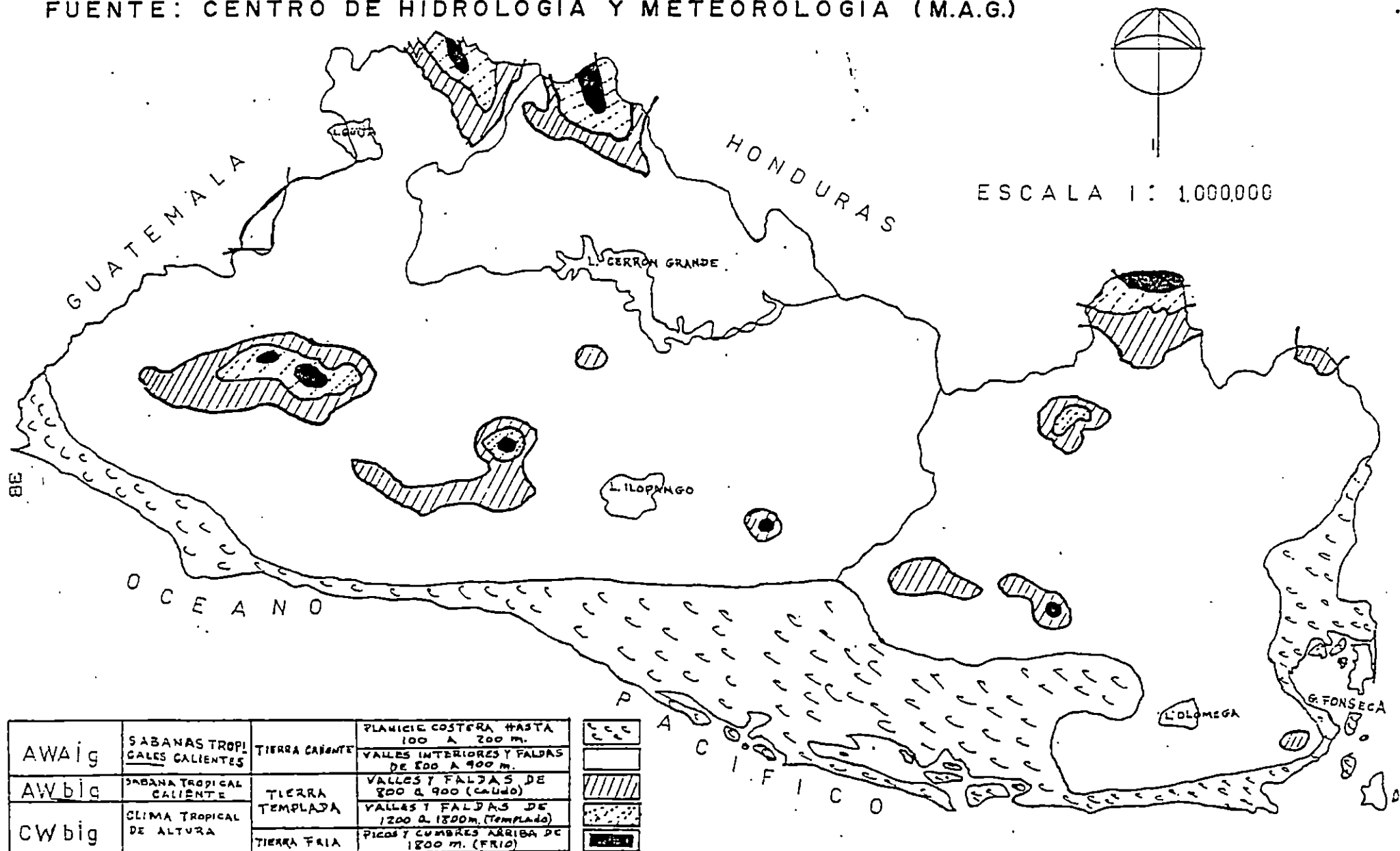


FIG. N.º 3 ZONAS CLIMATICAS..KÖPPEN-SAPPER-LAUER..
 FUENTE: CENTRO DE HIDROLOGIA Y METEOROLOGIA (M.A.G.)



ESCALA 1 : 1.000.000

AWaig	SABANAS TROPICALES CALIENTES	TIERRA CALIENTE	PLANICIE COSTERA HASTA 100 A 200 m.	
			VALLES INTERIORES Y FALDAS DE 500 A 900 m.	
AWbig	SABANA TROPICAL CALIENTE	TIERRA TEMPLADA	VALLES Y FALDAS DE 800 A 900 (CALDO)	
			VALLES Y FALDAS DE 1200 A 1500m. (TEMPLADO)	
CWbig	CLIMA TROPICAL DE ALTURA	TIERRA FRIA	PICOS Y CUMBRES ARRIBA DE 1800 m. (FRIO)	

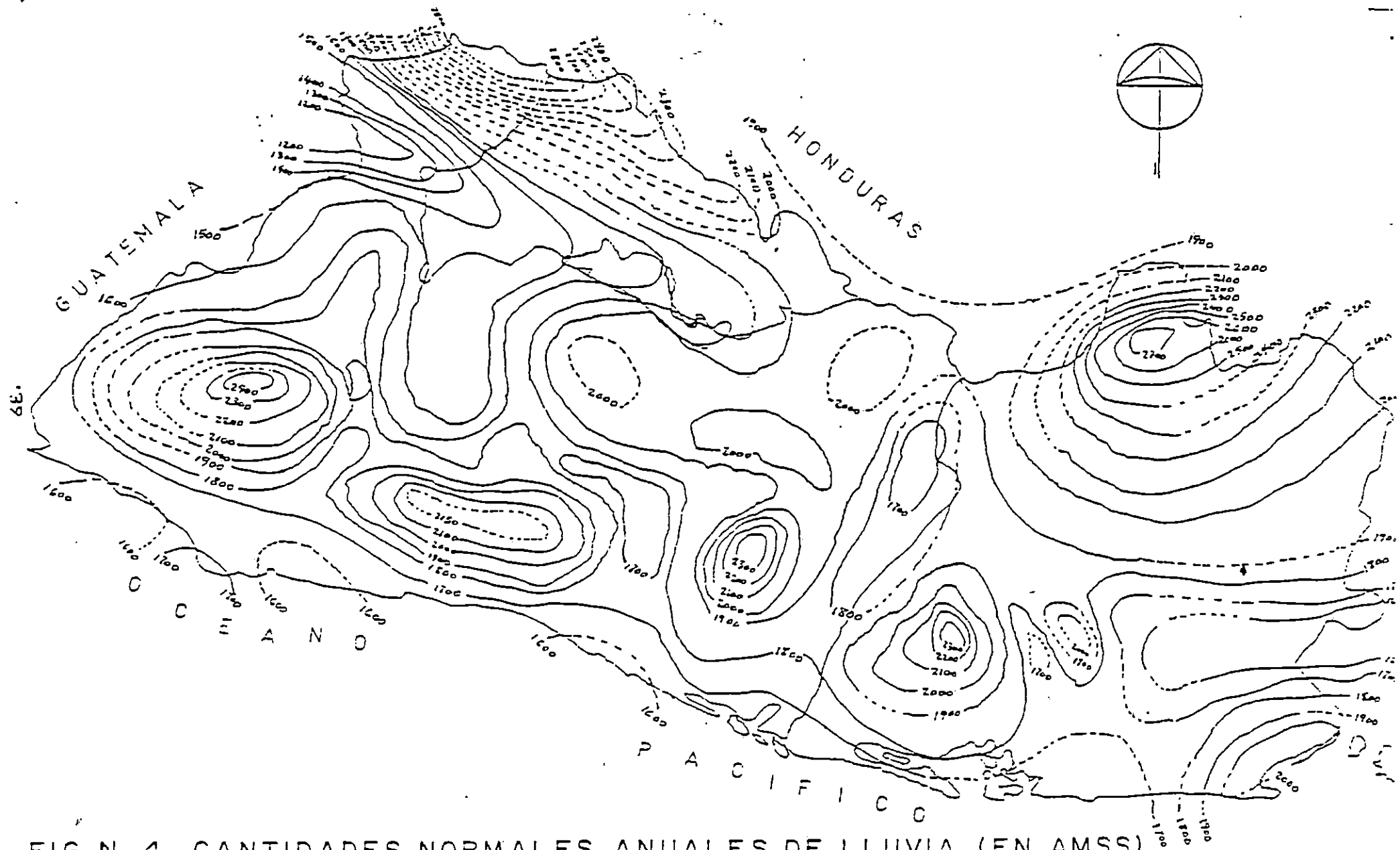


FIG. N.º 4 CANTIDADES NORMALES ANUALES DE LLUVIA (EN AM.S.S.)
 FUENTE: CENTRO DE HIDROLOGIA Y METEOROLOGIA (M.A.G.) ESC. 1:1,000,000

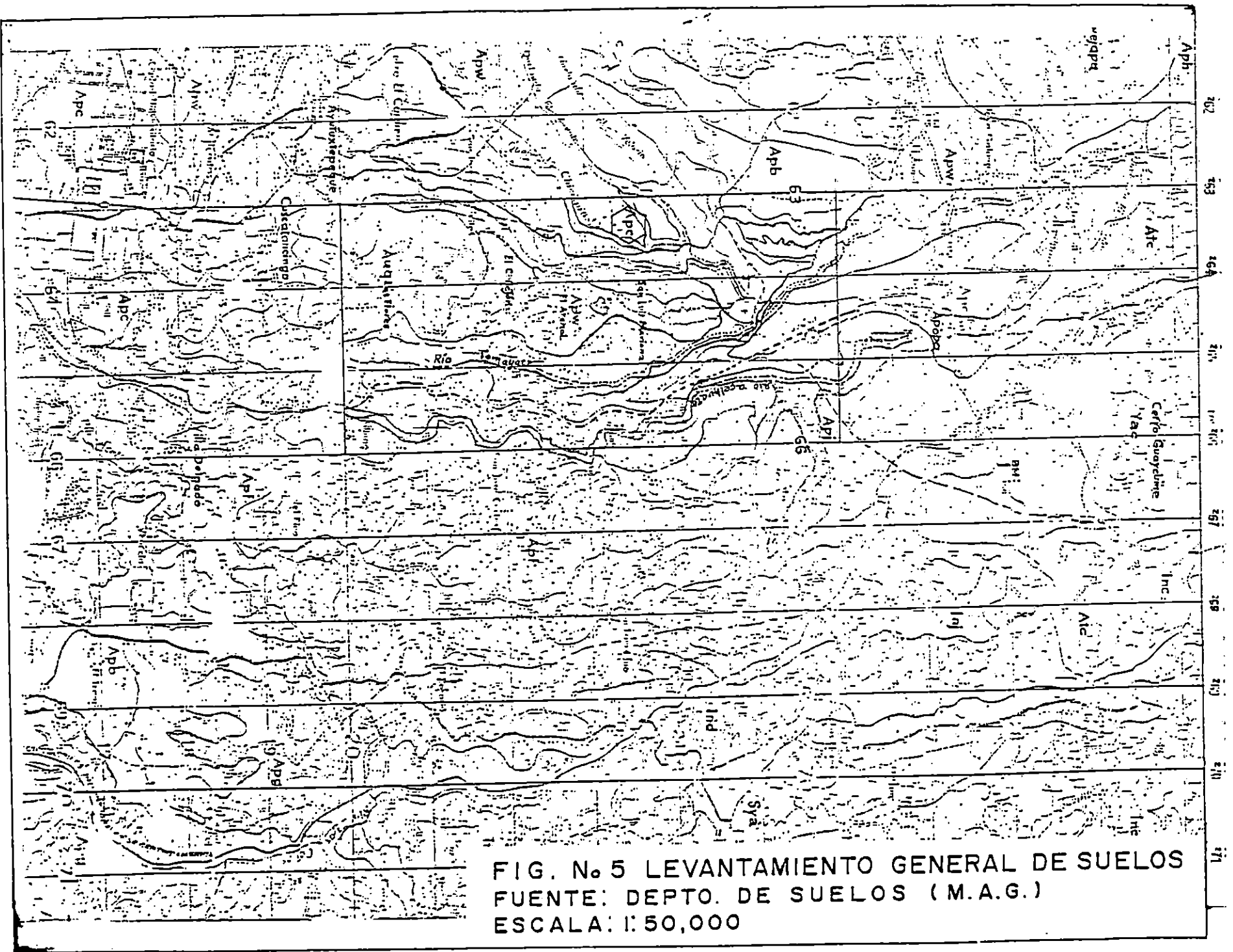
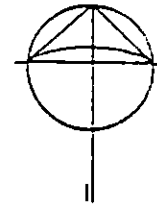


FIG. No 5 LEVANTAMIENTO GENERAL DE SUELOS
FUENTE: DEPTO. DE SUELOS (M.A.G.)
ESCALA: 1:50,000

FIG. No 6









MAPA ECOLOGICO DE EL SALVADOR

FUENTE : M.A.G.



ESCALA 1 : 1,000,000



-  BOSQUE HUMEDO TROPICAL
-  BOSQUE SECO TROPICAL
-  BOSQUE HUMEDO SUB-TROPICAL
-  BOSQUE MUY HUMEDO SUB-TROPICAL
-  BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO BAJO
-  BOSQUE MUY HUMEDO MONTANO
-  LIMITE DE TRANSICION: bh-ST(f) FRESCO.
-  LIMITE DE TRANSICION: bh-ST(c) CALIENTE.

sistema, se deduce que el caulote, cocotero y madrecacao, son los más comunes y los que dominan el ecosistema del cafetal y en menor proporción cañal. Otras especies son poco frecuentes entre estas el nacaspilo, jocote, teca, capulín, paterna y zapote.

La densidad por hectárea resultó ser de 880 árboles, la mayoría de árboles podados y en malas condiciones silvícolas.

b) Fauna

La fauna más abundante del lugar es la de aves, que anidan y ejercen un habitat propicio en el área de influencia. También existen mamíferos de pequeño tamaño, cusucos, conejos, tacuacines y otros; la fauna incluye reptiles, culebras, lagartijas y otros.

La microfauna sin embargo está bien representada, constituyendo un componente muy importante del sistema. Siendo el suelo muy rico en humus, es muy propicio para mantener una abundante y variada microfauna constituida por arañas, ácaros, cienpiés, alacranes, hormigas, mariposas, coleópteros, etc.

El avance de las urbanizaciones mal planificadas ha llevado a que las poblaciones humanas tengan sus asentamientos en lugares inadecuados, provocando efectos devastadores de la serie de elementos que componen los ecosistemas y que en

definitiva constituyen la base para la supervivencia del hombre.

Los efectos de la mala planificación en el uso de la tierra son agravados por la incapacidad de la flora y fauna de reaccionar con respuestas adaptativas ante los desequilibrios provocados por las acciones antrópicas. Se ha iniciado el conteo en la evolución de las especies, somos responsables del desaparecimiento de muchas formas biológicas de flora y fauna que forman parte de los ecosistemas salvadoreños. De esto la necesidad de planificar los asentamientos humanos y desarrollar políticas en conservación de los recursos naturales que busquen armonizar la relación hábitat humano y conservación.

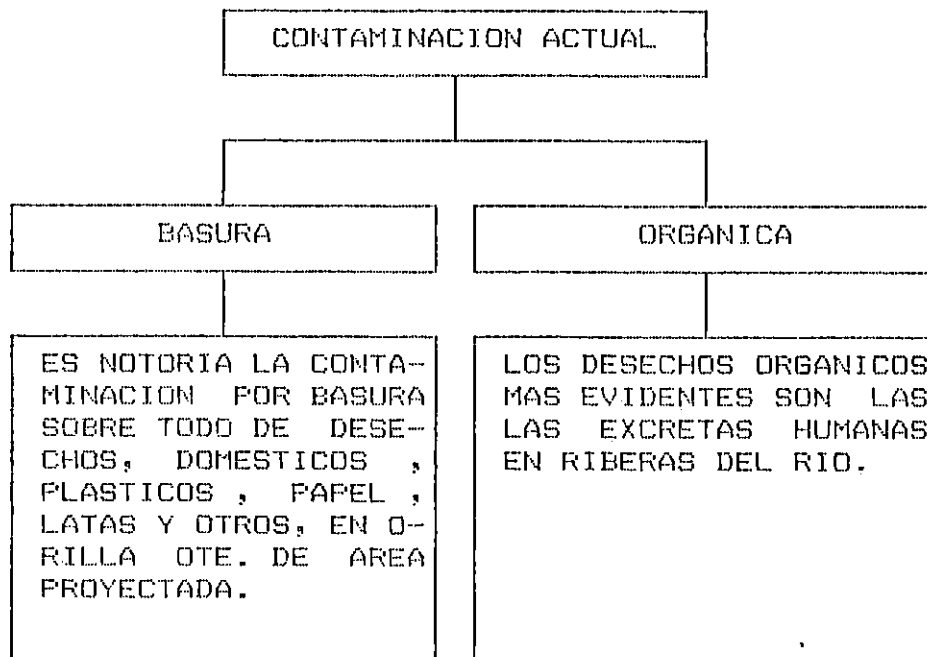
3.1.4 Agentes contaminantes del entorno

La contaminación del suelo especialmente esta constituida por contaminantes orgánicos, como las excretas humanas, otro aspecto importante es la descarga de aguas negras y fragmentación de desechos por basura en las orillas de ríos y quebradas que bordean la urbanización.

Los habitantes de las poblaciones marginales, se han encargado de hacer de la zona una área contaminada debido a desperdicios, desechos domésticos y excretas. Esta situación hace desagradable el lugar, ya que además expele mal olor.

La contaminación del entorno más evidente es a nivel de cuerpos hídricos superficiales, ya que las aguas servidas provenientes de las colonias aledañas hacen su descarga a los ríos.

Estos tipos de contaminación son de los más comunes en El Salvador y constituyen uno de los mayores problemas para la salud humana; ya que los basureros son un foco de infecciones y de proliferación de agentes vectores de enfermedades, tales como ratas, cucarachas, moscas, zancudos y otros. Todo lo anterior se resume en el esquema 1.



ESQUEMA 1

3.1.5 Factores socio-económicos 3/

a) Salud

Este aspecto se lleva a cabo para asegurar un beneficio a la comunidad dotando de servicios adecuados por medio de centros de salud para minimizar las enfermedades ya sean epidémicas o endémicas. Estas enfermedades pueden ser causadas debido a contaminación por desechos sólidos residuales existentes o por las actividades del proceso constructivo de la futura urbanización.

b) Olor y presencia ambientes inadecuados

La basura causa presencia de ambiente inadecuados, se expelen mal olor además de afectar al transporte urbano por medio de la respiración del usuario de este mal olor.

c) Bosques

Los bosques son dañados directamente al emplazar la urbanización en el sitio de interés, es decir que es la tala de árboles y vegetación la que afecta en gran medida el ecosistema.

d) Insectos vectores

Se visualizan en el medio insectos vectores que se crían

por residuos de basura ó aguas contaminadas de las obras de Agua potable y alcantarillado.

e) Recreación

Áreas destinadas dentro de la urbanización se ubica al costado norte para la entretención de la familia. Este beneficio se lleva cabó por medio de la incorporación de zonas destinadas para la distracción y actividades aeróbicas.

f) Educación

Considera la formación integral del ser humano, por consiguiente es inherente a él.

Esta formación integral es un problema y se debe resolver por medio de programas implementados en la comunidad, existiendo para ello los servicios necesarios (escuelas), en coordinación con las entidades que velan por la alfabetización de personas de todas las edades.

3.1.6 Descripción ambiental del área afectada

Se describen algunos aspectos físicos biológicos y socioeconómicos que pueden ser afectados del medio ambiente por el desarrollo del proyecto de urbanización. Lá

urbanización Majucela objeto de estudio se enmarca en general al costado norte del área metropolitana de San Salvador, colindando al poniente y a al sur con la lotificación el Rosal y al oriente por el río Mariona, al norte está situado el río Tomayate. En las riberas del río mariona al costado oriente del proyecto su vegetación es alta e internamente a la urbanización, su tipo de suelo es franco-limoso perteneciente al grupo regosol, la configuración del terreno es semiplano con moderadas inclinaciones.

Al costado norte dentro de la urbanización, su tipo de suelo es franco-arenoso fino con mediano contenido de pomez superficial, la configuración del terreno es plano a semiplano con medianas inclinaciones.

Al poniente suelo franco con contenido de pomez en la superficie, la forma del terreno es inclinada a plano.

Al sur es franco limoso y la forma del terreno es ligeramente plano con inclinación moderada.

Su clima predominante en la urbanización es sabana tropical caliente.

El aprovisionamiento de artículos de primera necesidad, a los futuros residentes de la urbanización sería a través de minitiendas ubicadas en la lotificación el Rosal y San Luis Mariona.

Los cambios en la calidad del aire se producen en dos fases muy diferentes, con contaminantes de características distintas. En la fase de obras y con motivo de los movimientos de tierras, transporte de materiales, plantas de tratamiento de materiales, erosión eólica y explotación de canteras se produce un incremento en la emisión de partículas que, temporalmente, pueden ocasionar niveles de emisión elevados de partículas en suspensión y sedimentables. En algunos casos, estos incrementos de niveles de emisión se pueden prever mediante modelos de difusión de atmosférica; en otros, como puede ser la erosión eólica, son más difíciles de predecir, aunque teniendo en cuenta la climatología de la zona y el grado de recubrimiento vegetal, se pueden llegar a estimaciones útiles para la comparación de alternativas, en la fase de explotación las alteraciones son: debido a la circulación vehicular. Es de destacar que estos aumentos en los niveles de emisión, están muy localizados temporalmente y que existen toda una serie de medidas correctoras que pueden reducir su entidad.

a) Calidad del aire.

Este medio es un vector de transmisión y los cambios experimentados en él, van a generar una serie de efectos secundarios sobre otros componentes del ecosistema (p.e.: vegetación, salud humana).

3.1.7 Descripción del medio ambiente físico 27

Al igual que el caso de la calidad del aire, los impactos de las emisiones sonoras se producen sobre otros componentes del medio físico y social, aunque para prever estos impactos sea necesario estimar los niveles sonoros que pueden producirse con motivo de la construcción y explotación de la nueva urbanización.

Las acciones que causan un incremento en el nivel sonoro de la zona se pueden desglosar en dos fases temporales del proyecto: la obra y la explotación. Durante la primera etapa se producen, tanto incrementos del nivel sonoro continuos como puntuales, mientras que en la explotación los incrementos son de carácter continuo.

Las acciones más importantes en la fase de obras de carácter puntual son las voladuras, bien en el trazado de la urbanización, especialmente por la utilización de la maquinaria pesada, el incremento del tráfico de camiones para transporte de materiales, los de las plantas de tratamiento de materiales, etc.

Durante la fase de explotación los incrementos sonoros están producidos por el incremento del tráfico rodado.

Las alteraciones sobre el clima son de dos tipos: (1) cambios microclimáticos en los alrededores de la urbanización debidos a la distinta reflectancia generado por la futura urbanización respecto a la superficie original y a la destrucción de la vegetación; y (2) modificaciones mesoclimáticas generadas por la creación de "pasillos" entre valles y el efecto barrera de ciertas infraestructuras, que inducen modificaciones en el régimen local de vientos.

Los cambios microclimáticos es relativamente difíciles de cuantificar y su extensión superficial reducida. No ocurre esto último con los mesoclimáticos que pueden afectar a superficies realmente extensas. A este respecto, la creación de pasillos entre valles puede tener importancia para la difusión de contaminantes atmosféricos.

La previsión de los cambios mesoclimáticos es relativamente difícil, puesto que los escasos modelos existentes sobre la circulación local de vientos se fundamentan en datos climáticos cuya consecución es bastante costosa. Sin embargo si partimos de un buen conocimiento del terreno se puede llegar a estimar cualitativamente el nivel de riesgo, lo cual es de gran utilidad en la comparación de alternativas, y en el proyecto a la hora de evaluar el impacto global de una determinada obra.

Las alteraciones sobre suelos se concreta, por un lado, en relación a la destrucción directa ó compactación por la construcción, de la urbanización y los movimientos de tierras y, por otro lado, respecto a la acumulación de una serie de

e) Suelos

El primer tipo de impacto se considera habitualmente en el diseño del proyecto, y se suelen tomar precauciones con el fin de evitarlos. En el proceso de realización del Estudio de Impacto, la fase mas interesante para tener en cuenta este tipo de alteraciones coincide con la comparación de alternativas, puesto que con ello se puede evitar en gran parte que el trazado transcurra por aquellas zonas con alto nivel de riesgo debido a las características litológicas y estratigráficas.

infraestructura.

Las alteraciones que se pueden producir en estos componentes del ecosistema son fundamentalmente dos: (1) Aumento de los riesgos de inestabilidad de las laderas y (2) destrucción de yacimientos paleontológicos ó de puntos de interés geológico. Las causas que generan estas alteraciones son los movimientos de tierras, la explotación de las canteras y la ocupación del espacio que supone la propia infraestructura.

d) Fisiografía y geología

contaminantes transmitidos por vía atmosférica o por vía hidrológica, a través de los arrastres de las aguas de escorrentía.

De ellos, el primer tipo de afección es el más importante y su magnitud está en función de las superficies destruidas y de la calidad edáfica de las superficies ocupadas. Hay que tener en cuenta no sólo la superficie afectada por la urbanización, desmontes y terraplenes, sino también las obras ajenas calles de acceso, y las superficies en que el suelo sufre una compactación por el depósito de materiales y tránsito de maquinaria pesada.

3.1.8 Descripción del medio ambiente biológico 2/

Se describen los principales elementos del medio ambiente biológico que son analizados en su estado natural a fin de determinar los efectos que se podrían causar como resultado de las actividades a desarrollar.

a) Vegetación

Los impactos sobre la vegetación pueden ser directos, o indirectos a través de otros componentes del ecosistema, como atmósfera, aguas y suelos. Los primeros tienen preferentemente en la fase de obras mientras que los segundos suelen producirse en la explotación.

La fauna se ve afectada por varios motivos, destacando el

b) FAUNA

En estas zonas la colonización de la vegetación es difícil a causa de la compactación de los suelos. En el caso en que no se tenga cuidado durante la fase de la urbanización, pudiendo afectar a la superficie en estudio destrucción de la vegetación se produce en zonas concretas de pesada y los depósitos y vertido de materiales. Las similitudes a las precedentes son el de movimiento de maquinaria Otras acciones del proyecto que tienen consecuencias

La magnitud del impacto depende de las superficies ocupadas y del valor de las comunidades vegetales. Esta afectación a la vegetación puede ocasionar la desaparición de especies endémicas muy localizadas.

La construcción de la urbanización implica la desaparición de las comunidades vegetales interesetadas por la infraestructura. En algunos casos el tipo de superficie no permite la regeneración de la vegetación, como los terrenos asfaltados, viviendas, aceras, mientras que en otros (taludes y desmontes, etc.) se crean unas superficies desnudas, de características generalmente muy distintas a las precedentes, que suelen ser colonizadas por especies nuevas. Esto da lugar a comunidades vegetales de carácter bastante diferente a las originales.

efecto de corte que se produce en sus movimientos; los cambios de hábitat por modificaciones en otros sistemas como pueden ser suelos, agua y vegetación; la erradicación o pérdida de zonas de reproducción y/o alimentación; el incremento de la frecuentación, que produce molestias en zonas de reproducción; y, el aumento de la caza y/o furtivismo.

El efecto de corte se produce debido a la movilidad de la fauna, ya que muchas especies utilizan diferentes partes del área para efectuar sus ciclos vitales, bien diarios, bien estacionales.

Los grupos faunísticos más afectados son, entre los vertebrados, los anfibios, reptiles y los mamíferos, y, entre los invertebrados, todos aquellos cuyos desplazamientos se efectúan por la superficie terrestre. Los anfibios son quizás el grupo más sensible, puesto que los ciclos vitales de muchas especies dependen regularmente de puntos de agua para llevar a cabo su reproducción; esto ocasiona que ciertas poblaciones pueden quedar privadas del acceso a estas zonas o verse muy disminuidas por atropellamiento.

Otra forma de afección es por destrucción o cambio de hábitat, bien sea directamente por la construcción de la urbanización, bien indirectamente a través de la vegetación, suelos y agua. Las especies faunísticas muestran una selección de hábitat característica, por lo que la modificación de éste

supone la desaparición de ciertas especies ó una disminución de sus poblaciones.

Los enclaves de reproducción de determinadas especies, como pueden ser las rapaces, pueden ser abandonados bien durante la fase de obras, debido a las voladuras, movimiento de maquinaria pesada, etc., bien durante la de explotación, por aumento de la frecuentación, incremento de niveles sonoros, etc... También ciertos enclaves vitales para algunas especies, como comederos, puntos de reposo durante las migraciones, pueden deteriorarse, eliminando de este modo zonas que difícilmente pueden ser sustituidas por áreas similares. En el caso de las especies con poblaciones reducidas y sensibles a los cambios ambientales, como pueden ser ciertos depredadores, este impacto puede ser importante.

3.1.9 Descripción del medio ambiente socioeconómico 3/

Los principales aspectos ocasionados debido a la construcción de la urbanización se describen a continuación:

- Alteraciones sobre la estructura demográfica: Es un efecto derivado de las variaciones introducidas en las relaciones económicas, y no afectan en forma exclusiva al ámbito seleccionado, ya que en la fase de construcción la demanda de mano de obra puede motivar desplazamientos de individuos espacialmente alejados, siendo los grupos de edad jóvenes los

más proclives a la emigración.

Esta posible emigración puede alterar la pirámide de población, o lo que es lo mismo, su distribución demográfica, lo cual plantea una serie de efectos derivados, tales como: problemas de alojamientos; mayor necesidad de servicios y dotaciones asistenciales, sanitarias, docentes, etc.

Una vez puesta en funcionamiento la infraestructura, que incrementa los flujos y posibilidades de comunicación, concurren otras alteraciones, que pueden concretarse en : inicio de procesos migratorios, tanto de signo negativo (emigración) como positivo (inmigración).

- Alteraciones en la población activa: La ocupación de la población ó empleo, ha de observarse en este punto como un factor social y no en su vertiente puramente económica.

Conviene establecer diferencias entre los diversos empleos generados en la fase de obras: empleos cubiertos por individuos de la empresa constructora ó empresa subsidiaria; empleos adsorbidos por individuos residentes en el área analizada; y empleos generados indirectamente por el crecimiento general de la economía, inducido por la infraestructura.

Aquí tan sólo se hará referencia a los empleos generados por la obra y cubiertos por individuos residentes, analizándolo

desde un punto de vista meramente social, y no económico. La creación de estos empleos puede alterar la distribución por sectores de la población activa, la tasa de dependencia y las tasas o índices de desempleo.

Asimismo, durante el período de construcciones se generan otros empleos directos que cubrirán los servicios que los trabajadores de la obra demanden: comedores, tiendas, etc.

En la fase de explotación los empleos generados son bastante inferiores a los de las construcciones, aunque los servicios de mantenimiento tienen una incidencia clara sobre este sector.

-Alteraciones sobre la salud: Se pueden clasificar en dos grandes grupos que corresponden a diferentes acciones del proyecto: (1) Incremento de la mortalidad debido al aumento de los niveles de inmisión de contaminantes atmosféricos; (2) Efectos fisiológicos, psico-sensoriales y psico-sociales a causa del incremento de ruido.

Los efectos sobre la salud debido a un incremento en los niveles de inmisión varían la fase de proyecto. Durante la construcción. Las emisiones son principalmente de partículas y localizadas en el tiempo. En la explotación los principales contaminantes son CO., NO., SO., partículas, y constantes temporalmente.

CAPITULO IV

4.0 FASE DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL (EIA) 10/

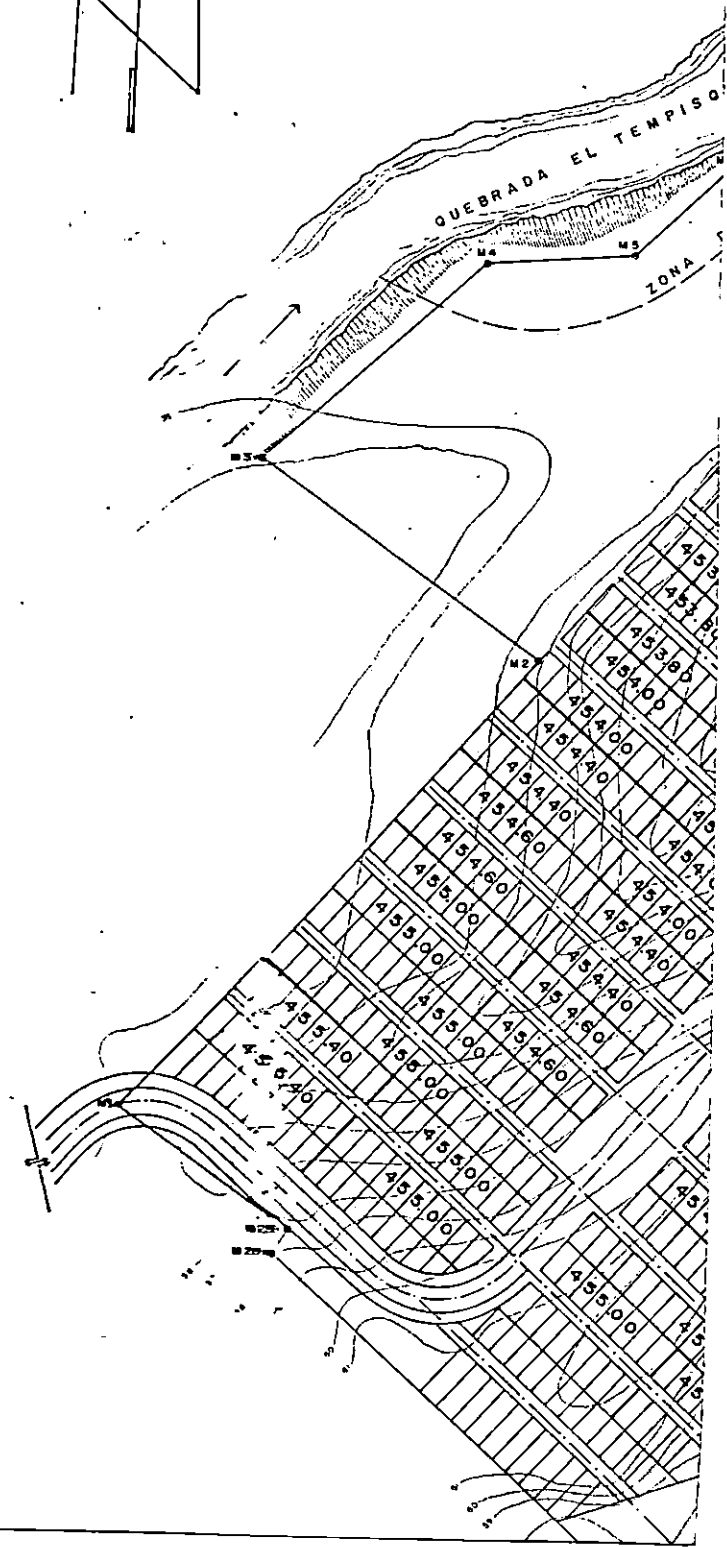
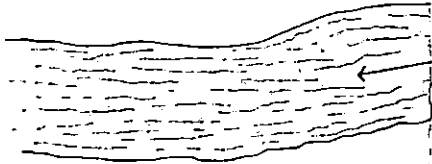
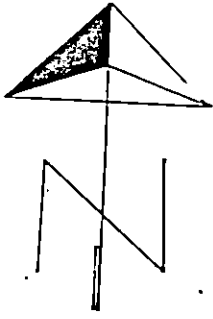
Se desarrolla en base a la estructura y organización del sociosistema (Urbanización Majucña) y en base al orden metodológico considerando el estudio de:

- La descripción del proyecto que consta de sus principales elementos, área total, número de lotes, densidad en Habitantes por hectárea, etc.
- La identificación y descripción de las actividades prevista que pueden dar lugar a efectos ambientales.

Las acciones identificadas están en función de las actividades del proyecto como son: Localización y preparación del sitio, Construcción y operación y mantenimiento.

Además se formula una metodología de gabinete en base a la cual se analizan y cuantifican algunos de los componentes estructurales del ecosistema especialmente la vegetación que es cuantificada mediante el método del cuadrado para determinar densidad y frecuencia. Estos datos se sintetizan en un índice de valoración de importancia IVI que es un parámetro para caracterizar las asociaciones vegetales.

En resumen en esta fase se determinan las acciones que son potencialmente impactantes ya sea positiva o negativamente. Se establece también la estructura del Sistema que resulta más impactante.



4.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO

La presente descripción ha sido obtenida del plano del proyecto (ver fig. Nº 7) se determinaron los siguientes parámetros: densidad por hectárea, área total y otros elementos de prioridad para el presente estudio.

AREA TOTAL	118,990.42 M2
NUMERO DE LOTES	1070 Lotes
PORCENTAJE DE AREA DESCUBIERTA	47.84 %
PORCENTAJE DE AREA VERDE Y EQUIPAMIENTO SOCIAL	15 %
UBICACION	Ver fig Nº 7
PORCENTAJE DE AREA CUBIERTA	52.16 %
USO ACTUAL: Cafetales y Cañales.	
NUMERO DE USUARIOS:	5350 Hab.
DENSIDAD HAB/HA	450

4.2 IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE ACTIVIDADES PREVISTAS QUE PUEDEN DAR LUGAR A EFECTOS AMBIENTALES 10/

Con el propósito de llevar a cabo el cribado ambiental de los Proyectos de Desarrollo Urbano y Vivienda en la urbanización Majucla se plantea la necesidad de lineamientos de amplitud total y objetiva y los establecidos por la OPAMSS, por ser disposición que actualmente esta oficina exige; estudios de EIA, para aprobar proyectos de urbanización y vivienda y

complementarlo con lo descrito en la presente sección que incluye una lista de actividades típicas de estos proyectos, así como el listado descriptivo de los impactos ambientales.

4.3 ACTIVIDADES DEL PROYECTO 10

Las actividades de los proyectos de Desarrollo Urbano y Vivienda se presentan dentro de las tres fases más importantes de un proyecto de desarrollo, los cuales son:

- i- Localización y preparación del sitio
- ii- Construcción
- iii- Operación y mantenimiento

En el presente estudio de cada una de las fases de un proyecto de desarrollo se hará una descripción de las actividades del Proyecto de Desarrollo Urbano y Vivienda en cuestión, con el propósito de elegir las actividades de mayor influencia para el análisis de Elegibilidad de Proyectos.

A continuación se presenta una lista de actividades típicas de repercusión en el proyecto.

- a) Localización y preparación del sitio
 - 1.- Análisis y selección del sitio.
 - 2.- Diseño de obras.

- 3.- Limpieza del sitio.
- 4.- Excavación y nivelación del terreno.
- 5.- Equipo y Materiales.
- 6.- Vías de acceso.
- 7.- Generación de mano de obra.
- 8.- Hábitats terrestre.
- 9.- Alteración cobertura del suelo.
- 10.- Alteración del drenaje natural.
- 11.- Tala

b) Construcción

- 1.- Banco de material.
- 2.- Obras de agua potable.
- 3.- Obras de alcantarillado.
- 4.- Acondicionamiento del sitio para disposición de residuos sólidos.
- 5.- Construcción de obras viales.
- 6.- Abastecimiento de energía eléctrica y teléfono.
- 7.- Infraestructura urbana complementaria (educación, salud, mercado, rastro).
- 8.- Generación de mano de obra.
- 9.- Equipo y otros materiales de construcción.
- 10.- Accidentes durante la construcción.
- 11.- Pavimentación.
- 12.- Urbanización cortes y rellenos.

c) Operación y mantenimiento

- 1.- Abastecimiento de agua.
- 2.- Generación de aguas residuales.
- 3.- Abasto de víveres.
- 4.- Generación de residuos sólidos.
- 5.- Desarrollo social.
- 6.- Desarrollo industrial y comercial.
- 7.- Abastecimiento de energéticos.
- 8.- Transporte urbano.
- 9.- Mantenimiento de infraestructura urbana.
- 10.- Reforestación.
- 11.- Áreas recreacionales.
- 12.- Recolección de basura.

Las actividades en estudio enunciadas y de gran repercusión en el proyecto y los factores ó atributos ambientales considerados en base a la lista descrita serán usados para la elaboración de la Matriz de Cribado Ambiental, del presente Proyecto de Desarrollo Urbano y Vivienda.

Asimismo para servir como herramienta en la descripción y evaluación de impactos ambientales de este tipo de proyectos, se ha preparado el siguiente listado que describe esencialmente los impactos a señalar en la matriz de cribado ambiental. Para facilitar su empleo se han ordenado los impactos según la actividad que los produce.

4.3.1 Localización y preparación del sitio 10/

1.- Análisis y selección del sitio

i) La localización de un proyecto de este tipo implicará un requerimiento de agua, el cual modificará el caudal de la corriente superficial del nivel del agua subterránea según sea el tipo de abastecimiento de agua seleccionado. Si el desarrollo se hace en una población ya urbanizada, podrá significar una carga adicional al sistema de abastecimiento de agua y de distribución existente.

ii) Estos proyectos tienen como principal objetivo mejorar las condiciones sanitarias y de vivienda; pero raras veces toman en cuenta los usos del agua del cuerpo receptor (superficial, subterráneo o costero), lo que podrá dar lugar a contaminación de agua si se rebasa la capacidad de autopurificación del cuerpo.

iii) Al decidir el emplazamiento de un proyecto de este tipo se afectará significativamente el uso potencial del suelo, así como los usos de los terrenos vecinos.

iv) Si el terreno seleccionado contiene zonas de importancia ecológica, sufrirán daños significativo los hábitats y las comunidades terrestres ahí localizados.

v) La localización del proyecto impactará positiva y/o negativamente el valor de los terrenos adyacentes.

vi) El emplazamiento de un proyecto de esta naturaleza generará expectativas que podrán modificar algunos

manantiales o de recarga de estos, la calidad de estas
 (iii) Si el proyecto se localiza en una zona cercana a
 abajo.

subsecuentes daños a los usuarios de este recurso aguas
 (ii) Contaminación de los cuerpos receptores, con los
 planes.

especialmente porque el proyecto se localiza en terrenos no
 drenaje, lo cual puede originar inundaciones aguas abajo;
 (i) Severas modificaciones en las características de
 algunos de los siguientes impactos:

En caso de tenerse un diseño inadecuado se podrán tener
 2.- Diseño de obras

restauración, según sea el caso.

cultural o patrimonial, deberá procederse a su rescate y/o
 (ix) si el terreno contiene áreas de interés científico,
 área cercana.

afectadas y deberá considerarse su localización en otra
 recreativas (por ejemplo campos deportivos), estas se verán
 (viii) En caso de que el proyecto se emplace en áreas
 invasiones, cuyo lanzamiento es especialmente delicado.

caso de estar ocupado por asentamientos irregulares o
 compensarse. Un problema de particular dificultad será en
 provocará problemas sociales que deberán anticiparse y
 comunidades situadas en el terreno seleccionado, lo que
 (vii) El proyecto puede dar lugar a reubicación de
 componentes de la economía regional.

aguas sufrirá daños.

iv) Si no se consideran las obras necesarias de vialidad, la carga adicional a las existentes repercutirá en problemas de congestionamiento de tráfico y contaminación del aire.

v) El proyecto podrá deteriorar las características estéticas, especialmente la composición y la composición única.

vi) Si no existe capacidad suficiente y no se considera su expansión, el proyecto sobrecargará la infraestructura urbana existente (p.e. agua, alcantarillado, energía eléctrica, abasto de alimentos, comunicaciones, etc.)

vii) El inadecuado diseño podrá ocasionar daños a la salud pública; p.e. por inadecuada disposición de desechos sólidos, inadecuado tratamiento de agua para abastecimiento, insuficiencia de los servicios de salud.

viii) El futuro desarrollo habitacional podrá convertirse en zona deprimida socialmente que dañe la calidad de vida de los habitantes del mismo, o aumentar las diferencias entre los diferentes estratos sociales.

ix) Deben considerarse las zonas de recreación comunitarias (parques, campos deportivos), para que el proyecto no represente pérdida de áreas recreativas.

3.- Limpieza del sitio

i) Al removerse la vegetación natural se aumentará el flujo superficial del agua y se disminuirá la percolación y,

franja comprendida por las vías de acceso.

ii) Modificación de las características de erosión de la escorrentías superficiales.

i) La construcción de caminos de acceso, en determinados sitios, modificará las características de drenaje y/o los

6.- Vías de acceso

i) El funcionamiento del equipo de construcción provocará ruido de alta intensidad durante la jornada de trabajo.

5.- Equipo y materiales

ii) De no realizarse adecuadamente los estudios de mecánica de suelos, esta actividad podrá resultar en detrimento de la estabilidad y las características de asentamiento y compactación del terreno y/o los terrenos circundantes.

i) Esto repercutirá con un aumento de las características de erosión.

4.- Excavación y nivelación del terreno

especialmente en lo referente a elementos de composición.

iv) Los aspectos estéticos se verán modificados, posiblemente daños a habitats y comunidades terrestres.

iii) Pérdida de poblaciones de vegetación terrestre. Y, erosión del área del proyecto.

ii) La remoción de vegetación normalmente aumenta la consiguientemente, la recarga de acuíferos.

7.- Generación de mano de obra

i) La generación de mano de obra por el proyecto podrá impactar el mercado de trabajo, dependiendo de su magnitud. Este efecto tendrá carácter principalmente temporal durante la construcción y podrá causar desocupación al final de ésta.

ii) Dependiendo de la magnitud del proyecto, esto se podrá manifestar también en la economía regional.

8.- Hábitats terrestre

i) Son las características medioambientales que condicionan el desarrollo de las comunidades terrestres, existen básicamente tres tipos: bosque alto, bosque bajo y tierras abiertas.

9.- Alteración cobertura del suelo

i) Esto repercutirá debido a la remoción de la capa superficial del suelo, dependiendo cuantitativamente del relieve.

ii) Afectará directamente la erosión debido a la limpieza de la capa orgánica que se descapotará.

10.- Tala

i) Redundará en la erosión del terreno, afectando también el elemento suelo.

ii) Disminuye la recarga de los mantos acuíferos.

4.3.2 Construcción 10/

1.- Banco de material

- i) Acelerará la erosión de la zona de influencia.
- ii) Reducirá los usos potenciales del sitio del banco de material.
- iii) Podrá producir daños a las características estéticas del lugar, particularmente al relieve, los elementos de composición y la composición única.

2.- Obras de agua potable

- i) Calidad inadecuada de la fuente de abastecimiento debido a la contaminación y/o presencia de sustancias en cantidades indeseables, de las que puede resultar incosteable su remoción por los procesos convencionales de potabilización (sales disueltos totales, hierro, manganeso).

- ii) Aumento en la erosión de la zona por el tendido de acueductos y otras líneas de agua para abastecimiento.
- iii) Modificación al uso del suelo de las áreas atravesadas por las líneas de agua. En algunos casos se inducirá a usos indeseables del suelo porque se conectarán ilegalmente a las líneas.
- iv) Hundimiento del terreno por excesivo bombeo de aguas subterráneas.

- v) Problemas de ruptura de tuberías y asentamiento de

terrenos por juntas defectuosas ó por recubrimiento de tierra sin la necesaria compactación.

vi) Si el abastecimiento de agua incluye construcción de embalse, esto dará lugar a cambios significativos en el hábitat acuático de la corriente aprovechada, transformándola de régimen fluvial a régimen lacustre. Esto modificará la calidad del agua y podrá dar lugar a crecimiento de algas y macrofitas indeseables.

vii) Las líneas de agua potable, en donde sean superficiales, modificarán los elementos de composición paisajística.

viii) Posible afectación a la tenencia de la tierra de la franja de los acueductos.

ix) El abastecimiento de agua podrá modificar la economía regional al permitir el establecimiento de actividades productivas cuyo limitante era la disponibilidad de este líquido.

x) La construcción de embalses en zonas palúdicas normalmente aumenta en forma significativa la incidencia de esta enfermedad. Por otro lado, la disponibilidad de agua en zonas urbanas es un factor primordial para el saneamiento ambiental.

xi) La disponibilidad de agua mejorará notablemente la infraestructura regional.

xii) El embalse y/o las líneas de conducción de agua podrán afectar sitios de interés científico, cultural y/o patrimonial.

3.- Obras de alcantarillado

- i) Durante la construcción de estas obras, se aumentarán las características de erosión.
- ii) Deficiencias en la construcción de estas obras podrán originar contaminación de aguas superficiales y subterráneas.
- iii) El tendido de las líneas de drenaje hará posibles conexiones no planeadas a esta red.
- iv) Modificación al uso potencial del suelo de la franja representada por estas líneas de drenaje.
- v) De estar mal construidas las líneas se podrán presentar posteriormente asentamientos y hundimientos, debido a fugas de aguas residuales.
- vi) Mejoramiento de la infraestructura y servicios regionales.
- vii) Posible mejoramiento de las condiciones sanitaria de la zona beneficiada por el proyecto.

4.- Acondicionamiento del sitio para disposición de residuos sólidos

- i) Afectará el uso potencial de este terreno y, posiblemente, también el uso potencial de los terrenos colindantes.

5.- Obras viales

- i) A menos que sean de superficie permeable (empedrado ó

recreativas.

Y calidad de vida y, posiblemente, hasta a las actividades

ii) Beneficio a la salud pública de la población, al estilo

y/o sobrecargo de las existentes.

urbana; y de no contemplarse representará serias carencias

i) Esto redundará en un reforzamiento de la infraestructura

de salud, mercados, rastro).

7.- Infraestructura urbana complementaria (escuelas, centros

demanda.

transformación tengan la capacidad para absorber esta

urbana. Siempre y cuando las fuentes generadoras y de

ii) Esto representará beneficios a la infraestructura

líneas.

composición única pueden verse afectadas por el tendido de

i) Las características de composición paisajísticas y/o la

6.- Infraestructura eléctrica y telefónica

existentes de alimentación.

a menos que implique mayor carga de tráfico a caminos

ii) Beneficio a la infraestructura y servicios regionales;

duración; además de reducir la recarga de acuíferos.

hace que los caudales máximos sean mayores y de menor

superficial y disminuirá la percolación al subsuelo. Esto

ciertos adobines); se aumentará el escurrimiento

hondadas pronunciadas.

1) Afectará debido al movimiento de grandes volúmenes de suelo y su remoción para rellenar áreas con pendientes y

12.- Urbanización corte y relleno

su impermeabilización.

1) Afectará significativamente el elemento suelo, debido a

11.- Pavimentación

1) Datos a la integridad física del personal de la obra.

10.- Accidentes

estos equipos.

1) Deterioro a la calidad del aire por las emisiones de

colindantes.

fauna y/o los residentes de los centros urbanos

la jornada de trabajo. La población afectada puede ser la

1) Este equipo producirá ruido de alta intensidad durante

9.- Equipo de construcción

calificación, la cual se verá beneficiada en esta etapa.

cantidad de mano de obra no calificada y con escasa

1) La construcción de este tipo de obras absorbe gran

magnitud, podrá producir beneficios a la economía regional.

1) El emplazamiento de estas obras, dependiendo de su

8.- Generación de mano de obra

2.- Generación de aguas residuales

través en forma individual.
 vida; evitándole enfermedades y/o esfuerzos mayores para
 representa una mejora substancial en el estilo y calidad de
 (v) El abastecimiento de agua a la población beneficiada,
 en las inmediaciones de estas instalaciones.

este gas pueden causar serios daños a las personas situadas
 fallas de diseño, operación y/o mantenimiento; las fugas de
 Por otro lado si se usa cloro para la desinfección y por
 contaminada bacteriológicamente no adecuadamente tratada).
 en una fuente de enfermedades hídricas a la población (agua
 fallas en la operación de los sistemas pueden convertirse
 condiciones de saneamiento ambiental; sin embargo las
 (iv) El abastecimiento de agua mejora significativamente las
 humedientos en zonas adyacentes.

iii) De presentarse fugas en las redes, podrá ocurrir
 así como favorecer la migración a los centros urbanos.
 local y regional y podrá atraer actividades productivas;
 ii) Este servicio es muy importante para la infraestructura
 disponibles para otros usos.

volúmenes de aguas superficiales y/o subterráneas
 i) La demanda de agua producirá una disminución de los
 1.- Abastecimiento de agua potable

i) Dependiendo del sistema de colección, tratamiento y/o disposición, se podrá causar contaminación de los cuerpos superficiales y/o subterráneos, cancelando de esta manera aprovechamientos benéficos del recurso agua.

ii) La contaminación del agua, al rebasarse la capacidad de autopurificación del cuerpo receptor, puede causar severos daños al hábitat y las comunidades acuáticas.

iii) Los aspectos estéticos pueden verse modificados por cambios en la apariencia del agua y presencia de olores desagradables.

iv) La generación de aguas residuales podrá significar una carga adicional a los servicios locales de alcantarillado.

v) La salud pública de la población dotada con este servicio se verá favorecida. Pero puede representar un peligro a las poblaciones situadas abajo de la descarga de las aguas residuales.

vi) Este servicio modificará el estilo y calidad de vida de la población.

3.- Abastecimiento de víveres

i) La demanda de víveres podrá beneficiar la economía regional, particularmente al sector agrícola y de comercialización de estos productos.

ii) El abasto de alimentos representará beneficios al estilo y calidad de vida de los habitantes del desarrollo habitacional. Por el contrario, en caso de no contemplarse este aspecto será en su deterioro.



4.- Generación de residuos sólidos

i) De no tenerse un sistema adecuado de manejo y disposición de estos residuos, se podrá dar lugar en el mediano plazo a una severa contaminación de las aguas subterráneas.

ii) Podrá dañarse también la calidad del suelo por aplicación incorrecta de estos residuos a los terrenos y enterrar basuras (ejemplo: baterías, plásticos).

iii) De no tenerse un manejo y disposición adecuados de los residuos sólidos, se podrá favorecer tanto intra como extra domiciliariamente el desarrollo de fauna nociva y transmisora de enfermedades (ejemplo: ratas, perros, etc.).

5.- Desarrollo social

i) Los aspectos sociales de la población beneficiada con el desarrollo urbano deben recibir particular atención para que por una parte se vayan identificando con su nuevo medio urbano, así como para evitar que el área se convierta aceleradamente en una zona deprimida con problemas sociales graves (alcoholismo, drogadicción, criminalidad, etc.)

6.- Desarrollo industrial y comercial

i) La presencia del desarrollo habitacional, indirectamente podrá favorecer el establecimiento de estas actividades que si están correctamente planeadas pueden favorecer la

economía regional (ejemplo: centros comerciales, talleres de costura, etc.).

7.- Abastecimiento de energéticos

1) De no tomarse las medidas de seguridad correspondientes, el abasto de combustibles puede representar un peligro a la integridad física de la población.

11) Estos abastecimientos reforzarán la infraestructura y los servicios de la zona.

8.- Transporte urbano

1) La operación de este servicio - aumentará considerablemente el ruido en el área y podrá causar deterioro a la calidad del aire.

11) De estar adecuadamente planeados y operados, pueden reforzar la infraestructura y servicios regionales. De otra manera pueden agudizar los problemas existentes en la materia.

111) La disponibilidad de un servicio de transporte adecuado es necesario para mejorar la calidad de vida de los habitantes del desarrollo habitacional.

9.- Mantenimiento de infraestructura urbana

1) Esta actividad es necesaria para la conservación de la infraestructura urbana, evitando de esta manera costosas inversiones en el futuro (ejemplo: si se dañan drenajes, taludes, etc.).

10.- Reforestación

- i) Disminuirá la erosión del terreno.
- ii) Aumentará la recarga de los mantos acuíferos.

11.- Áreas recreativas

- i) Redundará en beneficio de la conservación de áreas verdes, aumentando la infiltración y por ende la recarga de los mantos acuíferos.
- ii) Beneficia debido a la conservación de las especies.

12.- Recolección de basura

- i) Disminuye la contaminación del aire.
- ii) Se evita la presencia de ambientes desagradables.

4.4 METODOLOGIA DE GABINETE 9/

Para cada especie Arbórea se determinan el número de individuos, la densidad relativa, el área basal relativa para obtener finalmente el Índice de Valoración de Importancia (IVI), que es el resultado de la sumatoria de los parámetros mencionados anteriormente.

Cada parámetro es calculado mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Area basal (Ab)} = \frac{C^2}{4\pi}$$

Donde C: Diámetro a la altura del pecho del árbol.

$$\text{Densidad rel. (Dr)} = \frac{\Sigma \text{ de individuos de "sp A"} \times 100\%}{\text{Total de individuos muestreados en el cuadrado de } \underset{10}{5} \times \underset{10}{5} \text{ m.}}$$

$$\text{Area basal relativa (Abr)} = \frac{\Sigma \text{ Ab de individuos de "SP A"} \times 100\%}{\text{EAb total (de todos los individuos del cuadrado de } \underset{10}{5} \times \underset{10}{5} \text{ mt.)}}$$

Indice de valoración	Densidad	Area basal
	=	+
de importancia	Relativa	Relativa

Las fórmulas anteriores se emplean en la elaboración de los cuadros N°IV-2 al N°IV-7 determinándose en ellos un índice de valoración de importancia (IVI) que representa la biomasa masa vegetal muestreada.

CUADRO Nº IV-2 MUESTREO 1 Y 2
DE LA VEGETACION ARBOREA DE URBANIZACION MAJUCLA
EN JURISDICCION DE CUSCATANCINGO CALLE A MARIONA

NOTA: EL PRESENTE ESTUDIO DE MUESTREO DE LAS ESPECIES DE
VEGETACION FUE REALIZADO, TOMANDO COMO BASE EL AREA DEL
PROYECTO, Y PRINCIPALMENTE SU ZONA DE INFLUENCIA.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ALTURA (M)	D.A.P (CM)	AREA DE COBERTURA (M)	No DE INDICE	AB	DENSIDAD RELATIVA	ABr	IVI
Madrecacao		6.00	38.00		3.00	358.42	50.00	43.24	93.24
		7.00	42.00						
		7.00	36.00						
Cocoteros		16.00	23.00		2.00	80.61	33.33	9.72	43.06
		15.00	22.00						
Madrecacao		7.00	70.00		1.00	389.93	16.67	47.04	63.71
TOTAL									
OBSERVACIONES:		Textura: franco limoso Topografía: ligeramente plano con pendiente moderada Pendiente: 5% - 10% Pedregosidad: nula Prof. efectiva: profundo Estrato medio: cultivo de caña Estrato herbáceo formado por: Pasto bermuda (Cynodon camara) Pasto guinea (Panicum maximum) Mozote (Cenchrus sp)							
					6.00	828.96	100.00	100.00	200.00

REF: PARA ESTUDIO DE MUESTREO VER FIG Nº7

CUADRO N° IV-3 MUESTREO 3 Y 4
DE LA VEGETACION ARBOREA DE URBANIZACION MAJUCLA
EN JURISDICCION DE CUSCATANCINGO CALLE A MARIANA

NOTA: EL PRESENTE ESTUDIO DE MUESTREO DE LAS ESPECIES DE VEGETACION FUE REALIZADO, TOMANDO COMO BASE EL AREA DEL PROYECTO, Y PRINCIPALMENTE SU ZONA DE INFLUENCIA.

NUMBRE COMUN	NUMBRE CIENTIFICO	ALTURA (M)	D.A.P (CM)	AREA DE COBERTURA (M)	No DE INDICE	AB	DENSIDAD RELATIVA	ABr	IVI
Chaperno		12.00	60.00		1.00	286.48	14.29	26.63	40.91
Tibuilote		6.00	12.00						
Caulote		7.00	15.00		2.00	29.36	28.57	2.73	31.30
		7.00	20.00		1.00	31.83	14.29	2.36	17.24
Cepinol		12.00	75.00						
		9.00	50.00		2.00	678.40	28.57	63.06	91.63
Mangollano		7.00	25.00		1.00	49.74	14.29	4.62	18.91
	TOTAL				7.00	1075.81	100.00	100.00	108.37
	OBSERVACIONES:	<p>Textura: franco limoso Topografía: semiplano y escarpado Pendiente: 5% - 75% (quebrada Majucla) Pedregosidad: nula Prof. efectiva: medianamente profundo a profundo Estrato medio: cultivo de caña Estrato herbáceo formado por: Huizquilite (Amarantes híbridos) Pasto quinea (Panicum maximum) Pasto bermuda (Cynodon dactylon) Mozote (Cenchrus sp)</p> <p>Presencia de quebrada húmeda, abundancia de hojarasca</p>							

REF: PARA ESTUDIO DE MUESTREO VER FIG N° 7

CUADRO N°IV-4 MUESTREO 5 Y 6
DE LA VEGETACION ARBOREA DE URBANIZACION MAJUCLA
EN JURISDICCION DE CUSCATANCINGO CALLE A NARIANA

NOTA:EL PRESENTE ESTUDIO DE MUESTREO DE LAS ESPECIES DE
VEGETACION FUE REALIZADO, TOMANDO COMO BASE EL AREA DEL
PROYECTO, Y PRINCIPALMENTE SU ZONA DE INFLUENCIA.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ALTURA (M)	D.A.P (CM)	AREA DE COBERTURA (M)	No DE INDICE	AB	DENSIDAD RELATIVA.	ABr	IVI
Jocote		7.00	55.00		1.00	240.72	12.50	14.95	27.45
Caulote		8.00	45.00						
		10.00	50.00						
		9.00	40.00						
		7.00	43.00		4.00	634.55	50.00	39.42	89.42
Pepeto		6.00	45.00						
		7.00	48.00		2.00	344.49	25.00	21.40	46.40
Manqo		14.00	70.00		1.00	389.93	12.50	24.22	36.72
	TOTAL				8.00	1609.69	100.00	100.00	200.00
	OBSERVACIONES:	<p>Textura: franca Topografía: Plana a inclinada (suave) Pendiente: 5% Pedregosidad: nula Prof. efectiva: profundo Estrato medio: Cafeto / 16 arbustos / 25 m² Estrato herbáceo formado por: Pasto bermuda (Cynodon dactylon) Zacate quinea (Panicum maximum) Mozote (Cenchrus sp)</p> <p>Hiquerillo abundante</p>							

REF: PARA ESTUDIO DE MUESTREO VER FIG N° 7

CUADRO N°IV-5 MUESTRO 7 Y 8
DE LA VEGETACION ARBOREA DE URBANIZACION MAJUCLA
EN JURISDICCION DE CUSCATANCINGO CALLE A MARIONA

NOTA:EL PRESENTE ESTUDIO DE MUESTRO DE LAS ESPECIES DE
VEGETACION FUE REALIZADO, TOMANDO COMO BASE EL AREA DEL
PROYECTO, Y PRINCIPALMENTE SU ZONA DE INFLUENCIA.

NOMBRE CONUN	NOMBRE CIENTIFICO	ALTURA (M)	D.A.P (CM)	AREA DE COBERTURA (M)	No DE INDICE	AB	DENSIDAD RELATIVA	ABr	IVI
Nacaspilo		6.00	38.00						
		7.00	42.00		2.00	255.28	28.57	15.19	43.76
Paterna		7.00	70.00		1.00	389.93	14.29	23.21	37.49
Zapote		7.00	70.00		1.00	389.93	14.29	23.21	37.49
Teca		6.00	38.00						
		7.00	42.00		2.00	255.28	28.57	15.19	43.76
Jocote		7.00	70.00		1.00	389.93	14.29	23.21	37.49
	TOTAL				7.00	1680.35	100.00	100.00	200.00
	OBSERVACIONES:	<p>Textura: franco - franco arenoso fino Topografía: Plano a semiplano Pendiente: 5% - 12% Pedregosidad: nula Prof. electiva: profunda Estrato medio: Cafeto / 17 arbustos / 25 m2 Estrato herbáceo formado por: Hiquerillo (<i>Ricinus communis</i>) Zacate estrella (<i>Cynodon dactyloides</i>) Mozote (<i>Cenchrus sp</i>) Escobilla (<i>Sida sp</i>)</p>							

REF: PARA ESTUDIO DE MUESTRO VER FIG. N° 7

CUADRO N°14-6 MUESTREO 9 Y 10
DE LA VEGETACION ARBOREA DE URBANIZACION MAJUCLA
EN JURISDICCION DE CUSCATANCINGO CALLE A MARIONA

NOTA:EL PRESENTE ESTUDIO DE MUESTREO DE LAS ESPECIES DE
VEGETACION FUE REALIZADO, TOMANDO COMO BASE EL AREA DEL
PROYECTO, Y PRINCIPALMENTE SU ZONA DE INFLUENCIA.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ALTURA (M)	D.A.P (CM)	AREA DE COBERTURA (M)	No DE INDICE	AB	DENSIDAD RELATIVA	ABr	IVI
conacaste blanco		12.00	95.00		1.00	718.19	16.67	40.82	57.49
chilamate		11.00	60.00		1.00	286.48	16.67	16.28	32.95
cedro		10.00	91.00		1.00	658.98	16.67	37.45	54.12
cocotero		15.00	22.00						
		16.00	24.00		2.00	84.35	33.33	4.80	38.13
capulin		5.00	12.00		1.00	11.46	16.67	0.65	17.32
	TOTAL				6.00	1759.46	100.00	100.00	200.00
	OBSERVACIONES:	Textura: franco Topografía: inclinada Pendiente: 6% - 15% Pedregosidad: nula Estrato medio: Cafeto / 15 arbustos / 25 m2 Estrato herbáceo formado por: Mozote (Cenchrus sp) Escobilla (Sida cuta) Zacate estrella (Cynodon plectostachvus) Pasto bermuda (Cynodon dactylon)							

REF: PARA ESTUDIO DE MUESTREO VER FIG. N°7

CUADRO NºIV-7 MUESTREO 11
DE LA VEGETACION ARBOREA DE URBANIZACION MAJUCLA
EN JURISDICCION DE CUSCATANCINGO CALLE A MARIONA

NOTA:EL PRESENTE ESTUDIO DE MUESTREO DE LAS ESPECIES DE
VEGETACION FUE REALIZADO. TOMANDO COMO BASE EL AREA DEL
PROYECTO, Y PRINCIPALMENTE SU ZONA DE INFLUENCIA.

NDMBRE COMUN	NDMBRE CIENTIFICO	ALTURA (M)	D.A.P (CM)	AREA DE COBERTURA (M)	No DE INDICE	AB	DENSIDAD RELATIVA	ABr	IVI
nacaspilo		4.00	14.00		1.00	15.60	50.00	43.36	93.36
		5.00	16.00		1.00	20.37	50.00	56.64	106.64
	TOTAL				2.00	100.00	100.00	200.00	0.00
	DBSERVACIONES:	<p>Textura: Franco limoso fino Topografia: Plano a ondulado Pendiente: 6% - 10% Pedregosidad: nula Prof. efectiva: profundo Estrato medio: Cafetos / 12 arbustos / 25 m2 Estrato herbáceo formado por: Escobilla (Sida cuta) Zacate estrella (Cynodon plectostachyus) Pasto bermuda (Cynodon dactilon) Zacate quinea (Panicum maximun)</p>							

REF: PARA ESTUDIO DE MUESTREO VER FIG.Nº7

4.5 MATRIZ AMBIENTAL DE CAUSA EFECTO 10/

El método implementado en el presente trabajo para la determinación del valor de impacto ambiental (VIA) es el de los "criterios relevantes integrados", sistema que en la actualidad es de gran relevancia, siendo además aplicado y exigido por los documentos de la Secretaría Ejecutiva del Medio Ambiente (SEMA).

A continuación se presenta la fórmula y variables, utilizadas en la determinación del valor de índice ambiental (VIA).

Criterios relevantes integrados.

En el presente método se considera que el valor de impacto ambiental (VIA), producido como consecuencia de una acción es el resultado de las siguientes variables:

$$VIA = (I * W_i) + (E * W_e) + (D * W_d) + (R_v * W_{Rv}) + (R_i * W_{Ri})$$

En donde:

I= Intensidad: Mide el vigor o fuerza con el que se da a se manifiesta el proceso de la acción puesta en marcha. Es posible determinarse por medio de modelos predictivos o se asigna una calificación subjetiva al cambio pre-estimado por el evaluador.

E= Extensión: Variable que mide la superficie afectada por la acción. Se estima el área a afectar expresándose ésta en

términos porcentuales del área de influencia directa del proyecto.

D= Duración: Tiempo durante el cual se ejerce la acción sobre el sistema, produciéndose una perturbación.

Rv= Reversibilidad: Mide la posibilidad para retornar a la situación inicial ó la dificultad de recuperación del ambiente.

Ri= Riesgo: Mide la posibilidad ó probabilidad de que el efecto ocurra.

Los diferentes W_j corresponden a los pesos ó ponderación para cada criterio, así:

W_i = peso del criterio intensidad.

W_e = peso del criterio extensión.

W_d = Peso del criterio duración.

W_{rv} = peso del criterio reversibilidad.

W_{ri} = peso del criterio riesgo.

Los pesos, en términos porcentuales, para cada variable han sido calculados empíricamente, estudiando los resultados de varios proyectos, según cuadros Nº IV-8 al Nº IV-11.

Se ha realizado una valoración para las diferentes variables siendo ésta por medio de una escala del +1 al +10, así: del +1 al +3 impactos bajos, del +4 al +7 impactos medios

y del +8 al +10 impactos altos se trabaja sólo con los impactos negativos (-).

Como resultado de la ecuación, el índice variará entre un mínimo de 1 y un máximo de 10, al igual que la valoración de los criterios. El 1 indica la mínima afectación posible al ambiente, en tanto que el 10 indica el máximo nivel de afectación.

CUADRO N°IV-8 PESOS ASIGNADOS A LOS CRITERIOS PARA
EL CALCULO DE VALOR DE INDICE AMBIENTAL (VIA)

INDICADOR	P E S O (%)
P R O B A B I L I D A D	20
I N T E N S I D A D	30
E X T E N S I O N	20
D U R A C I O N	10
R E V E R S I B I L I D A D	20

REF.: CIDIAT (CENTRO INTERAMERICANO DE DESARROLLO
INTEGRAL DE AGUAS Y TIERRAS)

CUADRO Nº IV-9 CRITERIOS PARA EVALUAR LA
RELEVANCIA DE UN IMPACTO
EL CRITERIO DETERMINADO HA SIDO ELABORADO EN BASE AL
METODO DE LOS CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS

RELEVANCIA	PUNTAJE
ALTA	8-10
MEDIA	4-7
BAJA	1-3

REF.: CIDIAT (CENTRO INTERAMERICANO DE DESARROLLO
INTEGRAL DE AGUAS Y TIERRAS)

CUADR N°IV-10 CRITERIOS UTILIZADOS PARA LA

EVALUACION DE LOS IMPACTOS ASOCIADOS AL PROYECTO

EL CRITERIO DETERMINADO HA SIDO ELABORADO EN BASE AL
METODO DE LOS CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS.

PROBABILIDAD	INTENSIDAD	EXTENSION	REVERSIBILIDAD	DURACION	PUNTAJE
ALTA (>50%)	ALTA	GENERALIZADA	IRREVERSIBLE (BAJA CAPACIDAD O IRRECUPERABLE)	LARGA (>5 AÑOS)	8-10
MEDIA (10% A 50%)	MEDIA	LOCAL	Medianamente irreversible (A LARGO PLAZO: DE 11 20 AÑOS)	MEDIA (2 A 5 AÑOS)	4-7
BAJA (<10%)	LEVE	PUNTUAL	REVERSIBLE (A CORTO PLAZO DE 0 A 10 AÑOS)	CORTA (<2 AÑOS)	1-3

REF.: CIDIAT (CENTRO INTERAMERICANO DE DESARROLLO INTEGRAL DE AGUAS Y TIERRAS)

CUADRO N°IV-11 VALORACION DEL IMPACTO AMBIENTAL

EL CRITERIO DETERMINADO HA SIDO ELABORADO EN BASE AL METODO DE LOS CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS.

ACT.	EFECTO	PROBA.	INTEN.	EXTEN.	REVER.	DURAC.	VIA	

El presente cuadro ha sido el empleado en la valoración del impacto ambiental
 Para cada activida-efecto objeto de estudio, a continuación de este formato
 se desarrolla la cuantificación de valores de impacto.
 REF.: CIDIAT (CENTRO INTERAMERICANO DE DESARROLLO INTEGRAL DE AGUAS Y TIERRAS)

Presentación de la Matriz Causa-Efecto:

La matriz elaborada ha sido diseñada para evaluar los impactos asociados con todo tipo de obra civil; sirve principalmente como lista de chequeo que incorpora la información cualitativa sobre las relaciones de causa-efecto; es también utilizada en la presentación ordenada de los resultados de la evaluación.

El objetivo principal de elaborar la matriz, es presentar una descripción práctica del uso de la matriz de Leopold; sumado y complementado con los "criterios relevantes integrados" globalizando en cada casilla el valor de impacto ambiental (VIA) como resultado de la actividad y el efecto.

El método de Leopold se basa en 100 acciones que pueden provocar un impacto al ambiente estando representados por columnas y 88 características que son las condiciones ambientales representadas por filas.

En este sentido se debe tomar en cuenta que para la presente evaluación no necesariamente se utilizan todas acciones ni todas las características, sino más bien las que influyen como resultado de desarrollar el proyecto en consideración. Sus acciones y sus efectos han sido analizadas y por consiguiente cuantificadas, resultando el valor de impacto esperado.

La matriz es completa en los aspectos físico-biológicos y socioeconómicos.

Es de suponer que su elaboración dependió de los conocimientos detallados que se tuvieron acerca de la región evaluada así como la información pertinente de la flora y fauna existente y de su aspecto socioeconómico y cultural de los habitantes del lugar. Se determinaron los elementos importantes y los despreciables, tratando de no incluir en éste análisis información superflua y por consiguiente destacando solamente los puntos de verdad relevantes. Es de hacer notar que en la elaboración de la matriz solamente se han cuantificado los impactos negativos. Para la evaluación de los impactos se elabora la matriz ambiental (cuadro Nº IV-32), que contiene los elementos estructurales del ecosistema y se definen las acciones, que vienen a provocar impactos negativos en la urbanización.

Se efectuó la valoración y se cuantificaron los impactos en los cuadros Nº IV-12 al IV-31, en base a un análisis objetivo de la EIA.

Se utilizó el método matricial para comparar y analizar las diversas acciones impactantes sobre la estructura del sistema. se analizaron las figuras contenidas en el estudio, consistentes en planos y mapas y la información relativa a los recursos naturales y elementos sociales, estos conformaron la base para la EIA. Se determinaron los componentes relevantes

de evaluar para lograr los objetivos propuestos. Esto incluye los componentes físicos biológicos y socioeconómicos, los impactos obtenidos se tabulan en la matriz ambiental. En la cual con la información anterior se procede a elaborar un ordenamiento consistente en un arreglo espacial de acciones e impactos en dos dimensiones. Dicho ordenamiento es un arreglo de acciones, las cuales se ordenan según la magnitud del impacto, y por medio de dos ejes de coordenadas (x, y) las estructuras del sistema que han sido más dañadas y por ende que más impacto negativo han sufrido, resultaron ser: suelos, cultivos, hierbas, microflora, microfauna, árboles, arbustos, reptiles, mamíferos y bosques. El deterioro provocado ha sido el resultado de las acciones que provienen de las actividades del proyecto.

Existen otro tipo de elementos del ecosistema que han sido impactados positivamente, los cuales por ser de beneficio para el futuro desarrollo, no se han cuantificado en la matriz, pero sí se han estudiado en la sección correspondiente a las actividades del proyecto, entre ellas tenemos: reforestación, áreas recreativas, estilo y calidad de vida, recolección de basura, vivienda económica regional, y reducción de ambientes inadecuados. Los impactos positivos contribuyen a obtener una mayor calidad de vida y con la disposición de vivienda que es una de las necesidades humanas básicas, junto con la salud, educación y alimentación.

La búsqueda de la relación armónica entre vivienda y recursos naturales debe tener como finalidad el bienestar humano. Como consecuencia todo impacto negativo sobre la estructura, organización y funcionamiento de los sistemas ecológicos deben ser minimizados ó evitados a través de acciones que van desde la modificación total ó parcial del diseño arquitectónico hasta la realización de obra de infraestructura.

CUADRO N°1V-12 MODIFICACION DEL HABITAT

ACTIVIDADES	EFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA
MODIFICACION DEL HABITAT	SUELO	2*(0.3) 0.60	2*(0.2) 0.40	6*(0.1) 0.60	5*(0.2) 1.00	7*(0.2) 1.40	4.00
	ALTERACION DEL AGUA	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	AGUA SUPERFICIAL	2*(0.3) 0.6	2*(0.2) 0.4	6*(0.1) 0.6	5*(0.2) 1	7*(0.2) 1.4	4.00
	TEMPERATURA	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00
	RUIDO	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	1*(0.2) 0.2	1.00
	ARBOLES	2*(0.3) 0.6	4*(0.2) 0.8	4*(0.1) 0.4	4*(0.2) 0.8	7*(0.2) 1.4	4.00
	ARBUSTOS	4*(0.3) 1.2	5*(0.2) 1	4*(0.1) 0.4	5*(0.2) 1	7*(0.2) 1.4	5.00
	HIERBAS	4*(0.3) 1.2	5*(0.2) 1	4*(0.1) 0.4	5*(0.2) 1	7*(0.2) 1.4	5.00
	CULTIVOS	8*(0.3) 2.4	6*(0.2) 1.2	8*(0.1) 0.8	8*(0.2) 1.6	10*(0.2) 2	8.00
	MICROFLORA	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	AVES	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00
	MAMIFEROS	2*(0.3) 0.6	4*(0.2) 0.8	4*(0.1) 0.4	4*(0.2) 0.8	7*(0.2) 1.4	4.00
	REPTILES	2*(0.3) 0.6	4*(0.2) 0.8	4*(0.1) 0.4	4*(0.2) 0.8	7*(0.2) 1.4	4.00
	INSECTOS	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00
	MICROFAUNA	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00

CUADRO N°IV-13 DISEÑO DE LA OBRA

ACTIVIDADES	EFFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA
DISEÑO DE LA OBRA	SUELO	1*(0.3) 0.30	4*(0.2) 0.80	1*(0.1) 0.10	1*(0.2) 0.20	3*(0.2) 0.60	2.00
	ASENTAMIENTO Y COMPACTACION	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	ALTERACION DEL AGUA	1*(0.3) 0.30	4*(0.2) 0.80	1*(0.1) 0.10	1*(0.2) 0.20	3*(0.2) 0.60	2.00
	ARBULES	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00
	ARBUSTOS	1*(0.3) 0.30	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00
	HIERBAS	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	1*(0.2) 0.2	1.00
	CULTIVO	4*(0.3) 1.2	5*(0.2) 1	4*(0.1) 0.4	5*(0.2) 1	7*(0.2) 1.4	5.00
	MAMIFERO	1*(0.3) 0.30	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	REPTILES	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00

CUADRO N°1V-14 ALTERACION COBERTURA DEL SUELO

ACTIVIDADES	EFFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA
ALTERACION COBERTURA DEL SUELO	SUELO	6*(0.3) 1.8	7*(0.2) 1.40	4*(0.1) 0.4	5*(0.2) 1.00	7*(0.2) 1.40	6.00
	ERUSION	4*(0.3) 1.20	5*(0.2) 1	4*(0.1) 0.4	5*(0.2) 1.00	7*(0.2) 1.40	5.00
	CALIDAD	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	AGUA SUBTERRANEA	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00
	ALTERACION DEL AGUA	2*(0.3) 0.6	2*(0.2) 0.4	6*(0.1) 0.6	5*(0.2) 1.00	7*(0.2) 1.40	4.00
	AGUA SUPERFICIAL	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	ARBOLES	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	ARBUSTOS	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	HERBAS	8*(0.3) 2.4	6*(0.2) 1.2	8*(0.1) 0.8	8*(0.2) 1.6	10*(0.2) 2	8.00
	CULTIVO	4*(0.3) 1.20	2*(0.2) 0.4	4*(0.1) 0.4	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	4.00
	MICROFLORA	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	AVES	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00
	MAMIFEROS	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	REPTILES	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00

CUADRO N°14-15 LIMPIEZA DEL SITIO

ACTIVIDADES	EFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA
LIMPIEZA DEL SITIO	SUELO	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	EROSION	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	4*(0.1) 0.4	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	4.00
	CALIDAD DEL SUELO	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	4*(0.1) 0.4	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	4.00
	AGUA SUBTERRANEA	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	AGUA SUPERFICIAL	1*(0) 0.3	0.2	0.5	0.8	1.2	3.00
	TEMPERATURA	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	ARBOLES	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	ARBUSTOS	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	HIERBAS	6*(0.3) 1.8	7*(0.2) 1.40	4*(0.1) 0.4	5*(0.2) 1	7*(0.2) 1.4	6.00
	CULTIVO	8*(0.3) 2.4	5*(0.2) 1	8*(0.1) 0.8	6*(0.2) 1.2	8*(0.2) 1.6	7.00
	MICROFLORA	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	AVES	2*(0.3) 0.6	4*(0.2) 0.8	4*(0.1) 0.4	4*(0.2) 0.8	7*(0.2) 1.4	4.00
	MAMIFEROS	8*(0.3) 2.4	5*(0.2) 1	8*(0.1) 0.8	6*(0.2) 1.2	8*(0.2) 1.6	7.00
	REPTILES	6*(0.3) 1.8	7*(0.2) 1.40	4*(0.1) 0.4	5*(0.2) 1.00	7*(0.2) 1.4	6.00
	INSECTOS	4*(0.3) 1.2	5*(0.2) 1	4*(0.1) 0.4	5*(0.2) 1.00	7*(0.2) 1.4	5.00

CUADRO NºIV-15 LIMPIEZA DEL SITIO

ACTIVIDADES	EFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA
LIMPIEZA DEL SITIO	MICROFAUNA	2*(0.3) 0.6	4*(0.2) 0.80	4*(0.1) 0.4	4*(0.2) 0.8	7*(0.2) 1.4	4.00
	PRESENCIA DE AGUENTES INAD	2*(0.3) 0.6	4*(0.2) 0.80	4*(0.1) 0.4	4*(0.2) 0.8	7*(0.2) 1.4	4.00
	ENFERMEDADES	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00

CUADRO NºIV-16 ALTERACION DEL DRENAJE NATURAL

ACTIVIDADES	EFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA
ALTERACION DEL DRENAJE NATURAL	SUELO	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	RELIEVE	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	EROSION	2*(0.3) 0.6	2*(0.2) 0.4	6*(0.1) 0.6	5*(0.2) 1.00	7*(0.2) 1.40	4.00
	AGUA SUBTERRANEA	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00
	ALTERACION DEL AGUA	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	ARBULES	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00
	ARBUSTOS	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	HIERBAS	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	CULTIVO	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00

CUADRO N°14-17 EXCAVACION Y NIVELACION DEL TERRENO

ACTIVIDADES	EFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA
EXCAVACION Y NIVELACION DEL TERRENO	SUELO	6*(0.3) 1.8	7*(0.2) 1.40	4*(0.1) 0.4	5*(0.2) 1.00	7*(0.2) 1.40	5.00
	RELIEVE	2*(0.3) 0.6	4*(0.2) 0.8	4*(0.1) 0.4	4*(0.2) 0.8	7*(0.2) 1.40	4.00
	ARBOLES	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	ARBUSTOS	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	HERBAS	4*(0) 1.20	1	0.4	1.00	1.40	5.00
	CULTIVO	8*(0.3) 2.4	5*(0.2) 1	8*(0.1) 0.8	6*(0.2) 1.2	8*(0.2) 1.6	7.00
	MICROFLORA	8*(0.3) 2.4	5*(0.2) 1	8*(0.1) 0.8	6*(0.2) 1.2	8*(0.2) 1.6	7.00
	AVES	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	MAMIFEROS	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	REPTILES	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	5*(0.1) 0.5	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	3.00
	INSECTOS	2*(0.3) 0.6	2*(0.2) 0.4	6*(0.1) 0.6	5*(0.2) 1	7*(0.2) 1.40	4.00
	MICROFAUNA	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00

ACTIVIDADES	TALLA	SUELO	EROSION	AGUA SUBTERRANEA	RECARGA	ALTERACION DEL AGUA	AGUA SUPERFICIAL	CALIDAD DEL NIRE	CLIMA	TEMPERATURA	ARBOLES	ARBUSTOS	HIERBAS	CULTIVO	MICROFLORA	AVES
VIA		5.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	4.00	4.00	8.00	8.00	8.00	10.00	9.00	2.00
		7*(0.2)	4*(0.2)	7*(0.2)	4*(0.2)	7*(0.2)	4*(0.2)	4*(0.2)	7*(0.2)	7*(0.2)	10*(0.2)	10*(0.2)	10*(0.2)	10*(0.2)	10*(0.2)	3*(0.2)
		1.40	0.8	1.40	0.8	1.40	0.8	1.4	1.4	1.4	2	2	2	2	2	0.6
		5*(0.2)	2*(0.2)	4*(0.2)	2*(0.2)	4*(0.2)	2*(0.2)	4*(0.2)	4*(0.2)	4*(0.2)	8*(0.2)	8*(0.2)	8*(0.2)	10*(0.2)	10*(0.2)	1*(0.2)
		1.00	0.40	0.8	0.40	0.8	0.40	0.8	0.8	0.80	1.6	1.6	1.6	2	2	0.2
		4*(0.1)	2*(0.1)	4*(0.1)	2*(0.1)	4*(0.1)	2*(0.1)	4*(0.1)	4*(0.1)	4*(0.1)	8*(0.1)	8*(0.1)	8*(0.1)	10*(0.1)	8*(0.1)	1*(0.1)
		0.4	0.20	0.4	0.20	0.4	0.20	0.4	0.4	0.4	0.8	0.8	0.8	1	0.8	0.1
		5*(0.2)	2*(0.2)	4*(0.2)	2*(0.2)	4*(0.2)	2*(0.2)	4*(0.2)	4*(0.2)	4*(0.2)	6*(0.2)	6*(0.2)	6*(0.2)	10*(0.2)	6*(0.2)	4*(0.2)
		1.00	0.4	0.8	0.4	0.8	0.4	0.80	0.80	0.80	1.2	1.2	1.2	2	1.2	0.8
		4*(0.3)	4*(0.3)	2*(0.3)	4*(0.3)	2*(0.3)	4*(0.3)	2*(0.3)	2*(0.3)	2*(0.3)	8*(0.3)	8*(0.3)	8*(0.3)	10*(0.3)	10*(0.3)	1*(0.3)
		1.2	1.2	0.6	1.2	0.6	1.2	0.6	0.6	0.6	2.4	2.4	2.4	3	3	0.3
		INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA									

ACTIVIDADES	EFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA
VIAS	SUELO	1*(0.3)	1*(0.2)	5*(0.1)	4*(0.2)	6*(0.2)	3.00
DE	ARBOLES	1*(0.3)	1*(0.2)	5*(0.1)	4*(0.2)	6*(0.2)	3.00
ACCESO	ARBUSOS	1*(0.3)	1*(0.2)	5*(0.1)	4*(0.2)	6*(0.2)	3.00
	HERBOS	1*(0.3)	1*(0.2)	5*(0.1)	4*(0.2)	6*(0.2)	3.00
	CULTIVO	1*(0.3)	4*(0.2)	1*(0.1)	1*(0.2)	3*(0.2)	2.00
	MICROFLORA	1*(0.3)	1*(0.2)	1*(0.1)	1*(0.2)	1*(0.2)	1.00

CUADRO N°1V-13 VIAS DE ACCESO

ACTIVIDADES	EFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA
TALA	MANTENIMIENTOS	1*(0.3)	1*(0.2)	5*(0.1)	4*(0.2)	6*(0.2)	3.00
	REPILLES	2*(0.3)	2*(0.2)	6*(0.1)	5*(0.2)	7*(0.2)	4.00
	INSECTOS	2*(0.3)	2*(0.2)	6*(0.1)	5*(0.2)	7*(0.2)	4.00
	INSECTOS	2*(0.3)	2*(0.2)	6*(0.1)	5*(0.2)	7*(0.2)	4.00
	BOSQUES	8*(0.3)	5*(0.2)	8*(0.1)	6*(0.2)	8*(0.2)	7.00
	ESTILO Y CULTIVO DE VIDAS	1*(0.3)	4*(0.2)	1*(0.1)	1*(0.2)	3*(0.2)	2.00

CUADRO N°1V-18 TALA

CUADRO N°IV-20 ANALISIS Y SELECCION DEL SITIO

ACTIVIDADES	EFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA
ANALISIS Y SELECCION DEL SITIO	USO POTENCIAL	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00
	AGUA SUBTERRANEA	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00

CUADRO N°IV-21 BANCO DE MATERIALES

ACTIVIDADES	EFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA
BANCO DE MATERIALES	SUELO	1*(0.3) 0.3	1*(0.2) 0.2	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	1*(0.2) 0.2	1.00
	RELIEVE	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00
	EROSION	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00
	USO POTENCIAL	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00

CUADRO N°IV-22 OBRAS DE AGUA POTABLE

ACTIVIDADES	EFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA
OBRAS DE AGUA POTABLE	AGUA SUBTERRANEA	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00
	ALTERACION DEL AGUA	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00
	INSECTOS VECTORES	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00

CUADRO NºIV-23 OBRAS DE ALCANTARILLADO

ACTIVIDADES	EFFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA
OBRAS DE ALCANTARILLADO	SUELO	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00
	INSECTOS VECTORES	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00

CUADRO NºIV-24 OBRAS DE VIALIDAD

ACTIVIDADES	EFFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA
OBRAS DE VIALIDAD	AGUA SUBTERRANEA	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00
	AGUA SUPERFICIAL	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00
	ESPACIOS ABIERTOS	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00

CUADRO NºIV-25 ABASTECIMIENTO DE ENERGIA ELECTRICA Y TELEFONICA

ACTIVIDADES	EFFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA
ABASTECIMIENTOS DE ENERGIA ELECTRICA Y TELEFONICA	CALIDAD	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00

CUADRO NºIV-26 PAVIMENTACION

ACTIVIDADES	EFFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA
PAVIMENTACION	SUELO	4*(0.3) 1.2	5*(0.2) 1	4*(0.1) 0.4	5*(0.2) 1.00	7*(0.2) 1.4	5.00
	EROSION	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00

CUADRO N°1V-26 - PAVIMENTACION

ACTIVIDADES	PAVIMENTACION	CALIDAD	ASENTAMIENTO Y COMPACTACION	CALIDAD DE AGUA	AGUA SUBTERRANEA	ALTERACION DEL AGUA	AGUA SUPERFICIAL	CALIDAD DEL AIRE	CLIMA	TEMPERATURA	RUIDO	ARBULES	ARBUSTOS	HERBAS	MICROFLORA	AVES
VIA	4.00	4.00	4.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
EFFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD											
	2*(0.3)	4*(0.2)	4*(0.1)	4*(0.2)	3*(0.2)	1*(0.1)	1*(0.2)	4*(0.3)	4*(0.2)	1*(0.3)	4*(0.3)	4*(0.3)	4*(0.3)	4*(0.3)	4*(0.3)	4*(0.3)
	0.6	0.80	0.4	0.2	0.6	0.1	0.2	1.2	0.8	0.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
	7*(0.2)	4*(0.2)	4*(0.1)	4*(0.2)	3*(0.2)	1*(0.1)	1*(0.2)	4*(0.2)	3*(0.2)	1*(0.3)	4*(0.2)	4*(0.2)	4*(0.2)	4*(0.2)	4*(0.2)	4*(0.2)
	1.4	0.80	0.4	0.2	0.6	0.1	0.2	0.40	0.6	0.3	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	4*(0.2)	4*(0.2)	4*(0.1)	1*(0.2)	3*(0.2)	1*(0.1)	1*(0.2)	4*(0.3)	3*(0.2)	1*(0.3)	4*(0.2)	4*(0.2)	4*(0.2)	4*(0.2)	4*(0.2)	4*(0.2)
	0.8	0.80	0.4	0.2	0.6	0.1	0.2	1.2	0.6	0.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2

CUADRO NºIV-26 PAVIMENTACION

ACTIVIDADES	EFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA
PAVIMENTACION	MAMIFEROS	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00
	REPTILES	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00
	INSECTOS	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00

CUADRO NºIV-27 URBANIZACION CORTES Y RELLENOS

ACTIVIDADES	EFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA
URBANIZACION CORTES Y RELLENOS	SUELO	4*(0.3) 1.2	5*(0.2) 1	4*(0.1) 0.4	5*(0.2) 1	7*(0.2) 1.4	5.00
	USO POTENCIAL	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00
	CALIDAD	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00
	ASENTAMIENTO Y COMPACTACION	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	4*(0.1) 0.4	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	4.00
	AGUA SUBTERRANEA	4*(0.3) 1.2	5*(0.2) 1	4*(0.1) 0.4	5*(0.2) 1	7*(0.2) 1.4	5.00
	ALTERACION DEL AGUA	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00
	CLIMA	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00
	TEMPERATURA	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00
	ARBOLES	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	4*(0.1) 0.4	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	4.00
	ARBUSTOS	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	4*(0.1) 0.4	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	4.00

CUADRO NºIV-27 URBANIZACION CORTES Y RELLENOS

ACTIVIDADES	EFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA
URBANIZACION CORTES Y RELLENOS	HIERBAS	6*(0.3) 1.8	7*(0.2) 1.40	4*(0.1) 0.4	5*(0.2) 1	7*(0.2) 1.4	6.00
	CULTIVOS	8*(0.3) 2.4	6*(0.2) 1.2	8*(0.1) 0.8	8*(0.2) 1.6	10*(0.2) 2	8.00
	MICROFLORA	8*(0.3) 2.4	6*(0.2) 1.2	8*(0.1) 0.8	8*(0.2) 1.6	10*(0.2) 2	8.00
	AVES	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.4	4*(0.2) 0.8	3.00
	MAMIFEROS	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	4*(0.1) 0.4	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	4.00
	REPTILES	8*(0.3) 2.4	5*(0.2) 1	8*(0.1) 0.8	6*(0.2) 1.2	8*(0.2) 1.6	7.00
	INSECTOS	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	4*(0.1) 0.4	4*(0.2) 0.8	6*(0.2) 1.2	4.00
	ESPACIOS ABIERTOS	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00

CUADRO NºIV-28 ACONDICIONAMIENTO DEL SITIO PARA DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS

ACTIVIDADES	EFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA
ACONDICIONA- MIENTO DEL SITIO PARA DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS	USO POTENCIAL	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00

CUADRO Nº1V-29 GENERACION DE AGUAS RESIDUALES

ACTIVIDADES	EFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA
GENERACION DE AGUAS RESIDUALES	SUELO	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.6	2.00
	CALIDAD DEL AGUA	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00
	AGUA SUBTERRANEA	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00
	CALIDAD DEL AIRE	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00
	ARBOLES	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00
	ARBUSTOS	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00
	HIERBAS	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00
	MICROFLORA	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00
	AVES	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00
	MAMIFEROS	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00
	REPTILES	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00
	INSECTOS	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00
	OLOR	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00
	PRESENCIA DE AMB. INADECUADO	2*(0.3) 0.6	4*(0.2) 0.8	4*(0.1) 0.4	4*(0.2) 0.8	7*(0.2) 1.4	4.00
	ESTILO Y CALI- DAD DE VIDA	2*(0.3) 0.6	4*(0.2) 0.8	4*(0.1) 0.4	4*(0.2) 0.8	7*(0.2) 1.4	4.00

CUADRO N°IV-29 GENERACION DE AGUAS RESIDUALES

ACTIVIDADES	EFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA
GENERACION DE AGUAS RESIDUALES	INSECTOS VECTORES	6*(0.3) 1.8	7*(0.2) 1.40	4*(0.1) 0.4	5*(0.2) 1.00	7*(0.2) 1.40	6.00
	ENFERMEDADES	2*(0.3) 0.6	4*(0.2) 0.8	4*(0.1) 0.4	4*(0.2) 0.8	7*(0.2) 1.40	4.00
	SALUD	2*(0.3) 0.6	4*(0.2) 0.8	4*(0.1) 0.4	4*(0.2) 0.8	7*(0.2) 1.4	4.00

CUADRO N°IV-30 TRANSPORTE URBANO

ACTIVIDADES	EFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA
TRANSPORTE URBANO	RUIDO	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	10*(0.1) 1	2*(0.2) 0.4	10*(0.2) 2	5.00
	AVES	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.4	4*(0.2) 0.8	3.00
	OLOR	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.4	4*(0.2) 0.80	3.00
	APARIENCIA DEL AIRE	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.60	2.00
	ENFERMEDADES	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.60	2.00
	SALUD	1*(0.3) 0.3	4*(0.2) 0.8	1*(0.1) 0.1	1*(0.2) 0.2	3*(0.2) 0.60	2.00

CUADRO N°IV-31 RECOLECCION DE BASURA

ACTIVIDADES	EFECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	PROBABILIDAD	VIA
RECOLECCION DE BASURA	INSECTOS VECTORES	4*(0.3) 1.2	2*(0.2) 0.4	2*(0.1) 0.20	2*(0.2) 0.40	4*(0.2) 0.8	3.00

CUADRO IV-32 MATRIZ AMBIENTAL "PROYECTO URBANIZACION MAJUTA"

INDICADOR	LOCALIZACION Y PREPARACION DEL SITIO							TRABAJO CONSTRUCTIVO							OPERACION Y MANTENIMIENTO							TOTAL
	CONCEPTO	URBANISTICO	URBANISTICO	URBANISTICO	URBANISTICO	URBANISTICO	URBANISTICO	PROCESO	CONSTRUCTIVO	CONSTRUCTIVO	CONSTRUCTIVO	CONSTRUCTIVO	CONSTRUCTIVO	CONSTRUCTIVO	CONSTRUCTIVO	CONSTRUCTIVO	CONSTRUCTIVO	CONSTRUCTIVO	CONSTRUCTIVO	CONSTRUCTIVO	CONSTRUCTIVO	
1	FUENTE	4	2	6	3	3	5	3	1	3	3	5	5	2							48	
2	RELEVANCE			5	4	3	3		3	2		3									10	
3	USO SOFICIAL																				21	
4	CALIDAD																				10	
5	AGENTAMIENTO Y																				19	
6	CONDAPTACION																				3	
7	ESTABILIDAD																				10	
8	RENAJE																				8	
9	CALIDAD DE AGUA																				6	
10	AGUA SUBTERRANEA																				27	
11	RECARGA																				3	
12	ALTERACION DEL AGUA																				22	
13	AGUA SUPERFICIAL																				18	
14	CALIDAD DEL AIRE																				3	
15	CLIMA																				4	
16	TEMPERATURA																				4	
17	VISIBILIDAD																				2	
18	RUIDO																				1	
19	FARRINES																				4	
20	ARRIBOS																				2	
21	HIERBAS																				1	
22	PLANTIVO																				5	
23	MICROFLORA																				3	
24	ESPECIES EN PELIGRO																				3	
25	AVES																				4	
26	MAMIFERO																				3	
27	REPTILES																				4	
28	INSECTOS																				5	
29	MICROFAUNA																				4	
30	OTRO																				2	
31	CONTAMINACION DEL AIRE																				4	
32	PRESENCIA DE AMBIENTES																				2	
33	INADVERTIDOS																				4	
34	RECURSOS																				7	
35	ESPACIOS ABERTOS																				2	
36	CONTORNOS TURISTICOS																				2	
37	ECONOMIA REGIONAL																				4	
38	ESTILO Y CALIDAD																				2	
39	DE VIDA																				4	
40	OPERACION DE MANO																				4	
41	DE OBRA																				4	
42	RECREACION																				4	
43	AREAS DE INTERES																				4	

41
42
43
44

Por otra parte es oportuno destacar que parte de los impactos pueden reducirse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto de urbanización desde el punto de vista medioambiental y un cuidado durante la fase de obras. Con las medidas correctoras o de mitigación este aspecto es igualmente importante, puesto que su aplicabilidad va a depender de detalles del proyecto de urbanización tales como la pendiente de desmontes y terraplenes, el acabado final existente. Este diseño no solo es importante como limitante para estas

A la hora de establecer las medidas preventivas o de mitigación para reducir o eliminar los impactos generados por el proyecto en estudio hay que partir de la premisa de que siempre es mejor no producirlos que establecer su medida correctora. En efecto, las presente medidas correctoras suponen un costo adicional que, aunque en comparación con el valor global del proyecto suele ser bajo, puede evitarse si no se produce el impacto; a esto hay que añadir que en la mayoría de los casos las medidas correctoras solamente eliminan una parte de la alteración y, en muchos casos, ni siquiera esto.

5.1 MEDIDAS DE MITIGACION 4/

5.0 FASE MEDIDAS DE MITIGACION Y PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

CAPITULO V

medidas, sino porque puede abaratar considerablemente su costo. Por ello el éxito obtenido al aplicar las medidas de mitigación depende en gran medida de que su diseño se contemple coordinadamente con la redacción del proyecto.

Otro aspecto importante a considerar sobre las medidas de mitigación es la escala espacial y temporal de su aplicación. Con respecto al primero es conveniente tener en cuenta que gran parte de estas medidas tienen que ser aplicadas en el exterior de las zonas de expropiación, por lo que es interesante durante el proyecto tener en cuenta estas zonas exteriores, pudiéndose llegar a convenios con los propietarios afectados para poder determinar el área del proyecto de desarrollo.

Referente al momento de su aplicabilidad se considera que, en general, es conveniente realizar las medidas de atenuantes lo antes posibles, ya que de este modo se pueden evitar impactos secundarios no deseados (p.e.: la erosión de taludes descubiertos de vegetación), los cuales vendrían a afectar considerablemente zonas del proyecto de urbanización.

En las etapas de la EIA se han identificado y predicho los impactos adversos sobre el medio ambiente debido a la implementación del proyecto de desarrollo. Estos impactos adversos se deben haber detectado desde el momento de la concepción del proyecto hasta su etapa de diseño.

Cuando los impactos detectados afectan criterios y políticas de protección y conservación del medio ambiente en vigor, deben establecerse medidas de mitigación antes de que se apruebe la ejecución del mismo.

Estas medidas, no deben ser consideradas como un simple requisito adicional resultante del proceso de una EIA, sino como una parte integrante del ciclo de planteamiento del proyecto. Se sigue que las medidas de mitigación son la implementación o ampliación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y terminación).

a) Alternativas.

Se puede considerar que las medidas de mitigación de impactos pueden incluir una ó varias de las siguientes acciones:

Evitar el impacto total al no desarrollar todo ó parte de un proyecto.

Minimizar los impactos a través de limitar la magnitud del proyecto.

La revisión de políticas, por su parte, requiere de un

políticas ambientales en vigor.

un proyecto de forma que se cumplan las normas, criterios y/o medidas para reducir los efectos adversos por el desarrollo de proyectos; se basan en el concepto de que se pueden tomar estudio y las que se han venido utilizando en diversos tradicionales que se han tratado de implementar en el presente Las dos primeras son las acciones más conocidas y

- Revisión de políticas
- Medidas de manejo
- Medidas de ingeniería

medidas de mitigación se incluyen:

En general se puede indicar que para la programación de las

b) Programación

sustitución de los recursos afectados.

Compensar el impacto producido por el reemplazo o

durante la vida útil del proyecto.

implementación de operaciones de preservación y mantenimiento Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo, por la

restaurar el ambiente afectado.

Rectificar el impacto a través de reparar, rehabilitar o

Las medidas de manejo involucran el conocimiento de las condiciones de operación del proceso con el fin de ajustarlas a las necesidades ambientales. Se basan en el reconocimiento de que existen niveles tolerables de impactos sobre el ambiente, los cuales pueden variar con el tiempo. Por lo

- Medidas de manejo

Por lo anterior, esta soluciónse considera como una parte del diseño de ingeniería del proyecto. Los técnicos que estudian los impactos ambientales de un proyecto pueden proporcionar información valiosa para la selección de estas medidas; pero, el diseñador es el responsable de incluir dichas medidas en el proyecto en su conjunto.

se descarga al ambiente.

Por lo general, las medidas de ingeniería han sido la solución más común para la mitigación de los impactos adversos producidos por el proyecto de desarrollo. Entre las medidas se incluyen el tratamiento de los desechos o el uso de equipo y/o material alternativos conel objeto de mejorar elfluente que

- Medidas de ingeniería

enfoque diferente para cumplir con lo establecido en la normativa ambiental, la cual puede resultar muy controvertida. Básicamente, es una revisión cuidadosa de las normas o criterios, con el objeto de determinar sise puede otorgar una exención específica para el proyecto.

tanto, los objetivos de estas medidas son el monitorear las condiciones ambientales y el mantener un nivel de impacto dentro de los rangos aceptables y/o tolerables.

- Revisión de políticas

Después que se han estudiado las medidas de ingeniería y de manejo, puede que con ella no sea factible alcanzar las normas o criterios ambientales existentes. Bajo esta circunstancias, puede ser conveniente la revisión de políticas que involucran una comparación, entre la necesidad de instituir el proyecto y el deseo de cumplir con las normas y/o criterios ambientales existentes. Los dos principios que deben respetar cuando se adopta la revisión de políticas y criterios ambientales incluyen la imparcialidad y la franqueza. La evaluación debe ser imparcial, el objetivo debe ser el evaluar más que justificar.

La franqueza, por su parte, es necesaria para informar al público y para evitar controversias. Muchas de las objeciones a las exenciones específicas de criterios o normas en menor grado se relacionan con el proyecto mismo que en la forma que fueron establecidas. Con base a lo anterior, resulta necesario que el público tenga acceso a:

Las normas o criterios que han sido revisadas y el grado de justificación técnico-científica.

El terreno seleccionado debe ser tal que no vaya a propiciar escurrimientos tales que causen inundaciones aguas abajo. Alternativamente debe de incluirse el aumento en la capacidad de los colectores existentes para satisfacer este aumento en los caudales.

i) La selección del sitio es un aspecto que merece especial atención. Debe verificarse que no solo afecte zonas con interés cultural/patrimonial.

a) Análisis y Preparación del Sitio.

Las etapas del proyecto de desarrollo urbano y vivienda a mitigación a implementar las de mayor relevancia de acuerdo a A continuación se presenta el análisis de las medidas de a los objetivos de la evaluación ambiental.

Es importante señalar que la revisión, imparcial y franca de las normas, criterios y/o políticas no deben ser contrarias

o normas establecidas. reducir, aunque no eliminar, la violación a los criterios

Las medidas de ingeniería y de manejo disponibles para

Los beneficios que se anticipan.

Los efectos adversos que pueden resultar.

vii) Debe evitarse al máximo la pérdida de áreas recreativas comunitarias para no inducir problemas sociales de difícil solución. En caso de ser necesario, deben construirse instalaciones de sustitución con características superiores a las anteriores.

vi) Si el proyecto va a incurrir en relocalización de comunidades, deben de tenerse los fondos suficientes para que la población afectada no resulte damnada con el proyecto, pudiéndole proporcionar habitación en calidad no inferior a la anterior.

en cuestión.

v) El desarrollo habitacional debe ser del tipo y de la densidad establecida por las normas nacionales o internacionales de acuerdo a las características del área

resto de la población.

iv) Para el establecimiento de este tipo de desarrollos debe tenerse en cuenta la capacidad de la infraestructura urbana existente, para no sobrecargarla en detrimento del

pueda ser costado por la población beneficiada.

iii) Debe de anticiparse que exista, en la infraestructura existente o en la que va a ser construida, la capacidad y la calidad de agua requerida a un costo razonable, que

viii) La selección del sitio para desechos sólidos debe hacerse teniendo en cuenta aspectos ambientales tales como: distancia, vientos dominantes, tipo de suelo, mantos de aguas subterráneas, estratos geológicos.

ix) Si se justifica la instalación de tratamiento de aguas residuales, deben buscarse aquellos sistemas acordes a las condiciones del lugar, prefiriéndose aquellos que resulten más económicos y sencillos de operar, siempre y cuando cumplan con la eficiencia de tratamiento requerida de acuerdo a la capacidad de autodepuración del cuerpo receptor y a los usos del agua del mismo.

b) Construcción.

i) Debe realizarse una estricta supervisión de la construcción para que se cumplan los objetivos ambientales del proyecto. P.e. que las juntas de las líneas de drenaje estén herméticas y de esa manera se impida la contaminación de aguas residuales.

ii) Llevar a cabo el control de calidad de los materiales y los procedimientos constructivos empleados, para que el desarrollo habitacional cumpla con los objetivos.

iii) Realizar las obras de protección de las áreas expuestas a la erosión mediante las desviaciones de

escurrimientos.

iv) Rehabilitación de los bancos de material.

c) Operación y Mantenimiento.

i) La infraestructura y los servicios deben ser autofinanciables para que se puedan brindar sin representar una carga a otros sectores de la población.

ii) Realizar el manejo de cuenca para proteger las fuentes de abastecimiento de agua y de esa manera preservar este importante servicio.

iii) Mantenimiento de instalaciones de cloración de agua para que se pueda brindar agua potable y, para que no representen un peligro a la salud pública de la población circundante.

iv) Debe realizarse un monitoreo ambiental, principalmente de la calidad de agua, suelo, contaminación por basura, fauna y flora, para que los posibles problemas puedan ser detectados y corregidos oportunamente.

A continuación se presentan las fichas de requerimientos y las alternativas de solución que son las medidas de mitigación, las cuales han sido elaboradas después de haberse

haberse realizado los impactos potenciales especialmente los negativos, como consecuencia del proyecto de desarrollo urbano y vivienda.

Las figuras No 8 y No 9 referenciadas en las fichas de requerimientos se refieren a detalles típicos para la infiltración de aguas lluvias, para la recarga de los mantos acuíferos (aguas subterráneas); estos detalles (pozo y caja de infiltración) están conformadas en su base por un filtro granulométrico de grava 1 para la retención de finos, taludes 1:2 para estabilizar excavación, con fundación anular de concreto ciclópeo, su corasa de canto rodado y hormigón bien graduado; la profundidad es variable y con la existencia de tubería de desagüe incluyendo la cámara de recarga y limpieza en cada uno de los detalles apuntados.

CUADRO No V-33 BIODIVERSIDAD

FICIAS DE REQUERIMIENTOS			
NECESIDADES.	SITUACION ACTUAL	CRITERIOS	REQUERIMIENTOS
- Conservación de la biodiversidad	En urbanización Majacla es característica la vegetación típica de sobra de cafeto; pero se han identificado algunos árboles que por su tamaño valdría la pena conservarlos, como Madrecacao, caulote, pepeto, tihuilote, etc., además se presentan bastantes especies de plantas herbáceas que se conservarán en zonas de protección, calles y se reforestará con especies nativas, la cual vendrá a mantener el habitat de fauna silvestre.	En las zonas tropicales del mundo, especialmente en el trópico húmedo americano se pierden cientos de especies cada año. El Salvador no escapa de esa situación teniendo mas de 100 especies arbóreas en peligro de extinción. Muchas de ellas promisorias para la alimentación humana y otros usos.	Reforestación y conservación de protección (quebradas estacionales) con regeneración natural.

CUADRO Nº V-34 RECURSO SUELO

FICHAS DE REQUERIMIENTOS			
NECESIDADES.	SITUACION ACTUAL	CRITERIOS	REQUERIMIENTOS
- Conservación del Recurso Suelo	Es notoria los indicios de erosión en el terreno principalmente donde las pendientes son más pronunciadas y siendo mayores en los márgenes de las quebradas estacionales.	La erosión del suelo disminuye la capacidad productiva de los suelos y provoca eutroficación de los cuerpos hídricos.	Realización de obras que prevengan las formaciones de cárcavas. Mantenimiento de la cobertura vegetal, canalización adecuada de las obras.

CUADRO Nº V-35 RECURSO HIDRICO - CONTAMINACION Y RECREACION

FICHAS DE REQUERIMIENTOS			
NECESIDADES.	SITUACION ACTUAL	CRITERIOS	REQUERIMIENTOS
- CONSERVACION DEL RECURSO HIDRICO	Impacto provocado por el aporte de aguas contaminadas con agroquímicos	Deben conservarse las áreas de recarga para tener saludables los mantos acuíferos.	Reforestación y conservación de las zonas verdes y áreas de recarga que actúen los ciclos hidrológicos locales.
EVITAR LA CONTAMINACION	Abundancia de excretas y basuras en diversos sitios del terreno. Es notoria la falta de ocupación de las personas.	Tanto las excretas y basuras son un excelente vector para transmitir enfermedades al hombre. Las urbanizaciones son generadoras de empleo.	Facilitar la recolecta de basuras y conducción de excretas al alcantarillado local. Propiciar la generación de empleos y la activación de economía del país.
SITIOS DE RECREACION	Es notoria la falta de sitios de recreación dentro de la propiedad.	Los sitios de recreación proporcionan estética, y mejor ambiente humano a la población.	Propiciar la generación de sitios recreativos dentro de la propiedad.

CUADRO Nº V-36 RECURSO AGUA - PARCELACION Y PREVENCION CATASTROFE

FICHAS DE REQUERIMIENTOS			
NECESIDADES.	SITUACION ACTUAL	CRITERIOS	REQUERIMIENTOS
CONSERVACION RECURSO AGUA	La zona.	Zona de infiltración de agua.	Ubicación de pozos de infiltración dandoles mantenimiento adecuado (ver fig. N28 y N29)
AREAS DESCUBIERTAS DE CADA PARCELA HABITACION	Terreno rústico.	-----	40% a 50% área descubierta para cada parcela.
PREVENIR FUTURA CATASTRUFE	Quebrada y/o enpozamiento de agua colindante al proyecto.	La infiltración del agua produce el derrumbamiento o deslave de las viviendas colindantes.	Obras de protección necesarias. Compactación del suelo bajo normas de SI-180 o por lo menos un 95% de compactación.

DETALLE DE POZO DE INFILTRACION DE AGUA LLOVIDA

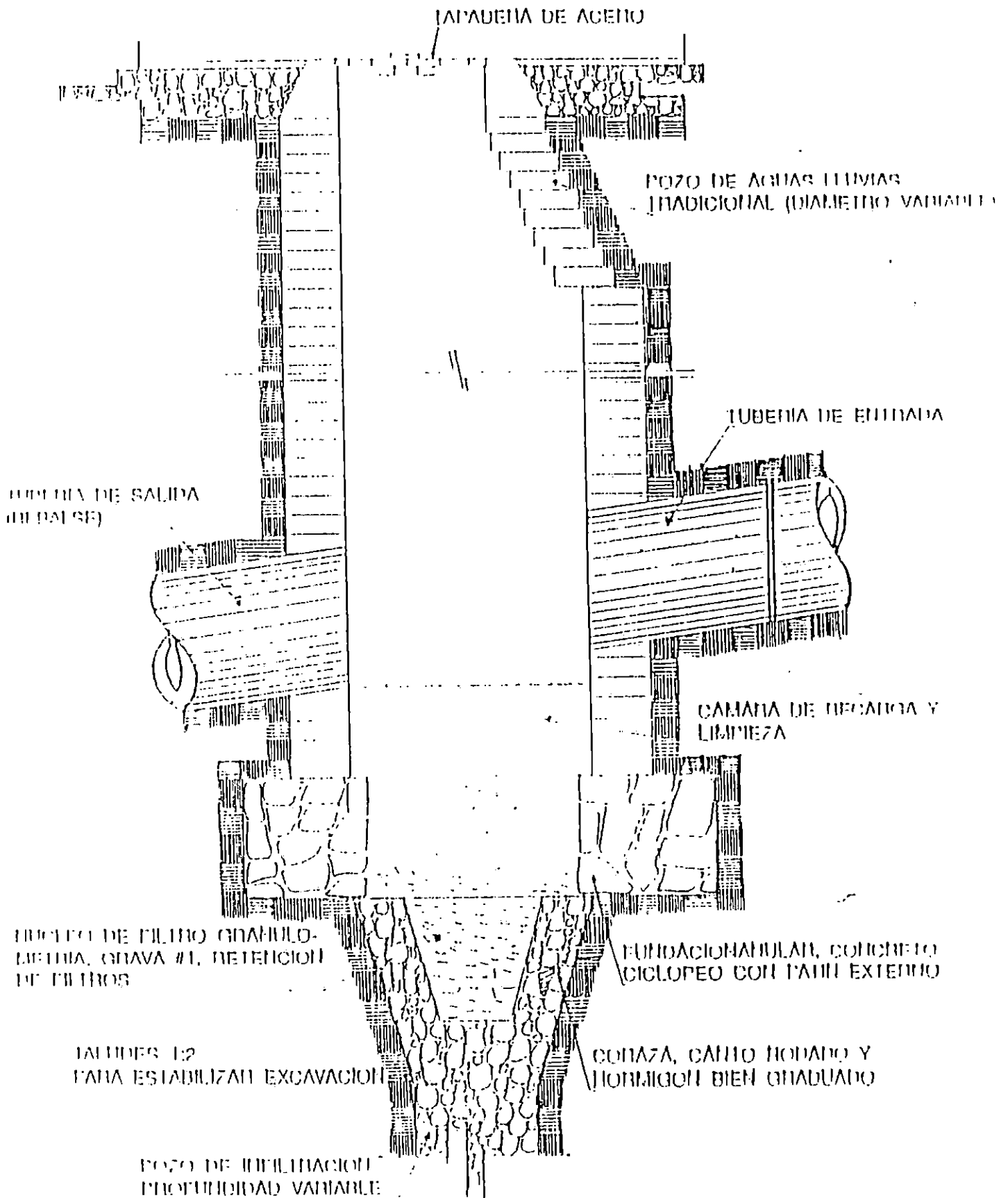


FIG. N° 8 sin escala
 FUENTE: LIC. V.M. ROSALES (FAC. AGRONOMIA) UES.

CAJA TRAGANTE DE INFILTRACION

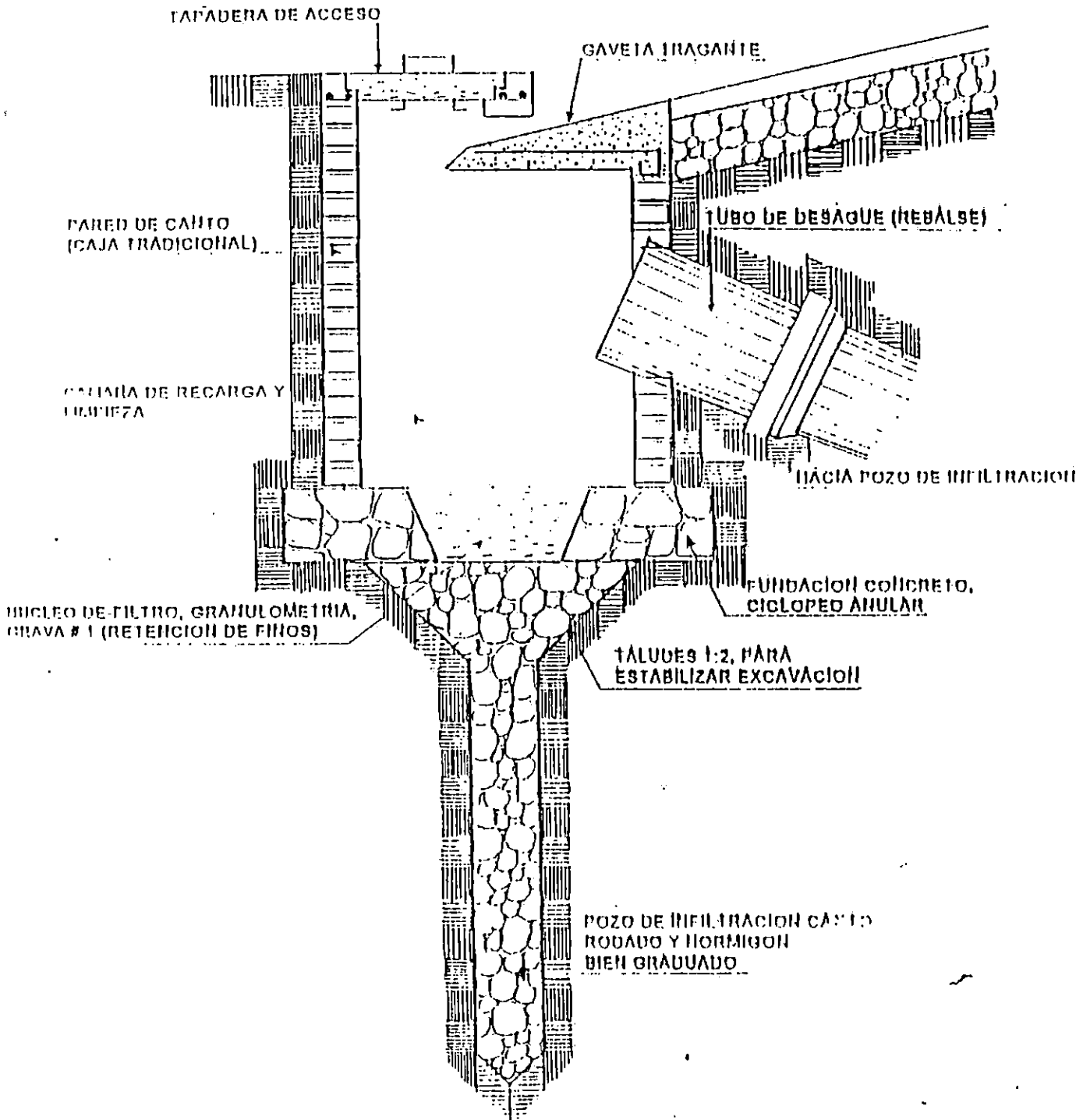


FIG. SIN ESCALA

FUENTE: LIC. V.M. ROSALES
FAC. DE AGRONOMIA UES

CUADRO Nº V-37 VEGETACION - FAUNA

FICHA DE ALTERNATIVA DE SOLUCION			
FACTOR IMPACTO	IMPACTO	EFECTO	ALTERNATIVA DE SOLUCION
<p>I FACTORES BIOLÓGICOS</p> <p>1.1 VEGETACION</p>	<p>Deforestación y destrucción de habitat</p>	<p>Pérdida de la biodiversidad, ruptura de los ciclos locales, cambios microclimáticos, erosión del suelo, disminución de la infiltración.</p> <p>Disminución de la estructura, funcionamiento y organización de los sistemas naturales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento de cobertura arbórea en el área verde. - Reforestación, incluyendo arborización en áreas verdes, especialmente con especies nativas adecuadas del lugar. - En la urbanización Majuela se han identificado algunos árboles que por su tamaño valdrán la pena conservarlos. Entre ellos Madrecacao, Tihuilote, Caulote, Mango, etc. - Conservación de los árboles de tipo perenne.
<p>1.2 FAUNA</p>	<p>Disminución de la avifauna, mamíferos, reptiles, etc.</p>	<p>Perdida de la biodiversidad animal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La arborización de áreas verdes aportaron una solución para mantener el habitat de algunas especies de fauna.

CUADRO N° V-38 SUELOS - HIDROLOGIA

FICHA DE ALTERNATIVA DE SOLUCION			
FACTOR IMPACTO	IMPACTO	EFEECTO	ALTERNATIVA DE SOLUCION
11- FACTORES FISICOS			
2.1 SUELOS	Erosión perdida de fertilidad	Perdida del recurso suelo. Disminución de la fertilidad del suelo. Ruptura de ciclos biogeoquímicos por destrucción de la capa superficial del suelo; ciclo hidrológico.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar obras adecuadas para contrarrestar la formación de cárcavas y pérdida de suelo. - Se debe acumular la capa superficial del suelo en zonas donde puede ser sustraído para su posterior utilización constituyendo una reserva del suelo para el futuro.
2.2 HIDROLOGIA	Descarga de aguas negras y disminución de superficies de infiltración.	Contaminación de los ríos.	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de Planta de Tratamiento.

CUADRO Nº V-39 CINA - FACTORES SOCIOECONOMICOS

FICHA DE ALTERNATIVA DE SOLUCION			
FACTOR IMPACTO	IMPACTO	EFEECTO	ALTERNATIVA DE SOLUCION
2.3 CLIMA	Alteración del microclima.	La temperatura local se eleva como consecuencia de la deforestación. Con esto la superficie activa que estaría en las capas de los árboles es trasladada a los techos y al pavimento.	- Desarrollo de un plan de arborización en calles y pasajes propiciando la "formación" de túneles verdes - "Reforestación" de zonas verdes.
III FACTORES SOCIOECONOMICOS	Contaminación por basura y excretas. Falta de áreas recreativas. Poca posibilidad de recreación.	Pérdida estética del lugar, incremento de enfermedades por presencia de vectores.	- Equipamiento adecuado de áreas de esparcimiento. - Equipamiento de basura por el tren de aseo municipal, excretas por medio de alcantarillado local.

5.2 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL 4/

La evaluación del impacto ambiental ha adquirido en la actualidad mayor importancia, dentro de él se puede incluir la conducción de estudios de monitoreo ambiental tanto previos como posteriores. El monitoreo ambiental se refiere fundamentalmente a la aportación de la información ambiental física, geológica, biológica y socioeconómica requerida tanto por los especialistas en este ramo, como también por las instituciones encargadas de velar por la conservación, protección y restauración de los recursos naturales. Debido a que se ha adquirido mayor conciencia de la importancia del monitoreo ambiental a lo largo del tiempo de vida de un proyecto, se ha enfatizado la planeación e implantación de programas de monitoreo. El presente programa de vigilancia ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el estudio de impacto ambiental del proyecto de desarrollo urbano y vivienda.

Este programa:

- Permite comprobar la cuantía de ciertos impactos que su predicción resulta difícil. Existen muchas alteraciones cuya predicción sólo puede realizarse cualitativamente, aunque esto no quiere decir que no se puedan establecer medidas correctoras. El programa de monitoreo permite evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctoras, en el caso de

que las ya aplicadas no sean suficientes.

- Es una fuente de datos importantes para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta que punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere gran valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.

- De vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el estudio de impacto ambiental desarrollado, debiendo en este caso adoptarse medidas correctoras.

Los componentes incluidos en la amplia definición del monitoreo ambiental incluyen: la planeación de recolección de información ambiental que cumpla con los objetivos específicos y con las necesidades de información ambiental; el diseño de sistemas y estudios de monitoreo; la selección de sitios de muestreo; recolección y manejo de muestras; análisis de laboratorio; el almacenamiento y reporte de los datos; el asegurarse de la calidad de los datos; así como el análisis, interpretación y el poner la información al alcance de aquellos que toman las decisiones.

Existen varias definiciones de monitoreo. Una de las más ampliamente aceptada es aquella que define el monitoreo como: un sistema continuo de observación, de mediciones y

evaluaciones para propósitos definidos. El hecho más importante a notar bajo esta definición, es que el monitoreo debe llevarse a cabo para "propósitos difundidos". Estos propósitos deben ser vistos dentro del contexto de la administración ambiental.

Se ha invertido importantes recursos, principalmente a nivel internacional a la evaluación y futuro desarrollo de actividades de monitoreo.

En vista de los recursos dedicados al monitoreo, sorprende que se considere que no ha satisfecho ni alcanzado las expectativas esperadas. Existen muchas razones para esto, dependiendo de la naturaleza y circunstancias de una situación particular. Por ello, dos de los principales que son generalmente aplicables pueden resumirse como sigue:

- (i) Muchos programas de monitoreo, especialmente los primeros, fueron relativamente ambiciosos y consumieron recursos considerables, pero fueron diseñados sin objetivos claros, y por lo tanto, de una utilidad limitada.
- (ii) La complejidad científica y técnica de decidir qué, dónde, cuándo y cómo monitorear, ha surgido gradualmente y en la actualidad está claro que estos aspectos son mucho más difíciles de responder de lo esperado originalmente.

Objetivos del monitoreo ambiental

Los principales objetivos que persigue un sistema de monitoreo ambiental, posterior a la implementación del proyecto, incluyen:

1. Proporcionar información para la documentación de los impactos que resultan de una acción propuesta. Con esta información es posible hacer una predicción más confiable de los impactos relacionados con otras acciones similares.

2. Advertir a las instituciones involucradas y/o al grupo tomador de decisiones, de impactos adversos no anticipados en el estudio de la EIA o de cambios bruscos en las tendencias de los impactos previamente evaluados.

3. Proporcionar un sistema de información inmediato, cuando un indicador de impactos, previamente seleccionado, se acerca a su nivel crítico.

4. Proporcionar información para determinar la localización, nivel y tiempo en que se presentan los impactos de un proyecto. Las medidas de control involucran una planificación inicial y, la posible instrumentación de reglamentos y medidas, para asegurar su cumplimiento.

5. Proporcionar información para que pueda usarse para

Las fuentes de contaminación pueden clasificarse como

Monitores de Emisión

- Monitores de Proceso

- Monitores de Emisión

siguientes:

Dentro de las fuentes de contaminación se describen las

Monitores de fuentes de contaminación

ambiente físico y del natural.

estudio los vinculados a las fuentes de contaminación del

Dentro de los tipos de monitores se incluyen en el presente

Tipos de monitores

instrumentos más convenientes.

sensiblemente en la selección de parámetros a medir e

elaboración de un programa de monitoreo ambiental áncide

La definición del objetivo o de los objetivos en la

de predicción utilizadas.

por lo tanto, validar, modificar y/o ajustar las técnicas

instrumentadas y para verificar los impactos predichos y,

evaluar la efectividad de las medidas de mitigación

fuentes fijas, fuentes de área y fuentes móviles. Las fuentes fijas tales como los giros industriales pueden monitorearse normalmente a través de mediciones en las descargas que se provocan resultado de emitirlos:

En el presente estudio de impacto ambiental se hace uso más que todo del monitoreo de emisión, debido a la provocación del efecto producido en el ambiente como resultado de una acción.

Las fuentes de áreas son agrupamientos de pequeñas fuentes distribuidas sobre ciudades o tierras de cultivo, tales como las chimeneas domésticas o el uso de fertilizantes. Resulta impráctico monitorear cada fuente individual pequeña por lo que las emisiones se estiman a partir de inventarios de fuentes.

Las fuentes incluyen las emisiones de vehículos automotores y los posibles derrames o accidentes durante el transporte de sustancias tóxicas. El monitoreo de cada una de las fuentes resulta imposible, por lo que se requieren métodos indirectos.

Monitoreo de proceso

En muchos casos puede ser más sencillo establecer especificaciones precisas para procesos limpios, más que para límites de emisión (monitoreo de proceso).

El monitoreo es una herramienta importante en el proceso de la EIA y en cualquier programa de evaluación y control. Debe reconocerse que existe poca experiencia en la aplicación del monitoreo en las EIA.

Una nueva técnica del monitoreo descriptivo, que apoya la identificación y estimación de riesgos o impactos, se encuentra en una etapa relativamente temprana de su desarrollo y se requieren esfuerzos y recursos de importancia para asegurar el progreso en esta área.

Por ello para planificar el monitoreo de la EIA, se recomienda tomar en cuenta las siguientes situaciones y acciones:

- Recopilación de diversidad de datos provenientes del monitoreo ambiental, recolectados en forma rutinaria por parte de universidades, asociadas del medio ambiente, instituciones gubernamentales y por el sector privado. Estos datos necesitan ser identificados, compilados e interpretados.
- Como los programas de monitoreo ambiental son costosos, debe hacerse el esfuerzo por utilizar programas de monitoreo existentes y modificarlos apropiadamente.
- Debido a la superposición de responsabilidades en muchas

asociaciones e instituciones gubernamentales, en cuanto a manejo y monitoreo ambientales, resulta necesario coordinar la planificación del monitoreo ambiental.

- Una necesidad básica en programa de monitoreo ambiental, es la interpretación científica de la información recolectada. Frecuentemente la información se compila pero nunca se interpreta en relación a la calidad del ambiente sujeto a monitoreo.
- Nunca se podrá recopilar la suficiente información para responder a todas las preguntas que pueden presentarse en un programa de monitoreo ambiental. Es necesario extender, por lo tanto, los datos del monitoreo por medio del juicio y criterio de quien lo elabora.
- También debe definirse con anticipación quiénes serán los responsables en llevar a cabo el programa de monitoreo elaborado.

La programación del monitoreo se lleva a cabo por medio de los indicadores de impactos que deberán ser monitoreados, los cuales se listan en los cuadros números V-40, V-41 y V-42.

CUADRO NOY-40 BIODIVERSIDAD-RECURSO HIDRICO Y AGUAS NEGRAS

FICHAS DE SOLUCION			
IMPACTO AMBIENTAL: DESCRIPCION	SOLUCION	INSTRUMENTOS	PERIODO DE MONITOREO
1- Pérdida de biodiversidad: El incremento de las necesidades de vivienda, el avance de la frontera agrícola y ganadera, las obras de infraestructura en general, hacen que cada año en el trópico húmedo americano, se pierdan miles de especies especialmente vegetales.	Incrementar la cobertura de la vegetación en áreas potencialmente aptas para tal fin. Se debe manejar con especial interés las zonas verdes, pasajes y calles desarrollando arborizaciones que permitan: a) Conservar especies en vías de extinción b) Incrementar el número de especies presentes en el lugar, c) Conservar algunos individuos de la Residencial por su belleza o por raros, d) Formar túneles verdes por especies adecuadas.	Manuales	De 8 a 12 meses
2- Disminución del recurso hídrico incluyendo ruptura de los ciclos hidrológicos locales.	Evitar la contaminación hídrica y propiciar la recarga de acuíferos con un reforestación adecuada.	Manuales	De 8 a 10 meses
3- Contaminación por aguas negras.	Conducción de las aguas negras al alcantarillado local. Construcción Planta de Tratamiento de Aguas Negras	1) Tubos de cemento y pvc. 2) Manuales y mecánicos	12 meses.

CUADRO N°41 EXCRETAS-BASURA-MICROCLIMA Y PERDIDA DE SUELO

FICHAS DE SOLUCION			
IMPACTO AMBIENTAL: DESCRIPCION	SOLUCION	INSTRUMENTOS	PERIODO DE MONITOREO
4- Contaminación por excretas. La fauna es un verdadero baño público, sobre todo en la zona nor-oriental que linda con las poblaciones marginales.	Con la urbanización se elimina la posibilidad de que el lugar sea una letrina al aire libre.	De control y vigilancia	Continuo
5- Contaminación por basura, el mismo problema que el de excretas, la zona nor-oriental es un basurero.	Con la urbanización se saneará la zona, y se propiciará la colecta de basura por parte de la municipalidad.	De control y vigilancia	12 meses y continuamente.
6- Micro-clima	Arborización, mantener túneles verdes, aéreas verdes reforestadas.	Herramientas manuales.	10 a 12 meses
7- Pérdida de suelo por erosión, El Salvador pierde anualmente miles de toneladas de la tierra más fértil.	Evitar y corregir las cárcavas: acumular la tierra de descapote en lugares en donde se pueda utilizar en el futuro.	Manuales o equipo mecánico.	12 meses y continuo.

CUADRO Nº V-42 CONTAMINACION DE AGUA ENFERMEDADES

FICHAS DE SOLUCION			
IMPACTO AMBIENTAL: DESCRIPCION	SOLUCION	INSTRUMENTOS	PERIODO DE MONITOREO
8- Contaminación de agua para consumo humano.	llevar a cabo la cloracion del agua potable para que no represente peligro a la salud de la poblacion	Tanques manuales.	Continuo.
9- Enfermedades	Actividades de salubridad, puestos de salud para vacunación, tratamiento, exámenes, etc.	Quimicos, manuales.	Continuo.

CAPÍTULO VI

6.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

En toda la extensión del presente trabajo se ha manifestado que los Recursos Naturales están íntimamente relacionados, por lo tanto, al alterar el ecosistema en estudio, también se alteran el resto de los componentes del medio ambiente y así mismo cuando se afecta cualquier otro recurso del medio biofísico y socioeconómico, también se afecta el ecosistema. Por lo que las conclusiones y recomendaciones que a continuación se expresan, son extensivas al resto de los Recursos Naturales.

1- En el área del proyecto el mayor impacto se va a tener en la flora, debido a que por ser un proyecto habitacional, ha sido necesario efectuar terracerías, que aunque ésta ha sido mínima siempre ha alterado la capa de vegetación de recubrimiento del suelo y principalmente la eliminación de arbustos de caña de azúcar y especialmente de cafetos, en aquellas áreas de construcción de viviendas y vías de circulación.

2- Se concluye que una vez finalizado el proyecto, y habitado las áreas verdes al cabo de un tiempo siempre volverán a tener su cubierta vegetal y la población que lleque ha habitar dichas áreas siembre especies de árboles con el propósito de

7- La falta de preparación de profesionales y técnicos nacionales que desarrollen nuestro propio conocimiento científico y tecnológico necesarios para la elaboración y evaluación de programas de conservación que vengan a disminuir y recuperar los efectos adversos provocados como consecuencia de la realización del proyecto de urbanización.

6- Debido al desarrollo del proyecto, durante la fase de obras se deterioran los suelos del sitio y se afecta el medio ambiente de manera significativa.

5- El área verde recreativa del proyecto se encuentra ubicada a la entrada inicial y final de la calle principal (Avenida Majuela) de la urbanización, distribuida en puntos estratégicos, lo cual ayuda para mantener un clima agradable en la zona.

4- Las medidas de mitigación siempre y cuando sean aplicadas cuidadosamente permitirán prevenir o corregir efectos adversos en las zonas más dañadas del proyecto.

3- La fauna propia del lugar también tendrá un impacto negativo inicial en todas las especies animales que actualmente habitan el terreno, pero que con el tiempo se podrán ir estableciendo en forma natural nuevamente.

inicial en la flora, lo cual reduce en alguna medida el impacto negativo

10- El área en que se ha emplazado el proyecto de urbanización ha sido utilizada por medio de cultivos de exportación como café y caña de azúcar, siendo dicha área propicia para el algodón, afecta significativamente el uso potencial del terreno debido al daño irreversible provocado al suelo consecuencia del proyecto, incluyendo el beneficio que se dejará de percibir de la cosecha de café y caña de azúcar. Estos suelos han sido los más fértiles y los que en nuestro país han ocupado las mayores extensiones sin recibir un

desarrollo habitacional.

salud de los residentes y futuros habitantes del nuevo atiendan contra el ecosistema dañado sino que también contra la debido a la presencia de basura, excretas y otros, que no sólo desarrollo, en condiciones ambientales muy desfavorables, presente estudio, especialmente el área que bordea el futuro manteniendo de esta manera áreas de superficie como la del sociales centrados en el individuo y no el conjunto social tenencia de la tierra que siempre se ha mantenido por esquemas 9- El acelerado crecimiento de la población y la desigual

puntos de agua incluyendo comederos.

8- La recuperación de zonas dadas por el proyecto, debe orientarse hacia el logro de una planificación a mediano y largo plazo de los factores biológicos y físicos afectados, como son: suelos dañados por erosión, deforestación y tala; el agua afectada por contaminación; flora dañada por deforestación y tala; fauna por la destrucción de su hábitat y

12- La reducida preparación existente de profesionales y técnicos en el área de EIA de proyectos de desarrollo y vivienda como la urbanización Majucá, cuyos efectos debido a su realización pone en peligro el deterioro del ecosistema de la zona, lo cual hace necesario la participación competente de personas con conocimiento en evaluación ambiental de proyectos para el control, defensa y recuperación del medio afectado y demás recursos naturales.

11- Debido al conflicto armado sufrido gran parte de la población campesina se vio forzada a buscar refugio, en las principales ciudades y por ende muy especialmente en la zona de la ciudad capital, zonas aledañas a San Salvador como Apopa, Mejicanos, etc. y mas específicamente San Luis Martón/Cuscatancingo, donde se sitúa el futuro desarrollo urbano (Urbanización Majucá), con lo cual se ha disminuido debido al proyecto: la siembra de cultivos anuales como el café y la caña de azúcar, la regeneración del ecosistema mayormente dañado por el emplazamiento de infraestructura en la zona, la disposición de tierras agrícolas debido al crecimiento urbano.

tratamiento adecuado.

6.2 RECOMENDACIONES

1- Para lograr la recuperación y buen aprovechamiento ecológico de las áreas de influencia, afectadas por las actividades del proyecto, se sugiere efectuar plantaciones de vegetación baja como grama, zacate, arbustos, etc. y por medio de la participación de los residentes de la comunidad, y así lograr un medio ambiente sano, mejorando la calidad de vida sus habitantes.

2- El proyecto al contar con una área verde ecológica especialmente en los alrededores del terreno viene a contribuir significativamente para mantener el microclima de la zona.

3- Que la destrucción directa de las condiciones naturales de los suelos del proyecto, especialmente por su excavación, remoción y nivelación afecta determinadas zonas principalmente por erosión, lo cual origina necesidades como: Suavizar pendientes de terraplenes y taludes e impermeabilizar parte alta de los taludes.

4- El futuro desarrollo habitacional está situado en una área clasificada según Holdrige, como zona de vida de bosque húmedo subtropical fresco, esta área ha sido alterada en su ecosistema, por lo cual es necesario obligar el cumplimiento estricto de las

reglamentaciones que protegen los bosques y suelos montañosos, así como también proporcionar a la población los medios técnicos y financieros que les permita participar; para lo cual hay que transmitirles asesoramiento ecológico, facilidades en los créditos, elevar al máximo la utilización del recurso humano y modificar las estructuras sociales, económicas y legales que niegan a las mayorías oportunidades básicas, para lograr una aceptable calidad de vida. Creando para ello instituciones en las que participen todos, por medio de cooperativas, los municipios, etc., con asesoría de un equipo técnico, produciendo en los ciudadanos un sentido de responsabilidad en la conducción de sus propios destinos. *

5 -La deforestación provocada por el emplazamiento del proyecto urbanístico, podría redundar en futuras y posibles inundaciones y deslizamientos de ciertas zonas principalmente taludes no cimentados; esto podría redundar en enfermedades de los residentes y hasta pérdidas de vidas, por lo que se recomienda la participación de la gestión privada y pública, en la formulación de un plan de desarrollo integral, contemple la satisfacción de las necesidades de las personas en su hábitat, como también el análisis de los efectos provocados debido a la degradación del medio ambiente, en un clima de armonía y respeto entre el ser humano y la naturaleza.

6-Que la presencia de basura en los márgenes del área de la urbanización principalmente al costado nor-oriental, se puede

eliminar evitando la contaminación del agua del suelo y el aire, por medio de: i) Reciclando la basura y reutilizándola como abono orgánico en los taludes o zonas para vegetación baja; mediante asesoría de un equipo técnico competente. ii) recolección de basura por parte de la municipalidad y/o comunidad.

7- Reutilización de capas fértiles de suelo del terreno de la urbanización retiradas y conservadas antes de la actividad para ser extendidas cuando se proceda a la recuperación del mismo.

REFERENCIAS

- 1/ Aguilo Miguel, G. Santiago Alonso y Ramos Angel, Metodologias y Técnicas para la Estimación de Impactos, Cátedra de Planificación, Universidad Politécnica de España, Madrid 1991.
- 2/ Almanaque Salvadoreño, Centro de Meteorología e Hidrología, Dirección General de Recursos Naturales, San Salvador, C.A. 1993.
- 3/ Domingo Ferreiro Picado, Guías Metodológicas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, Secretaría General Técnica de Publicaciones, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Madrid Julio de 1991.
- 4/ Evaluación del Impacto Ambiental en el Ambiente y la Salud, Icosal II Istmo, c.a. 1993.
- 5/ Garcia Carlos, Descripción de Suelos-Levantamiento General de Suelos, Julio 1993.
- 6/ Hernández Panameño, Yáñez Paredéz, Evaluación del Impacto Ambiental-Seminario, Secretaria Ejecutiva del Medio Ambiente (SEMA), 29-30 Enero 1993.
- 7/ Introducción al Conocimiento del Medio Ambiente (Amigos del Arbol), ISAM (Intituto Salvadoreño de Administración Municipal), Mayo de 1992.

8/ OPAMSS (Oficina de Planificación del Area Metropolitana de San Salvador), Instructivo para Elaborar Estudios de Impacto Ambiental, Marzo 1993.

9/ Rosales Victor M., Perfil Ambiental de El Salvador (PAES), Junio 1982.

10/ Segovia Díaz Antonio, Fernández Ramos Angel, Las Estimaciones de Impacto Ambiental, Cátedra de Planificación Ingenieros de Montes, 1991.

11/ Weitzenfeld Henryk, Evaluación del Impacto Ambiental en el Ambiente y la Salud, Centro Panamericano de Ecología, Enero de 1993.

RESUMEN

La evaluación del impacto ambiental se encuentra actualmente en nuestro país, aceptada a través de la secretaría ejecutiva del medio ambiente (SEMA) y la oficina de planificación del área metropolitana de San Salvador (OPAMSS), como un importante medio de prevención para la defensa del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales en los estudios de viabilidad de un proyecto concreto.

La importancia de conocer el proceso de evaluación del impacto ambiental (EIA) aplicado al proyecto de desarrollo urbano y vivienda "MAJUCLA" es fundamental, debido a que este conocimiento involucra el análisis llevado a cabo sobre las actividades de construcción para el futuro desarrollo urbano; cuya relevancia está contemplada por el beneficio social, técnico-económico y de cooperación en la toma de decisiones sobre una actuación determinada.

El presente estudio tiene como objetivo principal: realizar la "evaluación del impacto ambiental de las obras de construcción de la urbanización Majuccla" con el fin de determinar y mitigar los efectos negativos que producirá ambientalmente y proponer las medidas de mitigación.

Para alcanzar dicho objetivo, el estudio se mide en tres fases principales: La primera la constituye la fase diagnóstica de la evaluación del impacto ambiental; que se

refiere a la información relevante referente a la situación real y natural de los componentes del sociosistema, que se dividen en: físicos, biológicos y socioeconómicos incluyendo los agentes que contaminan el entorno del futuro desarrollo; esta fase permite realizar un diagnóstico del problema por medio del cual se describen las alteraciones ocasionadas sobre el ecosistema, como resultado de las actividades del proyecto.

La segunda fase la conforman la evaluación del impacto ambiental (EIA), en ésta se determinan las acciones que son potencialmente impactantes, las que dependen de la identificación y descripción de actividades previstas que pueden dar lugar a efectos ambientales y que están enmarcadas dentro de las tres partes principales del proyecto de desarrollo como son: localización y preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento. Dichas acciones especialmente las negativas, que son analizadas detenidamente en base a los problemas detectados en el diagnóstico.

Se procedió a analizar y cuantificar algunos de los componentes estructurales del ecosistema especialmente la vegetación que es cuantificada mediante el método del cuadrado para determinar densidad y frecuencia, éstos datos se sintetizan en un índice de valoración de importancia (IVI) que es un parámetro para caracterizar las asociaciones vegetales. Se establece también por una parte la estructura del sistema que resulta más impactante y por otra la relación estrecha

En segundo lugar se formula el programa de monitoreo ambiental; el cual consiste en la aportación de la información ambiental biotística y socioeconómica que se requiere con el propósito de proteger, restaurar ó conservar el área afectada. Este programa se elabora con el objetivo principal de vigilar y controlar las alteraciones que se producen como consecuencia de las acciones impactantes, tratando de garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación; es decir que dichas medidas hay que "supervisarlas" por medio de principios, acciones y objetivos claros que garanticen su cumplimiento.

La tercera fase la integran las medidas de mitigación y el programa de monitoreo ambiental, que consiste primero en formular medidas de prevención o correctoras para reducir, disminuir o eliminar los impactos generados de la realización de las actividades del proyecto de desarrollo urbano y vivienda. Dichas medidas se conformaron de acuerdo al análisis de las etapas del proyecto las que se describen por medio de fichas de requerimientos y fichas de alternativas de solución, que forman la base de la solución requerida debido a las alteraciones registradas por la realización del proyecto.

entre el impacto sobre el ecosistema y el desarrollo de la urbanización; motivo por el cual se analizan los efectos negativos tratando de armonizar hábitat humano y conservación del medio ambiente.

Con el emplazamiento de la urbanización se evita la contaminación por excretas y basura propiciando la limpieza de la zona por parte de la municipalidad, eliminando posibles vectores transmisores de enfermedades.

Merece especial atención la contaminación por aguas negras, para lo cual se han formulado dos alternativas la primera es la conducción de aguas negras al alcantarillado local y la segunda la construcción de una planta de tratamiento.

Se ha planteado la necesidad del aumento de cobertura de vegetación en las áreas aptas para ello, con el fin de mitigar los impactos negativos en la flora y aumentando la presencia de humedad así como la recarga de los mantos acuíferos.

El terracedo efectuado en el sitio de estudio ha sido mínimo ; debido a la misma topografía del terreno y principalmente porque la infraestructura fue construida al costado sur del área proyectada, tratando de no usar las áreas con pendientes pronunciadas, en cuyo caso hubiera sido necesario cubrir ondonadas peligrosas, con volúmenes de suelo aumentando con esto el costo de la obra.

En base a los cuadros en que se contemplan las soluciones pertinentes para el presente trabajo, se concluye:

Se especifican las soluciones en contraposición a los impactos negativos por medio de los cuadros de monitoreo.

Es importante destacar que la arborización en la urbanización creará condiciones satisfactorias de temperatura, humedad, clima, etc. para los futuros habitantes de esta área .

Las actividades de salubridad desempeñan un gran papel, por medio de la existencia de puestos de salud, vacunación etc.

Se ha incluido la necesidad de llevar a cabo la cloración del agua, para evitar posibles enfermedades por su contaminación.

A partir de esas conclusiones del trabajo se recomienda: Por una parte implementar en la urbanización el cultivo de vegetación alta, especialmente en los alrededores del futuro desarrollo, ésta se caracteriza por ser del tipo de crecimiento rápido, ya que es necesario implementar áreas de sombras; por lo cual éstas deberán ser de hoja perenne y no caduca.

Por otra parte es recomendable la cobertura de vegetación media, de áreas de estar, tal como bancas con jardinería y en arriates. Todo este proceso de recuperación-reforestación, se podrá realizar manualmente, utilizando herramientas de excavación adecuadas.

Para ello es necesario utilizar abonos que enriquezcan la materia orgánica del suelo y así asegurar que el árbol o arbusto se adhiera al tipo de suelo encontrado predominantemente en la urbanización.

La proyección de la vegetación a implementar se recomienda que sea perimetral a la urbanización y en los lugares destinados a recreación, tratando de crear áreas de esparcimiento creando un hábitat propicio entre el ser humano y la naturaleza.

ANEXO 1
INSTRUCTIVO DE LA OPAMSS
PARA LA EIA.

INSTRUCTIVO PARA DESARROLLAR Y PRESENTAR A LA OPAMSS
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. ALCANCES DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

a) Ubicación geográfica

- localización con respecto al área urbana
- localización con respecto a la conformación geográfica (altitud)
- zona climática
- características del clima (temperatura, precipitación, humedad, etc.)
- límites y colindantes
- área del terreno

b) Topografía

- plano de curvas de nivel
- análisis de pendientes

c) Hidrología

- recursos hídricos
- fuentes de agua
- escorrentía (corrientes superficiales), pozos, etc.

d) Flora y Fauna

- plano indicando la flora de mayor relevancia
- fotografías

e) Tipos de suelo

- plano con su clasificación de suelo
- descripción de los suelos

f) Capacidad de absorción del suelo

g) Agentes contaminantes del entorno

- depósitos de basura
- zona industrial
- autopistas, etc.

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

- a) área total
- b) número de lotes
- c) % de área descubierta
- d) % de área verde, etc.
- e) ubicación
- f) % de área cubierta
- g) uso
- h) número de usuarios
- i) densidad

3. ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL

- a) fichas de requerimientos
- b) fichas de solución

4. GRAFICACION DEL PROYECTO Y SOLICITUD DE REVISION VIAL Y ZONIFICACION

5. CUADRO EVALUATIVO

6. NOMBRES Y FIRMAS DEL PROFESIONAL RESPONSABLE DEL ESTUDIO

- Ingeniero Agrónomo
- Ingeniero o Arquitecto con estudios del Medio Ambiente o Impacto Ambiental
- Diseñador Ambiental

OPAMSS

Oficina de Planificación del Área
Metropolitana de San Salvador

FICHA DE REQUERIMIENTOS

NECESIDAD	SITUACION ACTUAL	CRITERIOS	REQUERIMIENTOS