CAPITULO 8

8. ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO.

8.1. Introducción.

En general toda actividad, servicios y especialmente la ejecución de un proyecto de construcción causan impactos en el ambiente. La gestión ambiental procura eliminar o mitigar sus efectos nocivos y constribuye a hacer duradero en el tiempo, es decir sustentible el desarrollo de dichas actividades.

Un aspecto primordial de la gestión ambiental es generar una actitud preventiva, que permita identificar anticipadamente las afectaciones negativas de las obras, proyectos, planes y politicas de desarrollo, con el fin de establecer en forma oportuna medidas para eliminar o reducir a niveles aceptables.

La evaluación de Impacto Ambiental persigue este propósito y gracias a su desarrollo conceptual y metodología se está convirtiendo en uno de los más importantes instrumentos preventivos de la gestión ambiental.

La finalidad de nuestro tema de tesis es implementar un tratamiento natural del agua residual doméstica, y como se mencionó anteriormente que todo proyecto influye de manera directa o indirecta en el medio ambiente, nos hemos visto en la necesidad de realizar las Evaluaciones de Impacto Ambiental, para de esta manera detrminar los impactos que se pudieran ocasionar con el desarrollo del proyecto.

8.2. Objetivos.

- Realizar una descripción de las condiciones ambientales existentes en la zona de influencia del proyecto antes de su construcción.
- Identificar las actividades que pudieran causar algún impacto.
- Identificar el medio sobre el cual se ejercerá tal impacto.
- Evaluar la magnitud e intensidad de los mismos.
- Describir las medidas de mitigación y compensación a aplicarse, en los casos pertinentes.

- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental.
- Redactar las conclusiones y recomendaciones.

8.3. Metodología.

La metodología general para la elaboración de este estudio es el que solicita el Banco del Estado para los estudios de impacto ambiental de proyectos de construcción con un impacto considerado moderado. Los detalles de éste trabajo en cuanto al desarrollo de la metodología de identificación, caracterización y predicción de los impactos se encuentra en el plan de manejo ambiental

El enfoque primordial de nuestro proyecto es dotar a la poblacion San Eloy de un sistema de tratamiento natural de las aguas resiaduales domésticas (tomando en consideracion que las redes de acantarillado sanitario propuesto en el tema de tesis PROYECTO PARA EL ESTUDIO Y DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AAPP, AASS, AALL Y MANEJO DE AGUAS RESIDUALES PARA EL SITIO SAN ELOY CANTON ROCAFUERTE PROVINCIA DE MANABI llegare a construirse), damos valoración positiva desde el punto de vista del impacto, debido a que el proyecto sirve para el desarrollo del sitio.

Por otra parte, la metodología de construcción abarca desde la planificación, el trazado y replanteo, excavación, relleno, fundición de hormigón armado, desalojo, hasta el sembrío de las plantas a utilizar en el sistema de tratamiento propuesto y el plan de manejo ambiental.

8.4. Marco legal.

Consideraciones del marco legal

El marco legal ambiental para éste tipo de proyectos se encuentra principalmente en el Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULA), que consta de diez Tomos, así como en la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (DS-374, RO 97, mayo 1976), y su Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos (Registro Oficial 991, del 3 de agosto de 1992).

De manera particular, el TULA, en su Libro VI “De la Calidad Ambiental”, en sus Capítulos III, IV, V menciona los objetivos, elementos y proceso de evaluación de impactos ambientales y el Título IV presenta el Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental que incluyen:

- Norma de calidad ambiental y descarga de efluentes recurso agua.
- Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados
- Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión
- Norma de calidad del aire ambiente.
- Límites permisibles de ruido ambiente para fuentes fijas y móviles, y para vibraciones.
- Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición de desechos sólidos no peligrosos.

Otro aspecto específico que regula este tipo de proyectos se encuentra contemplado de manera concreta en el Registro Oficial, edición especial N° 2, publicado el lunes 31 de marzo del 2003, cuyo contenido se transcribe en la Tabla 8.1.

Tipo de zona según uso de suelo	**Nivel de presión sonora equivalente NPS eq (dB(A)**	
	De	De
	06H00 a 20H00	20H00 a 06H00
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona residencial	50	40
Zona residencial mixta	**55**	**45**
Zona comercial	60	50
Zona comercial mixta	65	55
Zona industrial	70	65

Tabla 8.1. Niveles máximos de ruido permisibles según uso de suelo

Debido a que La población San Eloy es una zona residencial mixta, se ha considerado la condición más sensible, es decir los niveles de presión sonora de 06H00 a 20H00 que no excedan de 55, y de 20H00 a 06H00 que no excedan de 45.

Adicionalmente, existe el Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas, publicado en el Registro Oficial No 253 del 9 de Febrero de 1998 (78 artículos), que contempla los siguientes temas:

- ✓ Construcción y Trabajos en Altura
- ✓ Excavaciones
- ✓ Cimentaciones
- ✓ Maquinaria Pesada de Obra
- ✓ Maquinarias de Elevación
- ✓ Instalaciones Eléctricas Temporales
- ✓ Señalización para Construcción o Reparación de Calles y Carreteras
- ✓ Elementos de Protección Personal
- ✓ Condiciones de Higiene y de Medicina Laboral Preventiva

Estos son temas del Reglamento que los constructores conocen y deben aplicar en las obras. Adicionalmente, el Artículo 12 del Código de Salud, establece que: "Los reglamentos y disposiciones sobre molestias públicas, tales como: ruidos, olores desagradables, humos, gases tóxicos, polvo atmosférico, emanaciones y otras, serán establecidas por la autoridad de salud".

8.5. Caracterización y diagnóstico de las componentes ambientales y sociales.

8.5.1. Clima.

La topografía del sitio san Eloy es medianamente regular, la mayor parte de la población se encuentra en terreno casi plano, y una pequeña parte que se encuentra en el margen derecho de la vía Rocafuerte-Bahía de Caráquez se encuentra asentado en pequeñas elevaciones.

Precipitación.

El sitio San Eloy consta al igual que todo el territorio ecuatoriano con dos estaciones climatológicas bien definidas como son: Verano e Invierno.

El verano es la estación denomidada seca y ésta se presenta entre los meses de mayo a noviembre; mientras que la estación de inviero es la lluviosa y aparece entre los meses de diciembre y abril.

La precipitación media anual es de 545.22 mm lo que corresponde alrededor del 81% de la precipitacion de Invierno, lo que indica que las lluvias se dan solo en esta época.

No hay que descuidar épocas muy lluviosas, como son el “Fenómeno del Niño”, donde se presentaron precipitaciones hasta de 1559.00 mm.

Los cambios de las estaciones climatológicas se dan por las influencias de las corrientes marinas, como la corriente fría de Humbolt que se presenta en verano y la corriente cálida del niño que se presenta en invierno.

Período	Precipitación invierno (mm)	Precipitación anual (mm)
1982 - 1983	927,50	1490,50
1983 - 1984	481,90	798,30
1984 - 1985	269,40	333,60
1985 - 1986	325,70	327,40
1986 - 1987	509,20	551,70
1987 - 1988	179,20	213,40
1988 - 1989	529,40	531,30
1989 - 1990	125,80	131,60
1990 - 1991	173,20	176,60
1991 - 1992	712,10	801,30
1992 - 1993	330,80	332,90
1993 - 1994	329,50	375,20
1994 - 1995	222,40	229,40
1995 - 1996	284,80	290,30
1996 - 1997	475,30	556,90
1997 - 1998	1559,90	2028,30
1998 - 1999	60,30	100,10
Media	440,96	545,22
Porcentaje	80,88	

Tabla 8.2. Cuadro de la precipitación del recinto san eloy (Datos obtenidos del Inamhi, 1999).

Temperatura.

La temperatura promedio anual es de 26.73°C, la misma que varía en invierno entre 22°C y 30 °C; y en verano entre 21 °C y 29 °C, por lo que se puede decir que la temperatura en todo el año es constante y que la variacion no excede los 3 °C.

Humedad.

La humedad indica la cantidad de vapor de agua contenido en el aire y la humedad relativa nos indica la relación en porcentaje de la cantidad de vapor de agua respecto a los demás gases que conforman el mismo. El cien por ciento de la humedad indica que el aire está completamente saturado. Las máximas humedades que se presentan en esta zona son durante los meses de noviembre hasta abril y la media corresponde a un 84.58 %

Período	Humedad media invierno (%)	Temperatura máxima invierno (º C)	Temperatura mínima invierno (º C)	Temperatura máxima verano (º C)	Temperatura mínima verano (º C)
1982 - 1983	84,83	31,37	24,10	30,47	22,98
1983 - 1984	81,67	31,53	22,18	30,43	21,17
1984 - 1985	82,17	31,37	22,10	29,64	20,72
1985 - 1986	83,00	30,60	21,98	29,88	21,03
1986 - 1987	85,00	31,45	23,28	30,63	22,02
1987 - 1988	79,67	31,57	22,70	29,00	21,42
1988 - 1989	82,83	29,57	22,62	28,77	21,15
1989 - 1990	83,33	30,45	22,62	29,07	21,72
1990 - 1991	87,67	30,35	22,82	29,35	21,87
1991 - 1992	89,83	30,33	22,57	29,25	19,68
1992 - 1993	90,17	30,27	21,97	29,60	21,63
1993 - 1994	89,17	29,93	22,48	29,40	21,00
1994 - 1995	85,50	30,82	22,85	29,14	21,92
1995 - 1996	83,83	30,42	22,43	28,88	20,82
1996 - 1997	84,50	30,07	22,62	31,92	23,43
1997 - 1998	87,00	31,28	24,72	29,72	22,47
1998 - 1999	77,67	30,82	22,67	30,03	22,23
Media	84,58	30,72	22,75	29,72	21,60
		Promedio	26,73		

Tabla 8.3. Cuadro de la humedad y temperatura de la zona de proyecto. (Datos obtenidos del Inamhi, 1999).

Helifonía.

Se puede observar que en el sitio San Eloy la helifonia es la misma que en la mayor parte del Ecuador con un promedio de horas de brillo de sol es de 12 horas diarias de luz solar para los diferentes meses.

Vientos

Según mediciones realizadas los vientos que se presentan en este medio nunca han pasado los 40 Km/h, por lo que se consideran a los vientos de esta zona moderados. De acuerdo a la disposición geogrófica del recinto san Eloy el clima que le corresponde es el Monzónico de acuerdo a la referencia de la clasificación de KOPPEN.

Calidad del aire.

La calidad del aire en la zona de estudio es muy buena, debido a la ausencia total de industrias que emanen gases tóxicos al ambiente, además de la escasa circulación de automotores en los sectores de interés.

Ruido.

El ruido de la zona es provocado casi en su totalidad por el tráfico automotor que circula por la vía Rocafuerte-Charapotó en niveles que pueden considerarse bajos, debido a que la circulación de vehículos no es muy significativa.

8.5.2. Flora y fauna.

Se producen plantas como: tomates, habas, plátanos, arroz y frutas como: mangos, melón y sandía.

Se encuentranen la región ganado vacuno, porcino, aves de corral que en la mayoría de los casos sirven para la alimentación interna de la zona; también existe ganado caballar (caballos, mulares, burros) que son utilizados para el trabajo doméstico, como para arado de tierra, transporte de personas y alimentos.

8.5.3. Medio social y económico de la región.

Ubicación geográfica.

San Eloy se encuentra ubicada en el Cantón Rocafuerte provincia de Manabí en las coordenadas E 560.000–E 561.000; N 9 902.000–N 9 903.000 sobre la margen derecha del Valle del Río Portoviejo a una altura de 15 m.s.n.m. En el Km 506 de la red vial costanera entre Rocafuerte y Charapotó.

Demografía

Según el último censo realizado por el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y censos INEC, el recinto San Eloy en el 2001 tenía una población de 1285 habitantes, de acuerdo con ese dato y al hacer cálculos se ha podido establecer población a futuro para el año 2027 la cual sera 1897 habitantes.

Año	Hombres	Mujeres	Total
2000	656	610	1266
2001	666	619	1285
2002	676	628	1304
2003	686	638	1324
2004	696	647	1343
2027	937	871	1897

Tabla 8.4. Cuadro de población proyectada para el año 2027

Economía

La principal actividad económica de los pobladores de San Eloy es la agricultura sobresaliendo la diversidad de cultivos de frutas y plantas antes mencionadosque se da en la zona. Producción que satisface la demanda interna y también parte de la que existe en sus alrededores en las parroquias Rocafuerte y Charapotó. Lo que conlleva a pensar que existe un incipiente desarrollo del comercio y la ganadería.

Revisando datos estadísticos censales de esta zona de estudio se puede determinar que la población pertenece a la clase media y baja.

En un gran porcentaje las personas del recinto san eloy son de origen humilde, tienen una instrucción primaria y secundaria existiendo un mínimo porcentaje que asiste a los establecimientos de educación superior.

Sus habitantes provienen de diferentes sectores del país y de diferentes sectores rurales, sus ingresos son mínimos y en muchos casos no los tienen ya que no siempre poseen trabajo debido a que se dedican mayormente a la agricultura (actividad que se genera esporádicamente), y que solo puede dejar apretadamente para los gastos diarios en el hogar.

En este sector existe una comunidad organizada representativa en las funciones que pueden ayudar a su desarrollo.

Infraestructura

Existen alrededor de 200 viviendas unifamiliares, la que estan conformadas:

- Construcción mixta, cimentaciones de hormigon, paredes de ladrillo my cubierta de zinc.
- Construcción de madera, pardes de madera y cubierta de zinc.

Abastecimiento de agua.

El abastecimiento de agua del recinto San Eloy esta dividido en dos sectores, el primero que equivale al 60% de la población está dotado de agua, la misma que es extraída de un pozo somero para luego por medio de tubería es distribuida a dicho sector, éste sector está ubicado en el centro del recinto y a ambos lados de la carretera, el segundo sector equivalente al 40% de la población no posee agua por lo se abastece extrayendo agua del río, este sector está ubicada en las zonas altas y alejadas del centro de la población, cabe señalar que ninguno de los dos sistemas utilizados en el recinto son aptos para el consumo humano.

Alcantarillado sanitario.

La población no posee alcantarillado sanitario, el 20 % de ésta eliminan las aguas servidas por medio de letrinas pero no técnicamente construida y el 80% restante simplemente han cavado un hueco de un par de metros en el traspatio para realizar sus deposiciones. Además cabe recalcar que en la escuela Vicente Rocafuerte existen nueve baterías sanitarias las mismas que no se encuentran en un buen estado, se hace énfasis en este punto debido a que podrían ser un foco de infección para los niños que allí estudian.

Educación.

Solo cuenta con la escuela Vicente Rocafuerte, el mismo que consta con 187 alumnos, 7 profesores y ocho aulas, personal que conforman desde segundo a septimo año basico, no existen colegios y menos universidades.

Centros de salud.

No existen centros de salud, la más proxima esta a 4 Km. del sitio en Pasadero. La ayuda de las autoridades de la malaria se la recibe en forma esporádica, existiendo una gran demanda de este servicio.

Vías de acceso.

La principal vía de comunicación es la carretera Rocafuerte-Bahía de Caráquez, vía de circulación permanente y asfaltada en parte de su trayecto, ya que en realidad esta vía está en deplorable estado por falta de mantenimiento. La distancia desde San Eloy a Portoviejo es de 30 Km y a Bahia de Caráquez es 50 Km.

Electrificación y telefonía.

El único servicio existente en el recinto es la energia eléctrica, y en cuanto a telefonía solo existe una pequeña central telefónica de Pacifictel.

Cabe señalar que existe un parque y cinco locales comerciales en el sitio.

8.6. Comparación ambiental de las alternativas.

Las dos alternativas que se analizarán son las siguientes:

a. Alternativa cero o sin proyecto.

Esta alternativa es la que más impactos desfavorables causará, ya que por toda la información recopilada, analizada y estudiada se puede afirmar que al no construirse los proyecto propuestos en el tema de tesis PROYECTO PARA EL ESTUDIO Y DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AAPP, AASS, AALL Y MANEJO DE AGUAS RESIDUALES PARA EL SITIO SAN ELOY CANTON ROCAFUERTE PROVINCIA DE MANABI, complementado con nuestro tema propuesto, el recinto San Eloy nunca llegará al desarrollo desde todo punto de vista, debido a que el abastecimiento de agua potable, el sistema de alcantarillado y el tratamiento de las aguas residuales domésticas son prioridades, y entre los servicios básicos de una población son muy elementales.

La alternativa cero, además hará que se desperdicie la oportunidad de cientos de empleos al no llevarse a cabo el proyecto, ya que en la fase constructiva y en la de operación y mantenimiento de la obra se puede generar fuente de trabajo para los pobladores del recinto.

b. Alternativa con proyecto.

Sin duda es la mejor alternativa, causará impactos positivos importantes, la construcción del proyecto sería el comienzo del desarrollo de la población, los servicios básicos que faltaren serían menos, mejoraría la salud de los habitantes y se produciría muchos trabajos, para tanta gente que lo necesita.

Por todo lo anotado es importante que la obra se lleve a cabo por el bien del recinto San Eloy.

8.6.1. Identificación, caracterización y predicción de los impactos de la alternativa seleccionada.

Para identificar y valorar los impactos positivos y negativos que producirá el proyecto propuesto como es la costrucción de un sistema de tratamiento natural de aguas residuales domésticas para el recinto San Eloy, se utilizará el método de la matriz de Leopold, la misma que consiste en una matriz formada por ***factores ambientales (filas)*** y ***acciones*** que se realicen en la construcción, operación y mantenimiento ***(columnas).***

Para cada acción se determinará que factores ambientales se afectan y se las calificará cuantitativamente en términos de su ***magnitud*** e ***importancia***. La magnitud de la acción se colocará en el lado izquierdo y la importancia en el lado derecho del casillero que estarán separados por un “/”.

Los valores de magnitud que se medirán tendrán un rango de 1 a 10, donde el 10 corresponde a magnitud de mayor impacto, y 1 representa la magnitud menor del impacto. En cuanto a si la magnitud del impacto es positivo o negativo, se empleará el signo (+) cuando el impacto sea positivo y el signo (-) cuando sea negativo. El valor de la importancia también se lo considera en una escala del 1 al 10, indicando 1 al de menor importancia y 10 al de mayor importancia, siempre se tomará a la importancia como absoluto o positivo. A partir de este procedimiento se calcularán los promedios positivos y negativos así como la agregación de impactos, y se cuantificará la acción más beneficiosa y la más dañina

MATRIZ DE LEOPOLD

Parámetros ambientales / Acción	Señalización	Exacavación	Reconformacion y compactación	Construcción del Tanque Séptico y filtro anaeróbico	Colocación de tuberías	Relleno	Desalojo	Construcción del Pantano	Funcionamiento del sistema	AFECTACIONES POSITIVAS	AFECTACIONES NEGATIVAS	AGREGACIÓN DE IMPACTO
Espacios Abiertos y salvajes		-2 / 3	-1 / 3	-2 / 2		-1 / 3	-2 / 2	-2 / 2		0	6	-24
Flora		-2 / 4		-1 / 4	-1 / 4			6 / 8		1	3	32
Fauna								-1 / 6		0	1	-6
Salud y seguridad	9 / 9	9 / 8	9 / 8			8 / 8	8 / 6			5	0	337
Empleo				10 / 8	10 / 8			9 / 8	9 / 8	4	0	304
Vector de enfermedades e insectos		-2 / 6					-1 / 5	-3 / 6		0	3	-35
Aire		-1 / 2	-1 / 2							0	2	-4
Red de Servicios basicos				9 / 8				9 / 9		2	0	153
Zona residencial	3 / 6									1	0	18
AFECTACIONES POSITIVAS	2	1	1	2	1	1	1	3	1			
AFECTACIONES NEGATIVAS	0	4	2	2	1	1	2	3	0			
AGREGACIÓN DE IMPACTO	99	44	67	144	76	61	39	173	72			

COMPROBACION

775

775

Tabla 8.5. Matriz de Leopold

La graficación de los resultados de matriz en cooordenadas cartesianas ofrece una exelente manera de destacar la posición general del impacto. Para esto en las abcisas se colocan los valores correspondientes a la magnitud de los efectos y en las ordenadas los valores de la importacia (a la cual se le asigna el mismo signo de la magnitud para obtener una nube en el primer y tercer cuadante y poder visualizar mejor, por contraposición, los efectos que la acción causaría en el medio), se obtiene un gráfico de puntos de fácil interpretación como se muestra mas adelante.

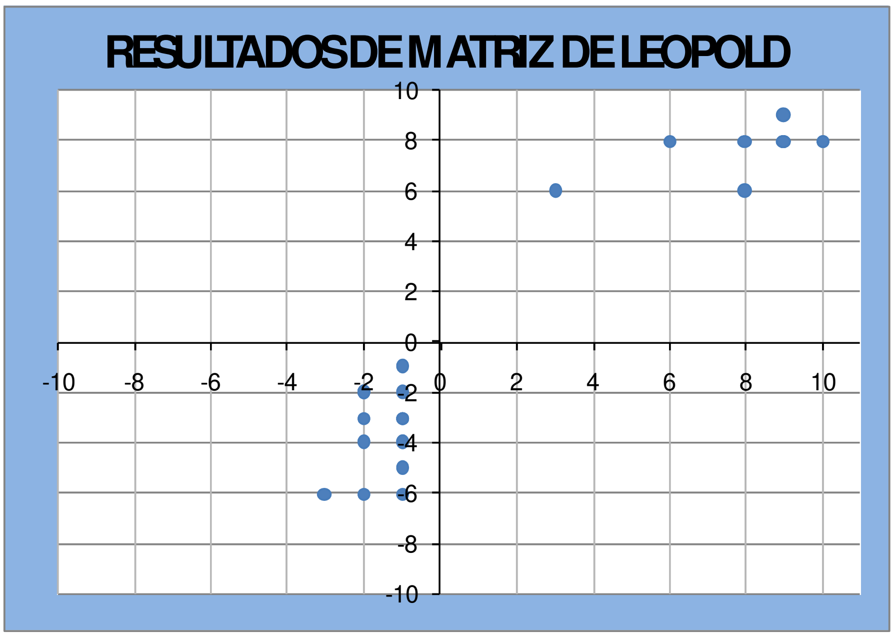
Los pares ordenados que salieron de la matriz son los siguientes:

-2	3	-1	3	-2	2	-1	3	-2	2
-1	3	-2	2	-2	2	-2	4	-1	4
-1	4	6	8	-1	6	9	9	9	8
9	8	8	8	8	6	10	8	10	8
9	8	9	8	-2	6	-1	5	-3	6
-1	2	-1	2	9	8	9	9	3	6

donde cada par, indica signo, magnitud e importacia.

Haciendo el cambio de signo para que los valores queden en el primer y tercer cuadrante del plano cartesiano los pares ordenados que se graficarían serían los siguientes:

-2	-3	-1	-3	-2	-2	-1	-3	-2	-2
-1	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-4	-1	-4
-1	-4	6	8	-1	-6	9	9	9	8
9	8	8	8	8	6	10	8	10	8
9	8	9	8	-2	-6	-1	-5	-3	-6
-1	-2	-1	-2	9	8	9	9	3	6



Graficación de los resultados de matriz de Leopold

En la tabla cartesiana de resultados de la matriz de Leopold se observa con facilidad que los pares negativos se encuentran en mayor cantidad pero con poca magnitud y e importacia, a diferencia de los pares positivos, los cuales son pocos pero se observa que tienen gran magnitud e importancia bastante grande.

Por lo que se indica la ejecucion obra resulta beneficiosa.

8.7. Plan de manejo ambiental.

El plan de manejo ambiental está orientado a cristalizar las acciones que permitan evitar, mitigar, corregir, restaurar y compensar los daños por el proyecto en sus fases de pre-construcción, construcción, operación y mantenimiento, por lo cual se lo diseña cuando se ha identificado la alternativa óptima del proyecto, que en la mayoría de casos ocurre cuando se ha iniciado la fase de diseños definitivos del mismo.

Las medidas correctoras utilizadas en un impacto ambiental son:

Medidas de nulificación: Este tipo contemplan las modificaciones parcial o total del proyecto para evitar llevar a cabo las acciones que podrían causar los detrimentos identificados, se las emplea generalmente cuando el proyecto está en sus primeras etapas de planificación.

Medidas de mitigación: Este tipo de medidas tienden a minimizar los efectos negativos mediante la ejecución de una serie de acciones subsidiarias, este tipo de medida puede ser aplicada en cualquier etapa de planificación en la que se encuentre el proyecto.

Medidas de prevención: Son medidas que identifican impactos negativos, y se toman para evitar que ellos sucedan a través de la realización de acciones subcidiarias del proyecto.

Medidas de compensación: Existen ciertos factores ambientales que no pueden ser prevenidos y que tampoco son susceptibles de mitigación. En estos casos puede ser necesario que se tomen medidas de compensación. Las medidas de compensación tienden a retituir las condiciones del ambiente antes de la aplicación del proyecto o a producir situaciones similares para no afectar la vida de los directamnete involucrados por los efectos negativos identificados.

Medidas de contigencia: Este tipo de medidas son las que se realizan frente a riesgos.

Medidas de estimulación: Son aquellas acciones que se toman para producir un incremento en los impactos positivos, y lograr aun más la optimización del proyecto en cuestión.

8.7.1. Medidas esperadas en la ejecución del proyecto.

En las siguientes tablas se citan las medidas esperadas en las etapas de construcción, operación y mantenimiento.

Acapite	Medida	Efecto	Responsable: Ejecucion	Responsable: Control	Costo	Tipo de medida
Planificacion de logistica constructiva	*Dar charlas orientadas a trabajadores	Desorientación, retrasos, descontento, riesgo y falta de seguridad	Constructora/contratista	Fiscalizador- Autiridades competetes	$ 300,00	Preventiva/Mitigación
	*Planificar vias y accesos de ingreso de material, maquinaria y desalojo		Constructora/contratista	Fiscalizador- Autiridades competetes	sc	Preventiva/Mitigación
	*Mantener coordinacion con los fiscalizadores, constructores, guardianes, contatistas y autoridades en cargadas de la obra		Constructora/contratista	Fiscalizador- Autiridades competetes	sc	Preventiva/Mitigación
	*Difusion por parlantes para informar a la comunidad		Constructora/contratista	Fiscalizador- Autiridades competetes	$ 200,00	Preventiva
Señalización	*Colocar letreros para el transito vehicular y peatonal referente a la zona de construccion	Riesgo, seguridad y accidentes; salud pública y ocupacional	Constructora/contratista	Fiscalizador- Autiridades competetes	$ 450,00	Preventiva
	*Informar a todas las personas sobre las zonas restringidas alrededor de la construcción.		Constructora/contratista	Fiscalizador- Autiridades competetes	$ 150,00	Preventiva
Salud y Seguridad	*Proveer equipos adecuados y servicios de primeros auxilios a trabajadores cumpliendo asi con normas de seguridad e higiene.	Daños a la salud pública , prevencion de accidentes, evitar sitios sucios	Constructora/contratista	Fiscalizador- Autiridades competetes	$ 120,00	Preventiva
	*Proveer Servicios higienicos y sitios donde comer a trabajadores		Constructora/contratista	Fiscalizador- Autiridades competetes	$ 1.000,00	Preventiva
	*Dotar de equipos de seguridad para proteger la integridad fisica de los trabajadores y operadores de equipos pesados (cascos, guantes, botas, mascarillas, cinturones, etc).		Constructora/contratista	Fiscalizador- Autiridades competetes	$ 2.500,00	Preventiva
Transporte adecuado de materiales para la construcción hacia la obra y desechos	*Eliminación adecuada del desalojo en lugares asigandos po el municipio	Suciedad, impacto visual negativo, polvo, malos olores.	Constructora/contratista	Fiscalizador- Autiridades competetes	sc	Correctiva
	*Controlar el traslado de material de construcción hacia la obra y el sitio de desalojo, emplear a los vehículos con lonas ara cubriri los baldes y evitar que se derrame el material en la vía		Constructora/contratista- Transportistas	Fiscalizador- Autiridades competetes	$ 4.000,00	Preventiva
Contaminación	Humedecimiento de tierra	Polvo, enfermedades, Ruido, polvo, accidentes, enfermedades	Constructora/contratista	Fiscalizador- Autiridades	$ 390,00	Correctiva
	Mantener en buen funcionamiento y calibracion la maquinaria y equipos pesados utilizados, de manera que no se presenten ruidos ni gases fuera de lo normal.		Constructora/contratista- Transportistas	Fiscalizador- Autiridades competetes	sc	Preventiva

Tabla 8.6. Medidas esperadas en la etapa de construccion

			Responsable			
Acapite	Medida	Efecto	Ejecucion	Control	Costo	Tipo de medida
Control adecuado para el funcionamieno del humedal	Verificar por semana de parte de la institución encargada	Observar que el flujo del humdal alcance todas las partes del mismo	Contratista	Autoridades competentes	sc	De control
	Dictar charlas y dar información para indicar los beneficios y perjuicios del proyecto.	Falta de colaboración por parte de la comunidad	Contratista	Autoridades competentes	$ 510,00	Preventiva
	Tener personal calificado para remover especies invasoras	Mantener limpio el humedal para su buen funcinamiento	Contratista	Autoridades competentes	$ 300,00	De control

Tabla 8.7. Medidas esperadas en la etapa de operación y mantenimiento.

Sin duda alguna los principales efectos o impactos positivos esperados son dos los principales:

- Mejorar la calidad de vida del recinto San Eloy
- Crear fuentes de trabajos para la población e incrementar la economía del sector.

8.8. Costos ambientales.

A continuación se detalla el presupuesto del plan de manejo ambiental

ITEM	Rubro	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
1	Planificacion de logistica constructiva				
	Charlas e instructivos	Global	1	$ 300,00	$ 300,00
	Difusion por parlantes	U	8	$ 25,00	$ 200,00
2	Señalización				
	Letreros y carteles	U	10	$ 45,00	$ 450,00
3	Salud y Seguridad				
	Botiquin de primeros auxilios	Global	1	$ 120,00	$ 120,00
	Letrina y pozo septico	Global	1	$ 1.000,00	$ 1.000,00
4	Transporte adecuado de materiales para la construcción hacia la obra y desechos				
	Cascos, guantes, botas, mascarillas, cinturones, etc	U	50	$ 50,00	$ 2.500,00
5	Contaminación				
	Humedecimiento de tierra	U	15	$ 26,00	$ 390,00
	TOTAL				**$ 4.960,00**

Tabla 8.8. Presupuesto referencial del plan de manejo ambiental-fase de construcción

	Rubro	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
6	Control adecuado para el funcionamieno del humedal				
	Dictar charlas y dar información para indicar los beneficios y perjuicios del proyecto.	Global	1	$ 510,00	$ 510,00
	Tener personal calificado para remover especies invasoras	Global	1	$ 300,00	$ 300,00
	TOTAL				**$ 810,00**

Tabla 8.9. Presupuesto referencial del plan de manejo ambiental-fase de operación y mantenimiento

	Rubro	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
	FASE DE CONSTRUCCION	Unidad	1	$ 4.960,00	$ 4.960,00
	FASE DE OPERACIÓN Y MENTENIEMIENTO	Unidad	1	$ 810,00	$ 810,00
	TOTAL DE PRESUPUESTO DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				**$ 5.770,00**

Tabla 8.10. Presupuesto referencial del plan de manejo ambiental-Resumen general-Fase de construcción y Fase de operación y mantenimientol.

8.9. Conclusiones y recomendaciones.

8.9.1. Conclusiones.

- ✓ Se realizó un estudio de la las condiciones ambientales que se dan en la zona de estudio.
- ✓ Se identificaron las actividades que se pudieran dar y el medio que se podría afectar al construir el proyecto.
- ✓ Se evaluó mediante la Matriz de Leopold los impactos positivos y negativos que se pudieran dar en el proyecto en cuestión, tomando en cuenta la magnitud e importancia de cada impacto.
- ✓ Se describió las medidas correctivas a emplearse y se elaboró un plan de manejo ambiental.
- ✓ Con todo lo anotado y analizado anteriormente la conclusión más sobresaliente e importante es que sea factible construcción del proyecto.

8.9.2. Recomendaciones.

Fase de construcción.

- ✓ Se deberá contar con tanque de reserva para proveerse de agua durante la construcción.
- ✓ Cuando se encuentre en la fase constructiva del proyecto en lo posible solicitar hormigones prefabricados, ya que estos cumplen con las especificaciones técnicas y además evitan la contaminación que se realiza tanto con las envolturas de los cementos como del material propiamente dicho al combinarlos en mezcladoras, ya que éstas generan polvo y contaminación auditiva.
- ✓ Para evitar polvo, ruido, gases en la construcción se debe cumplir con las siguientes medidas:
  - Mantenimiento semanal de las maquinarias y equipos.
  - Humedecimiento del material para evitar el polvo.
  - La basura se almacenará en recipientes fijos para realizar su respectiva recolección y tratamiento a diario.
  - La ejecución de la obra deberá realizarse de acuerdo al cronograma de obra establecido por el constructor o

compañía constructora, para contribuir de manera inmediata con el mejoramiento de las condiciones sanitarias y por ende de la vida de los pobladores.

Fase de operación y manteniemiento.

- ✓ No permitir que se generen asentamientos alrededor del pantano y mucho menos sobre el pantano ya que se formarán cargas sobre el suelo que no están previstas y deteriorarían al reactor y su funcionamiento.
- ✓ No se debe tolerar que se utilice el área destinada al pantano para ningún otro tipo de siembra que no sea la especificada en los manuales de operación y mantenimiento.
- ✓ Para las épocas de fenómenos sobrenaturales (El niño) observar los niveles en que está trabajando el pantano, para que funcione con niveles como se especifican en los planos.
- ✓ Caso contrario y que esté trabajando con niveles por arriba de los indicados, mejor mantener el agua residual almacenada en las cámaras sépticas que preceden a este sistema.
- ✓ Capacitar a los trabajadores con seminarios de seguridad industrial para tratar de disminuir al máximo los riegos

laborales.

- ✓ Inspección técnica permanente al reactor-ecosistema (pantano artificial).
- ✓ Solicitar a quien ejecute la obra dejar elaborados planos de como se ejecuta en sitio la obra, ya que pocas veces se cumple estrictamente lo que establecen los planos por imprevistos que se presentan.
- ✓ Exigir al personal que se encarga de la operación y mantenimiento que cumpla con las normas de seguridad industrial básicas.
- ✓ Tratar de imponer una tarifa que se cobrará a la comunidad por intermedio de la Municipalidad o al ente que corresponda, para así a través de éste fondo capacitar a personas de la comunidad para el cuidado y correcto funcionamiento del sistema de flujo libre.
- ✓ Inspeccionar periódicamente que las bacterías que se encargan de la descomposición o desdoblamiento de la materia orgánica posean las condiciones de vida necesaria para llevar a cabo su trabajo.
- ✓ Realizar un programa de Educación Ambiental a la población.

- ✓ La proliferación de mosquitos y el crecimiento de malas hierbas se debe a una sobrecarga orgánica y a que se presentan condiciones para las que no está diseñados este tipo de sistemas de flujo subsuperficial
- ✓ Se debe cuidar la reducción de la carga orgánica en las etapas previas.
- ✓ Para la eliminación de las malas hierbas no sería pertinente el uso de insecticidas o herbicidas; y debe tenerse en cuenta que el uso de este tipo de elementos puede hacer colapsar la vegetación y evitar su normal crecimiento.