

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE MINAS**



**ESTIMACIÓN DE COSTOS CLASE II PARA RECUPERACION
AMBIENTAL DE AREAS AFECTADA POR LA PEQUEÑA
MINERIA EN LA ZONA BIZKAITARRA. SECTOR LA
CLARITAS. MUNICIPIO SIFONTES. ESTADO BOLIVAR**

**TRABAJO FINAL DE
GRADO PRESENTADO
POR LA BACHILLER
MARILEO DORTA
PARA
OBTENER TÍTULO DE
INGENIERO DE MINAS**

CIUDAD BOLÍVAR, JULIO 2022



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA**

ACTA DE APROBACIÓN

Este Trabajo de Grado, titulado **ESTIMACIÓN DE COSTOS CLASE III PARA RECUPERACION AMBIENTAL DE AREAS AFECTADA POR LA PEQUEÑA MINERIA EN LA ZONA BIZKAITARRA. SECTOR LA CLARITAS. MUNICIPIO SIFONTES. ESTADO BOLIVAR**, presentado por el bachiller **Marileo Dorta**, C.I. N° 24.891.162 ha sido **APROBADO** por el jurado integrado por los profesores de acuerdo a los reglamentos de la Universidad de Oriente:

Nombre y Apellido del Prof.:

Firma:

Mayerling Haro

(Asesor)

(Jurado)

(Jurado)

Prof. Víctor González
Jefe del Departamento de Minas

Prof. Francisco Monteverde
Director de Escuela

En Ciudad Bolívar a los 09 días del mes de julio de 2022.

DEDICATORIA

Especialmente dedicado a mi abuela Leonarda Dorta y a la Señora Hilda Colon, que en paz descansen y que donde quiera que se encuentren espero estén orgullosas de todos mis logros.

Este logro también lo dedico a mi mamá, María Elena Dorta por brindarme todo el apoyo que necesite para poder sacar adelante mi carrera universitaria.

A mis tías Yoe, Trina, Nieves, Xiomara, Petra, por su apoyo moral a lo largo de mi carrera universitaria y ese calor de madre que ellas saben dar.

A mis hermanos Liliana, Alejandro, Andres, Maria y Emili, por su apoyo incondicional, su motivación a seguir adelante, cariño y comprensión. A mis primos Anzor y Francia. A toda mi familia que siempre estuvieron presentes dándome todo su apoyo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios, por darme la sabiduría necesaria para haber llegado hasta aquí durante todo este trayecto de mi carrera universitaria.

A la Universidad de Oriente por formarme y brindarme un futuro como profesional a todos los profesores que compartieron sus conocimientos como profesionales para aportar un grano de arena en mi formación académica, gracias al profesor Miguel Gil, Ángel Paulo, Nelson Medori, Víctor Cordero, Francisco Marín, Víctor González, BrenmirBrenelli y en especial a mi tutor académico la profesora Mayerling Haro por prestarme toda su ayuda en este trabajo.

A Eduardo Carias, por creer en mí, por su cariño, amor y motivación constante para finalizar mi carrera profesional.

A mis amigos NairusGutierrez, Santo Gutierrez, MarileydisGomez, Alvenis Marulanda y Alejandro Duarte que estuvieron en los buenos y malos momentos, ofreciéndome su amistad incondicional, especialmente a Rodolfo Romero por toda su ayuda, paciencia, apoyo incondicional, comprensión y por creer en mí durante este tiempo que estuve en la universidad.

A mi tiaYanelis Carrizales por su cariño, apoyo y motivación para la culminación de mi carrera universitaria.

A todas las personas que laboran en la Escuela de Ciencias Tierra de la universidad.

RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo de investigación se centra en la determinación de los estimados de costos Clase III para las áreas afectadas por la minería artesanal en la zona de Bizkaitarra, que abarca alrededor de unas 3.000 hectáreas. El trabajo se llevó a cabo tomando en consideración información de la zona, con posterior visita de campo para la toma de datos, seguidamente plantear el sistema de recuperación ambiental para determinar los costos. En general, se diagnosticaron cuatro áreas y se determinaron los costos de recuperación a 5,12 hectáreas correspondientes a dos zonas observadas, y estas fueron clasificadas de acuerdo al grado de afectación A-2 para zonas de deposición de colas (0,58 ha) y A-4 para excavaciones inundadas (4,58 ha). Las otras dos áreas observadas equivalen a las categorías A-3 y A-5 correspondientes a remoción total del suelo con alta erosión y afectación de cauces de ríos y quebradas. Los costos clase III estimados obtenidos por hectáreas, para cada área de afectación como son excavaciones inundadas y deposición de colas, fueron en promedio 68.416 \$ para cada una, donde el mayor peso de los costos se registra en la etapa de plantación con 43% en promedio, seguido con el acondicionamiento del suelo con un 20%.

CONTENIDO

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
RESUMEN.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	x
LISTA DE TABLAS	xii
LISTA DE APENDICES	xii
LISTA DE ANEXOS.....	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I.....	3
SITUACIÓN A INVESTIGAR	3
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Objetivos del proyecto	5
1.2.1 Objetivo general	5
1.2.2 Objetivos específicos	5
1.3 Justificación.....	5
1.4 Alcance.....	6
CAPITULO II	7
GENERALIDADES	7
2.1 Ubicación geográfica, superficie, tenencia y vías de acceso	7
2.2 Accesibilidad.....	7
2.3 Vegetación.....	7
2.4. Suelos	8

2.5 Topografía y uso actual de la zona.....	10
2.6 Hidrografía	10
2.7 Clima y fauna	10
CAPITULO III	12
MARCO TEORICO.....	12
3.1 Antecedentes	12
A. Categoría o modelo A-1	12
B. Categoría o modelo A-2	14
C. Categoría o modelo A-3	15
D. Categoría o modelo A-4	16
E. Categoría o modelo A-5	16
3.2 Carencias de nutrientes minerales	17
3.2.1 Síntomas de carencias de nutrientes.....	17
3.4 Causas de las carencias minerales	19
3.5 Solución a las carencias	21
3.6 Materia orgánica (humus)	24
3.7 Profundidad, pH y caliza de los suelos	26
3.7.1 Profundidad	26
3.8 Teoría de costos.....	27
3.8.1 Concepto general de costos.....	27
3.9 Estimación de costos	29
3.9.1 Clases de los estimados de costos	30
3.9.1.1 Estimados de Orden de Magnitud:	30

3.9.2 Estimados para presupuestos.....	31
3.9.3 Estimados definitivos.....	31
3.10 Preparación de estimado de costos Clase III.....	33
CAPITULO IV	37
MARCO METODOLOGICO	37
4.1 Nivel de la Investigación.....	37
4.2 Diseño del Estudio	37
4.3 Población.....	38
4.4 Muestra.....	38
4.5 Procedimientos para la realización de la investigación.....	39
4.5.1 Inspeccionar las áreas afectadas para la recolección de datos.	39
4.5.2 Asignar la categoría a las zonas afectadas	39
4.5.3 Calcular los costos de recuperación en base al método planteado.....	41
CAPITULO V	42
RESULTADOS Y ANALISIS.....	42
5.1 Inspección de las áreas afectadas para la recolección de datos.....	42
5.2 Categorización de las zonas afectadas.	44
➤ Caracterización del suelo	45
➤ Conformación del terreno	46
➤ Acondicionamiento del suelo.....	48
➤ Plantación.....	48
➤ Mantenimiento y control de maleza.....	49
➤ Monitoreo y supervisión	50

Figura 5.6. Deposición de colas (Sector Palo Floreao – Zona de Bizkaitarra)	54
5.3 Determinación de costos clase III en las zonas de excavaciones inundadas.....	55
5.4 Determinación de costos clase III en las zonas de deposición de colas.....	57
5.5 Determinación de costos clase III en la zona de suelos altamente erosionados....	58
5.6 Comparación de los costos Clase III de recuperación en zonas inundadas versus zonas de deposición de colas y suelos erosionados.	59
CONCLUSIONES	62
RECOMENDACIONES	64
REFERENCIAS	65
APÉNDICE A	67
Tablas de estimación de costos	67
APENDICE A	68
ANEXOS	77

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1. Clasificación de zonas de afectación	13
Figura 3.2. Los 13 elementos esenciales que necesitan todas las plantas para vivir .	18
Figura 3.3. Escalas del pH.....	20
Figura 3.4. Materia orgánica	24
Figura 3.5. Curvas de contingencia para las clases de estimado de costos	36
Figura 5.1. Zonas de afectación de cauces de ríos y quebradas.	43
Figura 5.2. Excavaciones inundadas (Sector Palo Floreo- Bizkaitarra.....	45
Figura 5.3. Secuencia de recuperación (Excavaciones inundadas).....	51
Figura 5.4. Continuación Secuencia de recuperación	52
(Excavaciones inundadas).....	52
Figura 5.5. Secuencia de recuperación.....	53
(deposición de colas).....	53
Figura 5.7. Deposición de colas (Otra perspectiva)(Sector.....	54
Figura 5.8 .Comparación de los costos clase III de recuperación por hectárea	60

LISTA DE TABLAS

Tabla 3.1. Clases de estimados de costos (PMBOK, 2000).....	32
Tabla 3.2. Clases de estimación de costos según la práctica en Venezuela.....	33
(Palacios, 2002).....	33
Tabla 5.1. Costos Clase III de recuperación por hectárea en zonas inundadas.....	56
Fuente: Elaboración propia.	56
Tabla 5.2 Costos Clase III de recuperación por hectárea en	57
zonas de deposición de colas. Fuente: Elaboración propia.	57
Tabla 5.3. Costos Clase III de recuperación por hectárea en suelos erosionados.	58
Fuente: Elaboración propia.	58
Tabla 5.4. Porcentaje de costos en las etapas de recuperación ambiental.....	61
Fuente: Elaboración propia.	61

LISTA DE APENDICES

APÉNDICE A	67
Tablas de estimación de costos	67
Apéndice A1. Tabla Caracterización del suelo.	68
Apéndice A2. Tabla Conformacion del terreno	69
Apéndice A3. Tabla Acondicionamiento del suelo.....	69
Apéndice A4. Tabla Plantacion.....	70
Apéndice A5. Tabla Mantenimiento y control de malesa.....	70
Apéndice A6. Tabla Monitoreo y supervision	71
Apéndice A7. Tabla Inversiones	71
Apéndice A8. Tabla Caracterización de los suelos.....	72
Apéndice A9. Tabla Conformación del terreno	73
Apéndice A10. Tabla Acondicionamiento del suelo.....	73
Apéndice A11. Tabla Plantación.....	74
Apéndice A12. Tabla Mantenimiento y control de malesa.....	74
Apéndice A13. Tabla Monitoreo y supervisión	75
Apéndice A14. Tabla Inversiones	76

LISTA DE ANEXOS

ANEXOS	77
ANEXO A.....	77
Figura A1. Excavaciones inundadas (Sector Palo Floreo- Bizkaitarra	77
Figura A2. Deposición de colas	77
Figura A3. Suelos altamente erosionados	78

INTRODUCCIÓN

La mayor parte de la energía utilizada en los diferentes países proviene del petróleo y del gas natural. La contaminación de los mares con petróleo es un problema que preocupa desde hace muchos años a los países marítimos, sean o no productores de petróleo, así como a las empresas industriales vinculadas a la explotación y comercio de este producto. Los derrames de petróleo en los mares, ríos y lagos producen contaminación ambiental: daños a la fauna marina y aves, vegetación y aguas. Además, perjudican la pesca y las actividades. Dióxido de azufre, daña los pulmones y otras partes del sistema respiratorio. Es un irritante de los ojos y de la piel, e incluso llega a destruir el esmalte de los dientes

Otras de las fuentes alternativas de energía desarrollada es la radioactiva que genera muchos desechos o contaminantes radioactivos, provenientes de las reacciones nucleares, o de yacimientos de minerales radioactivos, de las plantas donde se refinan o transforman estos minerales, y de las generadoras de electricidad que funcionan con materia radiactiva. Todavía no se conoce un método para eliminar estos desechos sin riesgo para el hombre.

Otro de los impactos que genera la explotación de los recursos energéticos es la contaminación acústica, pues el ruido producido por la industria, disminuye la capacidad auditiva y puede afectar el sistema circulatorio, y aún, cuando los trabajadores de estas industrias ya están acostumbrados al ruido por escucharlos en forma prolongada, les genera daños mentales.

Otra cuestión a tener en cuenta con respecto al impacto medioambiental de la obtención y consumo energéticos es la emisión de gases de efecto invernadero, como el CO₂, que están provocando el Cambio Climático. Se trata no sólo de las emisiones producidas por la combustión durante el consumo -como por ejemplo al quemar

gasolina al utilizar un coche para el transporte de personas y mercancías, sino también de la obtención de energía en centrales térmicas en las que se genera electricidad por la combustión fundamentalmente de carbón. El uso cada vez más generalizado de energías renovables sustitutivas es la mejor forma de reducir este impacto negativo

La minería y el procesamiento de minerales a menudo producen impactos ambientales negativos sobre el aire, suelos, aguas, cultivos, flora y fauna, y salud humana. Además pueden impactar, tanto positiva como negativamente, en varios aspectos de la economía local, tales como el turismo, la radicación de nuevas poblaciones, la inflación, etc.

Como parte del proceso, se cavan cráteres gigantescos que llegan a tener 150 hectáreas de extensión y hasta 200 metros de profundidad. Para extraer 0.01 onzas de oro, las compañías mineras necesitan remover y destruir una tonelada (2 mil libras) de suelo.

En tal sentido, en esta investigación se da un ambiente de la categorización de los tipos de afecciones que causa la minería artesanal en la zona de Bizkaitarra. Aunado a esto se plantea para dos (2) tipos de afecciones que son excavaciones inundadas y deposiciones de colas, un sistema de recuperación ambiental de las mismas, basado en la estimación de costos clase III, y siguiendo un metodología donde se estima recuperar la totalidad de las zonas afectadas, de manera de obtener un punto de partida general para la determinación de los costos de recuperación parcial.

CAPITULO I

SITUACIÓN A INVESTIGAR

1.1 Planteamiento del problema

Desde el inicio de la era industrial hasta hace pocos años, las sociedades creían ha ciegas en la doctrina del crecimiento económico exponencial, que se basaban en las posibilidades ilimitadas de la tierra para sustentar el crecimiento económico, pero hoy sabemos que nuestro planeta no es capaz de soportar indefinidamente el actual orden económico internacional, que los recursos naturales son bienes limitados y que los residuos sólidos, líquidos y gaseosos de nuestro sistema de vida conlleva un grave riesgo para la salud del planeta, incluido lógicamente el hombre. Desde la década de 1970 se aceleró la conciencia ecológica y la sociedad comenzó a entender que el origen de los problemas ambientales se encontraban en la estructuras económicas y productiva de la economía y dado que los principales problemas que aquejan el medio ambiente tienen su origen en los procesos productivos mal planificados y gestionados. En vista de esto se ha acentuado la preocupación por la protección del ambiente y, en el caso de la ejecución de proyectos o actividades de cierta envergadura, la evaluación de impacto ambiental se ha perfilado como una de las herramientas más efectivas para llevarla adelante, de esto surge la necesidad de saber los principios fundamentales en que se basa la evaluación de impacto ambiental así como también las pasos que comprende y los métodos utilizados para su evaluación. La evaluación de impacto ambiental tiene el propósito primordial de proteger el medio ambiente y, a ese fin, debe valorar y proporcionar la información de los probables efectos ambientales a los encargados de tomar decisiones, de forma tal que permita de ser necesario, aprobar condicionalmente o denegar la ejecución de un proyecto de obra o actividad, estableciendo los procedimientos adecuados a esos fines.

La explotación minera tiene una historia de más de 50 años en el país, la grave crisis económica de los últimos años y el Decreto de explotación del arco minero han acelerado la vorágine destrucción del terreno, La concesión de Bizkaitarra no escapa a esta realidad, siendo una zona intervenida por la pequeña minería, en la cual el impacto ambiental es alto, con devastación de grandes extensiones de terreno, hasta el grado de encontrarse zonas con pérdida total de la capa vegetal y/u orgánica. Se encuentran varias zonas de más de una (1) hectárea con deposiciones de colas residuales y altamente contaminadas, que van a variar el PH del suelo convirtiéndolo a extremadamente ácido, lo que imposibilita la regeneración vegetal.

En esta concesión se encuentran afectaciones de los cursos de agua, caso de las quebradas Manaca y Sofía, donde entre otras cosas, se evidencian cambios en la dirección de los cauces de los ríos, aguas contaminadas con elementos tóxicos (mercurio), depósitos de agua estancada producto directo de la intervención minera, situación esta que amerita una alta inversión económica para reacondicionar la zona.

En base a lo anteriormente expuesto, es imprescindible estimar los costos para realizar una minería responsable con el ambiente, de manera de recuperar la flora y en consecuencia la fauna de esta zona que fue decretada por el gobierno nacional para uso minero y de esta manera concientizar a los trabajadores artesanales auríferos para la preservación del ambiente y del uso racional de los recursos naturales.

1.2 Objetivos del proyecto

1.2.1 Objetivo general

Estimar los costos clase III de recuperación ambiental de las zonas afectadas por la intervención de la pequeña minería en Bizkaitarra.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Inspeccionar las áreas afectadas para la recolección de datos.
2. Categorizar la afectación ambiental en cada una de las zonas observadas.
3. Determinar los costos clase III por hectáreas para cada una de las zonas afectadas.

1.3 Justificación

En la actualidad la evaluación de impacto ambiental es un elemento fundamental requerido a la hora de realizar cualquier actividad o proyecto de cierta envergadura ya que debido a él, es posible o no la aprobación o permiso para llevar a cabo dicho proyecto, que permitan un juicio sobre su factibilidad y aceptabilidad teniendo en cuenta que la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), tiene por objetivo evaluar la relación que existe entre el proyecto propuesto y el ambiente en el cual va a ser implementado, lo cual acarrea costos importantes para llevar a cabo la recuperación.

Los mineros que realizan actividades de extracción y recuperación del mineral aurífero, tienen una gran responsabilidad de preservar el ambiente, o en su defecto, causar el menor impacto negativo posible en sus actividades de producción minera, ya que, estas organizaciones están en la obligación de destinar alrededor del 10% al 15% de presupuesto crediticio aprobado, para la recuperación de las aéreas intervenidas. Y es por ello, que se requiere tener un estimado de los costos de recuperación ambiental por unidad de área intervenida de manera que se puedan proyectar y planificar la ejecución de los recursos económicos.

1.4 Alcance

Esta investigación está enmarcada en la estimación de los costos clase III por unidad de área intervenida (hectárea), tomando en consideración una evaluación no sistemática y de observación de las zonas afectadas.

CAPITULO II

GENERALIDADES

2.1 Ubicación geográfica, superficie, tenencia y vías de acceso

El área de estudio está localizado en la zona sur de la reserva forestal de Imataca, entre las latitudes Norte 6°10`-6°15`, y las longitudes Oeste 61°22`-66°30` en el Caserío Las Claritas, Parroquia San Isidro, en la jurisdicción del Municipio Autónomo Sifontes del Estado Bolívar. La zona de Bizkaitarra abarca un área de 3.000 hectáreas. Esta bajo la administración del Estado Venezolano a través del Ministerio de Energía y Minas, para la otorgación de permisos de explotación oro para la pequeña minería. El acceso a esta zona se logra a través de la carretera nacional Troncal 10, que cubre desde El Dorado hasta Santa Elena de Uairen, a través de un desvío de carretera de tierra en las claritas.

2.2 Accesibilidad

A dicha concesión se llega a través de la carretera nacional, troncal 10, El Dorado – Santa Elena de Uairen, a la altura del Km 85 (caserío Las Claritas), y luego por una carretera de tierra de aproximadamente de 6 km con rumbo Noroeste (Hoja radar NB-20-8).

2.3 Vegetación

En el área se distinguen formaciones vegetales adaptadas a las condiciones de humedad, temperatura, suelos y fisiográfica.

El área en estudio pertenece a la zona de vida bosque muy húmedo premontano. Estas condiciones de humedad proporcionan a la vegetación un buen desarrollo.

Dentro de la concesión, se ubican masas forestales que por su fisonomía y estructura vertical representan eventuales bosques vírgenes, con especies cuyas alturas están comprendidas entre 25 y 30 metros, dentro de las cuales se destacan eucaliptos, merey, etc.

Estructuralmente se presentan tres (3) estratos definidos, los cuales están comprendidos entre 0 y 5 metros para estratos herbaceos y gramíneas, estratos medios arbustivos, con altura entre 5 y 12 metros, con especies codominadas en competencia heliotica por alcanzar los estratos superiores; y el estrato arbóreo superior con alturas mayores de 12 metros, integrados por especies dominantes, formando la estratificación típica de los bosques tropicales. Las especies más abundantes en el área son: mora, baramán, palmas, cedrillo, canjilon, el yagrumo y entre otras.

2.4. Suelos

El área está conformada en su mayor parte por suelos de alto a moderado grado de evolución pedogenética, los cuales guardan estrechas relaciones con el sustrato litológico y con los diferentes paisajes y tipos de relieve.

En esta área se encuentran los siguientes tipos de suelo:

- **Ultisoles:** Conforman el orden de suelos de mayor predominancia en el área. Ocurren en diferentes ámbitos, están asociados a la provincia de Pastora. Localmente este tipo de suelo, se ha desarrollado a partir de materiales aluvio – coluviales de edad reciente con avanzado desarrollo pedogenético, de moderadamente a muy profundo textura franca en superficie y arcillosa en profundidad, bien drenados con pH fuerte a extremadamente ácido, baja a muy baja saturación con bases y capacidad de intercambio catiónico y baja fertilidad natural. Sin embargo, son los de mayor potencial agroforestal de los presentes.
- **Entisoles:** Ocurren como sustratos de bosques tropofilos y ombrofilosmacrotérmicos; distribuidos esencialmente dentro de paisajes de montaña y localmente en pleniplanicies y lomeríos. Se han desarrollado a partir de rocas de Pastora. Son suelos lixiviados con poca o ninguna evidencia de desarrollo pedogenético. Presentan colores grises oscuros con texturas arenosas a arcillosas, de drenaje excesivo y con un PH muy ácido a extremadamente ácido. Muy baja fertilidad natural y baja capacidad de intercambio catiónico. Es un suelo con limitaciones en cuanto a su uso. Presenta dificultades para uso agropecuario. Se encuentra en áreas aledañas a las vías principales de drenaje.
- **Inseptisoles:** Son los suelos menos frecuentes en el área de estudio, distribuidos en paisajes de lomeríos, peniplanicies y valles; localizándose principalmente dentro de los relieves de Vega y llanuras de inundación. Son suelos de moderada evolución pedogenética. Presentan coloración oscura en superficie y tonalidades en amarillo en profundidad con textura franco arenosa

y arcillosa. El drenaje es pobre e imperfecto. El PH es muy ácido. Bajo potencial agropecuario y forestal, debido a limitaciones de fertilidad, drenaje y patrón donde ellos ocurren. Sin embargo, la geomorfología favorece la ocurrencia de aluviones.

2.5 Topografía y uso actual de la zona

La topografía de la zona comprende relieves suaves como peniplanicies, y depresión causadas por la explotación minera desde hace aproximadamente unas treinta y cinco (35) años. Actualmente en la zona se sigue realizando la explotación por pequeña minería de oro, organizada a través de la Misión Piar con el Ministerio del Poder Popular para la minería y el Instituto de Geología y Minas (INGEOMIN)

2.6 Hidrografía

La zona es atravesada por ríos y quebradas los cuales llevan por nombre quebrada Manaca, Quebrada Sofía, Quebrada Venado, las cuales van a desembocar a la quebrada Amarilla que representa de los límites de la zona de Bizkaitarra hacia el Nor-Oeste.

2.7 Clima y fauna

Se presenta un clima tropical lluvioso, donde la precipitación total media anual es de 1.800 mm, para toda el área se cumple que aproximadamente 64% de la precipitación media anual cae en el lapso comprendido entre los meses de Mayo – Agosto.

Las temperaturas medias anuales varían entre 25,7° C y 23,4° C para las alturas entre los 100 y 500 m.s.n.m. y entre 23,4° C y 20,6° C para aquellas alturas entre 100 y 1.000 m.s.n.m. La evaporación total media anual para el área en estudio se ha estimado en unos 1.840 mm.

En lo que se refiere a la fauna, en base a la información reportada por otros estudios realizados en las inmediaciones (posteriores al trabajo de Gorzula), a lo indicado por informantes locales y a lo observado directamente, se reportan 62 especies, 29 corresponden a 272 especies reportadas de aves, 17 de mamíferos, 10 reptiles y 6 anfibios; pero se tiene la seguridad que la cantidad de especies presentes es mayor, principalmente aves (el reporte con el nombre común puede referirse a varias especies distintas, por ejemplo gavilán), anfibios y reptiles.

El temor a reportar especies mal identificadas, obligo a omitir buena parte de la información suministrada por los lugareños. A nivel de mamíferos es interesante destacar que no se reportaron cunagueros ni otras especies de pereza bastante comunes en las cercanías a la carretera troncal 10 en áreas más alejadas; similar. Comentario en relación con osos, chigüires, dantas y pumas.

CAPITULO III

MARCO TEORICO

3.1 Antecedentes

Vera (1998) desarrolló estudios y diagnósticos en el eje El Dorado - Km 88 – Santa Elena de Uairen, clasificando las afectaciones de la siguiente forma:

- ❖ Zonas de viejo cultivo
- ❖ Remoción parcial de la vegetación. (Relleno con colas de explotación).
- ❖ Remoción total del suelo. (Alta erosión).
- ❖ Excavaciones. Zonas inundadas
- ❖ Afectación de cauces de rios y quebradas.

Estos cinco tipos de afectación se describen a continuación (Figura 3.1).

A. Categoría o modelo A-1

Esta contempla zonas de viejos cultivos, comúnmente abandonados, los cuales han sido deforestados con fines agrícolas y que mantienen un alto porcentaje de su cobertura natural, y por minados antiguos aislados y superficiales, cuya vegetación es parcial o totalmente removida con la capa orgánica afectada y con excavaciones de profundidad variable (5 -25 m). Su restauración es menos complicada y menos costosa debido al menor uso intensivo de maquinaria pesada.

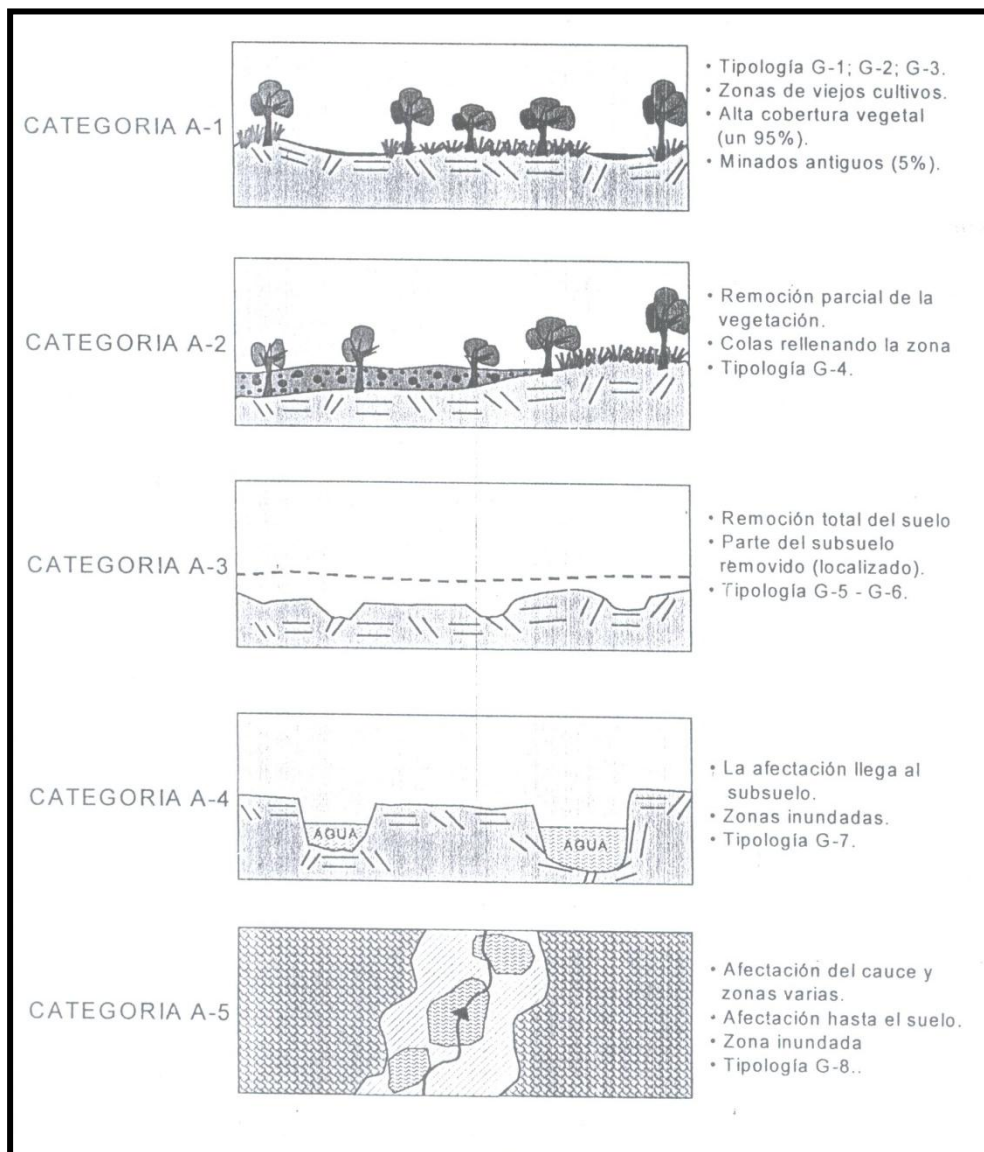


Figura 3.1. Clasificación de zonas de afectación

Las actividades planificadas para atender este modelo contemplan:

- Un 1% del área requeriría
- Levantamiento' topográfico
- Nivelación y conformación de terreno usando un Buldozer
- Resembrado con especies de plantas que permitan controlar la erosión (Cercos con Vetiver)
- En el otro 95% se plantean las siguientes actividades:
- Rastrillado con tractor agrícola (20%)
- Siembra de arbolitos (10%)
- Regeneración natural
- Nuevos cultivos agrícolas 20% del área
- Atención profesional permanente en un 70% del área.

En este modelo se plantea que las grandes excavaciones, productos de explotaciones de corredores mineralizados tipo "salchichas", muy comunes dentro del eje El Dorado-Km-88, sólo se controle el perímetro de las mismas, haciendo canales y construyendo cercos de Vetiver para controlar la erosión.

B. Categoría o modelo A-2

Este modelo abarca un áreas que se refiere a aquellas con remoción parcial de la vegetación, las cuales han sido utilizadas como depósitos de "colas" y desechos mineros. En este modelo es característico la existencias de árboles podridos y la existencia de mucha vegetación secundaria. Este modelo implica las siguientes actividades:

- Levantamiento topográfico (100% de la zona)
- Remoción de las colas y transporte a zonas de relleno
- Conformación del terreno y rastrillado agrícola (5%)
- Arborización (15% de la zona)
- Regeneración Natural (40% de la zona) y cercos de Vetiver (40%de la zona)

C. Categoría o modelo A-3

El modelo está representado por las características que identifican a las áreas con remoción total del suelo y que a la fecha su recuperación ha sido mínima y están localizadas en zonas de "colas" que fueron arrastradas y depositadas por gravedad. En muchos casos la remoción llega al subsuelo a diferentes profundidades. Las actividades planificadas para controlar la recuperación del Modelo A-3 son las , siguientes:

- Levantamiento topográfico (10 % de la zona)
- Conformación y nivelación del terreno (5% de la zona)
- Arborización (10%)
- Control de la erosión con plantas de Vetiver (35% de la zona)
- Control y regeneración natural (50% de la zona)

Las grandes cárcavas serán controladas con cerchas de plantas de Vetiver y en menor grado terráceos de estabilización de taludes.

D. Categoría o modelo A-4

Este modelo coincide con las características que abarca una afectación que llega hasta el subsuelo, y en su mayoría se encuentran inundadas.

Las "actividades planificadas para controlar este modelo persiguen la restauración de un 10% del área por recuperación y arborización y un 40% por control de la erosión y estabilidad de las cárcavas con cercas de plantas Vetiver. El otro 50% se restablecería a través de una regeneración natural y poco movimiento de tierra.

Las actividades son:

- Levantamiento topográfico de 10% de la zona
- Movimiento de tierra y conformación de los terrenos (10% de la zona)
- Arborización: 10%
- Control de la erosión con cercas de plantas Vetiver (30%)
- Regeneración natural (50%)
- En su mayoría las cárcavas inundadas sólo serían controladas en su perímetro y se mantendrían abiertas.

E. Categoría o modelo A-5

Este modelo es el más difícil de atender y posiblemente es el que requiere mayor atención y es prioritaria su "control" porque implica la intervención de quebradas y cauces de ríos. La tipología se corresponde a la intervención de los cauces, y un elevado volumen de partículas en suspensión en los cauces de ríos. La mayor dificultad de recuperación se presenta en los grandes cauces, cuya intervención

requiere de Dragas de alto Volumen, para limpiar el cauce. En los cauces mineralizados con diamante y oro se podría pensar en soluciones a largo plazo, con esta metodología, ya que los valores recuperados podrían ser, reinvertidos en la atención ambiental y el material de "colas" recuperados de la limpieza de los cauces serían trasladados a las cárcavas aisladas que amerita ser rellenadas . En una primera etapa se considera que la prioridad es recuperar cerca del 50% y es el modelo más costoso, porque implica, entre otras actividades el levantamiento de cauces y terrenos circunvecinos, canalización, nivelación y conformación del terreno afectado, arborización en un 40%, y control de erosión con plantas de Vetiver (10%)

3.2 Carencias de nutrientes minerales

El tema de la nutrición vegetal es muy importante. Concretamente, en este artículo vamos a estudiar las carencias de nutrientes. Esto consiste en que a la planta le está faltando uno o varios de los 13 elementos esenciales que necesitan todos los vegetales para sobrevivir. Es un tema más técnico, pero quien quiera alcanzar un cierto nivel como jardinero, debe conocerlo.

3.2.1 Síntomas de carencias de nutrientes

Lo más importante, cuando una planta está mal, otra de las posibilidades a contemplar es que puede ser por la falta de alguno o varios de los nutrientes (carencia). Por ejemplo, hojas amarillas es síntoma de exceso de agua, sequía, etc., pero también podría ser por una deficiencia de Nitrógeno, de Hierro, de Magnesio.

En la figura 2 se presentan los 13 elementos esenciales que necesitan todas las plantas para vivir. Los toman principalmente del suelo. Pueden tomar muchos otros, pero estos 13 son imprescindibles.

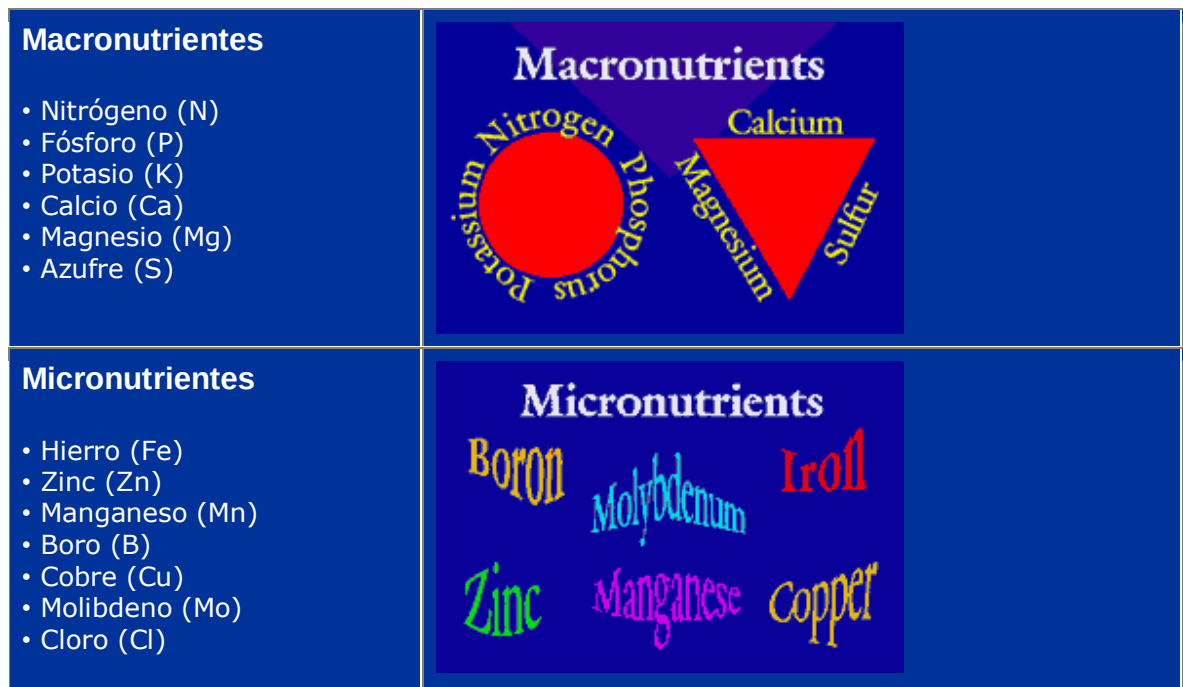


Figura 3.2. Los 13 elementos esenciales que necesitan todas las plantas para vivir (Hudson, 1982)

Los Macronutrientes los absorben en grandes cantidades, mientras que los Micronutrientes lo hacen en mucha menor proporción, aunque ambos son igualmente necesarios. En los suelos están presentes todos ellos en mayor o menor cantidad; además, nosotros con los fertilizantes aportamos Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Magnesio, Hierro, etc.. Sin embargo, hay veces que las plantas sufren la falta de

alguno o de varios de ellos, entonces se produce la carencia, mostrando síntomas diversos, como hojas amarillas, un menor crecimiento, menos flores, deformación de frutos, etc. Por ejemplo, una de las deficiencias más comunes es la del Hierro, llamada clorosis férrica, que se manifiesta por el amarilleo de las hojas permaneciendo los nervios verdes (Hudson, 1982).

3.4 Causas de las carencias minerales

Hay tres razones principales:

1. Porque hay poca cantidad en el suelo de ese o esos elementos (suelo pobre).
2. Porque el pH del suelo es alto o bajo y mantiene al elemento insoluble.
3. Porque otros elementos antagonistas lo bloquean.

En todos los suelos siempre hay algo, pero a veces es demasiado poco para lo que necesita la planta. Imagínate un suelo que es pobre de por sí y que nunca se abona. Cada año las plantas emiten nuevas hojas, flores, frutos llegará un momento en el que se agoten los nutrientes.

La mayor o menor riqueza del suelo afectará según la especie vegetal, porque hay unas que son grandes consumidoras de nutrientes y otras viven felices en un suelo pobre (ejemplo, los Cactus).

Esto significa que el elemento (Hierro, Fósforo, Manganeseo, etc.) está en el suelo en cantidad suficiente, pero no está disuelto en agua. Es decir, haber, hay, pero no está disponible para las raíces porque se encuentra en gran medida insolubilizado como mineral y en este estado, para las raíces es como si no estuviera, puesto que no pueden absorberlo. (Hudson, 1982)

En la solubilidad de los nutrientes influye decisivamente el pH. Por ejemplo, en los suelos que tienen un pH alto, es decir alcalinos (calizos), es muy común la carencia de Hierro (Fe), ya que con este pH el Hierro está poco soluble en agua. Tanto el pH alto o bajo puede provocar deficiencias o toxicidades por exceso. En la figura 3 se muestran las escalas del pH.

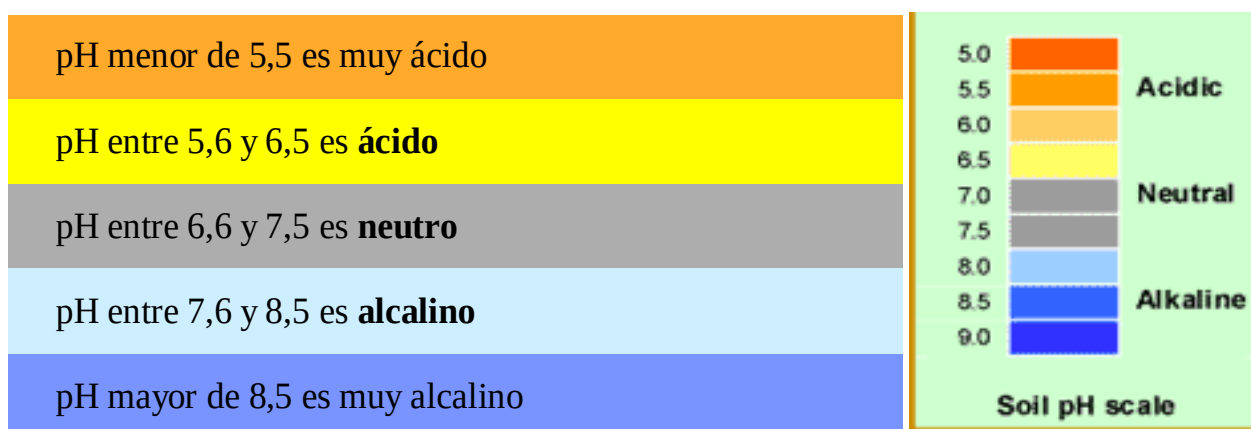


Figura 3.3. Escalas del pH (Hudson, 1982).

Si el suelo es ácido (pH bajo, menor de 6,5) tiene el problema de que escasean algunos nutrientes, tales como:

- Calcio
- Magnesio
- Fósforo (al formarse combinaciones insolubles con Hierro y Aluminio)
- Molibdeno
- Boro

Si se sospecha de que las plantas están sufriendo carencias de estos elementos, habría que aportarlos mediante fertilizantes e intentar subir el pH adicionando caliza molida.

Un pH 5,5 o menor, debe ponernos en guardia ante deficiencias de Calcio, Magnesio, Fósforo, Molibdeno y Boro. Igualmente puede provocar toxicidades de Manganeso, Zinc, Aluminio e Hierro.

Si el suelo es neutro (pH entre 6,6 y 7,5), hay una óptima disponibilidad de todos los nutrientes que las plantas necesitan normalmente en lo que respecta al pH. Pero aún así, puede haber carencias si el suelo es pobre en nutrientes, aunque el pH sea favorable.

Si el suelo es básico o alcalino (pH mayor de 7,5)suele haber bastantes problemas. Las plantas acidófilas mencionadas anteriormente no irán bien casi con seguridad; las hojas amarillearán y darán pocas flores. Esto se debe a que en los suelos alcalinos se bloquean varios elementos esenciales para todo vegetal, tales como: Hierro, Manganeso, Zinc, Cobre, Fósforo y Boro.

3.5 Solución a las carencias

1. Elige especies menos sensibles a las carencias si tu suelo tiene un pH alto (alcalino). Por ejemplo, si te gusta mucho un Rododendro y tu suelo tiene un pH=8, lo más prudente es no plantarlo en esa tierra alcalina y hacerlo en un buen macetón con sustrato ácido. En esta lista tienes todas aquellas especies que NO deben plantarse en suelos con pH alto, alcalino (calizos).

2. Compra tierra vegetal para rellenar de calidad. Es fundamental que sea una tierra extraída de los primeros 30 cm. de suelo, los más superficiales, que son los que tienen materia orgánica y vida, la del subsuelo es muchísimo peor.

3. Para prevenir carencias aplica abonos regularmente, bien sean minerales (a ser posible de lenta liberación) u orgánicos (mantillo, estiércol, humus de lombriz, etc.).
4. Haz un abonado completo y equilibrado. La mayoría de abonos o fertilizantes que usamos suelen incluir el Nitrógeno, el Fósforo y el Potasio y, a veces, el Magnesio. Conviene añadir un poco de quelatos de Hierro y quelatos de otros micronutrientes con el fin de conseguir unas hojas más verdes. Si se no se abona nunca... pues aparecerán las carencias tarde o temprano.
5. Tampoco hay que pasarse. Los abonados en exceso de ciertos elementos provocan la carencia de otros considerados antagónicos. Por ejemplo, abonados abundantes en Potasio determinan la aparición de síntomas de deficiencia en Magnesio. El caso es relativamente frecuente en plantaciones de árboles frutales.
6. Una vez determinado qué está faltando o sobre lo que se sospeche con fundamento, se procede a corregirlo, generalmente, aportando fertilizantes químicos que contenga ese o esos nutrientes.
7. Cuando se trata de Micronutrientes (Hierro, Manganeso, Zinc, Boro, Cobre o Molibdeno), lo mejor es usar unos fertilizantes especiales llamados quelatos, por ejemplo, quelatos de Hierro, quelatos de Manganeso, etc.
8. Se llaman Correctores de carencias, y contienen Hierro, Manganeso, Zinc, Boro, Cobre, Molibdeno, Magnesio, Calcio y Azufre. Quelatos
9. Si no lo tienes claro, usa un "cóctel" que incluye todos los Micronutrientes, llamado Correctores de carencias A-Z. Ejemplo de marca comercial: Hortrilon de Compo.

10. Cuando son carencias de Micronutrientes, además de corregirla aportando el fertilizante al suelo, se puede hacer también mediante un abono foliar, es decir, pulverizando sobre las hojas. Abono foliar

11. Los abonos foliares resultan muy interesantes para aportar Micronutrientes porque la planta necesita pequeñas cantidades. La clorosis férrica se puede paliar en 24 horas con un abono foliar.

12. Con los abonos foliares procura no pasarte de dosis ni aplicarlos con sol fuerte, sino al atardecer, ya que se podrían producir "quemaduras" en las hojas.

13. Además de aportar fertilizantes, es conveniente corregir el pH cuando sea necesario para que se liberen nutrientes insolubilizados.

Si el suelo es muy ácido, aún se puede, poco a poco, aumentar el pH a un nivel aceptable y se liberarán nutrientes bloqueados (Calcio, Magnesio, Fósforo, Molibdeno y Boro). La mejor manera es mediante una enmienda de caliza molida. Dosis: 1500-2000 Kg. por hectárea a aportar en otoño y se entierra labrando.

Si el pH es alto, alcalino (pH mayor de 7,5) y con mucha cal, no hay forma de neutralizar el suelo completamente, pero se puede mantener a un nivel aceptable de pH que permita una buena solubilidad de los elementos con constancia, repitiendo las aportaciones cada 2 ó 3 años.

3.6 Materia orgánica (humus)

Cuando se dice "la materia orgánica de un suelo" nos estamos refiriendo al humus que contiene (figura 4). En un suelo hay más materia orgánica que no es humus: restos de hojas a medio descomponer, insectos, hongos y bacterias, el compost recientemente incorporado, etc.

Cuando cae una hoja al suelo esa hoja es inmediatamente atacada por hongos y bacterias e inician su descomposición. El resultado es:

- Un porcentaje de la hoja se convierte en nutrientes minerales (nitrógeno, fósforo, potasio, etc.) que pueden ser tomados directamente por las raíces.
- Y otra parte de esa hoja se transforma en humus. Lo mismo ocurre con cualquier otra materia orgánica que adicionemos al suelo, por ejemplo, el estiércol, un compost, etc.. Son atacados por los microorganismos y hay producción de humus por un lado y producción de nutrientes minerales para las plantas por otro.



Figura 3.4. Materia orgánica

Con los años, ese humus nuevo formado, también se transformará en minerales, pero mucho más lentamente. Terminará por desaparecer como humus, pero después de más de 3 años.

El humus es una sustancia muy especial y beneficiosa para el suelo y la planta. Tiene unas cualidades que aporta diversos beneficios:

1. Agrega las partículas y esponja el suelo, mejorando por tanto su estructura.
2. Retiene agua y minerales y así no se lavan y pierden en profundidad; igual que hace la arcilla.
3. Aporta nutrientes minerales lentamente para las plantas a medida que se descompone (nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, etc.).
4. El humus tiene otros beneficios menos estudiados pero muy interesantes. Produce activadores del crecimiento que las plantas pueden absorber y favorece la nutrición y resistencia: vitaminas, reguladores de crecimiento (auxinas, giberelinas, citoquininas) y sustancias con propiedades de antibióticos.

Las raíces, indudablemente, se encuentran mejor en un suelo rico en humus que en uno pobre en esta sustancia.

Tomando en la mano un poco de tierra, por la estructura que tiene y el color, se puede ver más o menos si es rica en materia orgánica o no. Para esto hay que tener alguna experiencia viendo suelos, claro está. Pero el método más preciso es llevando una muestra de suelo a analizar a un laboratorio. Te dirán el valor exacto. Por ejemplo:

este suelo tiene un 1,7% de materia orgánica. Quiere decir que por cada 100 kilos de tierra, hay 1,7 kilos de humus (repito que decir materia orgánica es decir humus).

3.7 Profundidad, pH y caliza de los suelos

3.7.1 Profundidad

Los suelos pueden tener a poca profundidad una roca dura no atravesable por las raíces (por ejemplo a 40 cm.). Esto es muy malo, evidentemente.

Un árbol crecerá mucho más y será más frondoso en un suelo que tenga una capa de estas características a 1,5 metros de profundidad que si la tuviera a 40 centímetros (Muñoz, 1999).

Una plantación frutal que pretenda ser rentable, nunca se debería hacer en un suelo poco profundo, con poco espesor explorable por las raíces. De ahí la importancia de estudiar antes el suelo y hacer catas para ver si nos encontramos con capas duras o no.

Siempre será bueno que investigar si tu suelo es profundo cavando con la azada, y ver si a poca profundidad das con una capa dura o no. Esta puede ser la causa de que muchos árboles y arbustos no prosperen adecuadamente y se queden empequeñecidos.

Si la capa rocosa está a menos de 80 cm. de profundidad, se dice que ese suelo no es profundo. Si está a más de 80 cm. hablamos de un suelo profundo. En este segundo caso, las raíces dispondrán de suelo en cantidad para profundizar y desarrollarse libremente. Se trata, en general, de un suelo mucho más fértil.

3.8 Teoría de costos

3.8.1 Concepto general de costos

El costo es un recurso que se sacrifica o al que se renuncia para alcanzar un objetivo específico.

El costo de producción es el valor del conjunto de bienes y esfuerzos en que se ha incurrido o se va a incurrir, que deben consumir los centros fabriles para obtener un producto terminado, en condiciones de ser entregado al sector comercial.

Entre los objetivos y funciones de la determinación de costos, encontramos los siguientes:

- Servir de base para fijar precios de venta y para establecer políticas de comercialización.
- Facilitar la toma de decisiones.
- Permitir la valuación de inventarios.
- Controlar la eficiencia de las operaciones.
- Contribuir a planeamiento, control y gestión de la empresa.

Los costos pueden ser clasificados de diversas formas (Ahuja, 1995):

1. Según los períodos de contabilidad:

- Costos corrientes: aquellos en que se incurre durante el ciclo de producción al cual se asignan (ej.: fuerza motriz, jornales).

- Costos previstos: incorporan los cargos a los costos con anticipación al momento en que efectivamente se realiza el pago (ej.: cargas sociales periódicas).
- Costos diferidos: erogaciones que se efectúan en forma diferida: seguros, alquileres, depreciaciones, etc.).

2. Según la función que desempeñan

Indican cómo se desglosan por función las cuentas Producción en Proceso y Departamentos de Servicios, de manera que posibiliten la obtención de costos unitarios precisos:

- Costos industriales
- Costos comerciales
- Costos financieros

3. Según la forma de imputación a las unidades de producto:

- Costos directos: aquellos cuya incidencia monetaria en un producto o en una orden de trabajo puede establecerse con precisión (materia prima, jornales, etc.)
- Costos indirectos: aquellos que no pueden asignarse con precisión; por lo tanto se necesita una base de prorratio (seguros, lubricantes).

4. Según el tipo de variabilidad:

- Costos variables: el total cambio en relación a los cambios en un factor de costos.
- Costos fijos: No cambian a pesar de los cambios en un factor de costo.
- Costo unitario o promedio: Surge de dividir el costo total por un número de unidades.

3.9 Estimación de costos

Para efecto del estimado de los costos tenemos:

- 1) **Costos simulados (costos directos):** que se refieren a los costos de posesión y operación de los equipos a utilizar en los sistemas de restauración, en los cuales se utilizan maquinarias pesadas.
- 2) **Costos complementarios(costos indirectos):** que son los costos de mano de obra en topografía, personal necesario para operar los equipos, sembrado y control de cultivos, siembra de árboles, nuevos cultivos agrícolas y personal para realizar las demás actividades misceláneas(servicio sanitarios, vigilancia, transporte, etc)

3.9.1 Clases de los estimados de costos

3.9.1.1 Estimados de Orden de Magnitud:

Son estimados realizados sin disponer de la información detallada de ingeniería. También conocidos como estimados conceptuales, debido a que no están sustentados en recuentos de materiales.

Pueden ser desarrollados de diversas maneras:

1. Proyecciones con bases en un solo parámetros (Rendimientos o Producción total, Número de unidades, por unidad de producción, o de área, o de volumen o de longitud).
- 2 . Uso de índices de Costos.
3. Comparación y ajustes de escala entre proyectos analogables.
4. Diversos Métodos Paramétricos, y estimados basados en distintas herramientas de Software.

Proyecciones con bases en un solo parámetros

Pueden tener alto grado de precisión y tienen importantes aplicaciones, tales como, determinar rápidamente la factibilidad de un proyecto o escrutar diversas opciones de diseño.

Estimaciones basadas en índices de costos

Es una variante del método anterior en la cual la información disponible está estratificada siguiendo diversos argumentos; entre ellos: fuentes de materiales y equipos, localización del proyecto, grado de premura, forma de contratación, tipo de construcción.

3.9.2 Estimados para presupuestos

Este tipo de estimado se prepara con la ayuda de diagramas de flujos, de líneas, de distribución en planta, así como con información de los equipos más importantes a ser considerados. En otras palabras, eficiente ingeniería preliminar ha tenido lugar a este nivel como para ayudar a precisar el alcance del proyecto.

Los estimados para presupuesto son también denominados “De desarrollo de Diseño” ó “Semi-detallados” o “de apropiación” ó “reserva de capital”.

Tiene mejor definición que los estimados de orden de magnitud y por lo tanto son más adecuados para la determinación de la factibilidad del proyecto y para el establecimiento de reservas presupuestarias.

3.9.3 Estimados definitivos

Como su nombre lo indica, estos son preparados a partir de información de ingeniería muy definida. Esta información incluye planos de planta y elevaciones, diagramas de procesos, instrumentación, hojas de datos de equipos, cotizaciones de referencias de equipos, dibujos estructurales, datos de suelos, memorias de diseño. Los estimados definitivos son también llamados de chequeo, monto global, suma fija para oferta.

En la siguiente tabla se presentan los tres tipos de clases estimados de costos de acuerdo a su nivel de precisión.

Tabla 3.1. Clases de estimados de costos (PMBOK, 2000)

Tipos de estimados	Nivel de precision
Estimado Clase I “Orden de Magnitud”	-30% a + 50%
Estimado Clase II “Conceptual”	-15% a + 30%
Estimado Clase III “Aprobación de presupuesto” (Control de costos)	-5% a + 15%

En la tabla 2 se muestra las cinco clases de estimación de costos en Venezuela, de acuerdo a su nivel de precisión y probabilidad.

Tabla 3.2. Clases de estimación de costos según la práctica en Venezuela.
(Palacios, 2002)

Tipo de Estimado	Utilidad/Concepto	Nivel de Precisión	Probabilidad
Clase V	Estudios de factibilidad/ Orden de magnitud	- 25% a +75%	?????
Clase IV	Estudios de alternativas/ Grandes procesos.	- 20% a +60%	33%
Clase III	Definición del presupuesto/ Definición de componentes.	- 10% a 25%	60%
Clase II	Control de Proyectos/ Semi- detallado.	- 10% a +10%	80%
Clase I	Contratacion/ Detallado.	- 5% a +5%	90%

3.10 Preparación de estimado de costos Clase III

Para esta investigación utilizamos la estimación de costos clases III, definiendo presupuestos con información suministrada por casas comerciales (viveros) y referencias manejadas actualmente en las operaciones de magnesita por Ferrominera Orinoco – Edo. Nueva Esparta. Luego de que se tiene el paquete alcance / diseño básico, se cuenta ya con información de calidad suficiente, a objeto de reducir la incertidumbre y preparar un estimado de costo Clase III.

Este estimado se utiliza para solicitar la aprobación de fondos en el presupuesto de inversiones, a fin de ejecutar la ingeniería de detalles, procura, construcción y arranque del proyecto. La información requerida es la siguiente:

1. Localización
2. Capacidad
3. Especificaciones de productos
4. Manejo de productos
5. Requerimientos de almacenaje
6. Fechas de inicio y finalización
7. Alcance del proyecto
8. Criterios / base de diseño
9. Plan de ejecución
10. Condiciones y capacidades de equipos existentes+
11. Requerimiento de edificaciones
12. Selección de tecnología
13. Diseño
14. Procura
15. Construcción
16. Control de procesos
17. Costos de arranque
18. Contratación
19. Restricciones en general (importación, inmigración, impuestos, etc.)
20. Consideraciones varias (ambiente, externas, laboral, económicas, etc.)
21. Seguridad / confidencialidad.

- **Escalación**

Tipo de provisión especial que se hace para compensar los aumentos de costos de equipos, materiales, mano de obra, entre otros; sobre los estimados iniciales, causado por cambios en los niveles de precios que ocurren el tiempo.

- **Confiabilidad**

Al añadir la contingencia correspondiente, el estimado se ubicará dentro de más o menos el 10% del monto real, en el 80% de los casos, por lo que se dice que el estimado tiene una confiabilidad del 80%.

- **Tolerancia:**

Cantidad introducida dentro de cada renglón del estimado de costo o dentro del estimado total, para cubrir cantidades adicionales de las que se tenga certeza que serán utilizadas.

- **Contingencia:**

Típicamente es suficiente añadir un 10% como contingencia para asegurar que en el 80% de los casos el estimado tendrá una desviación menor al 10% (requisito del estimado Clase III). En la figura 5 se presenta las curvas de contingencia para cada clase de estimado de costos

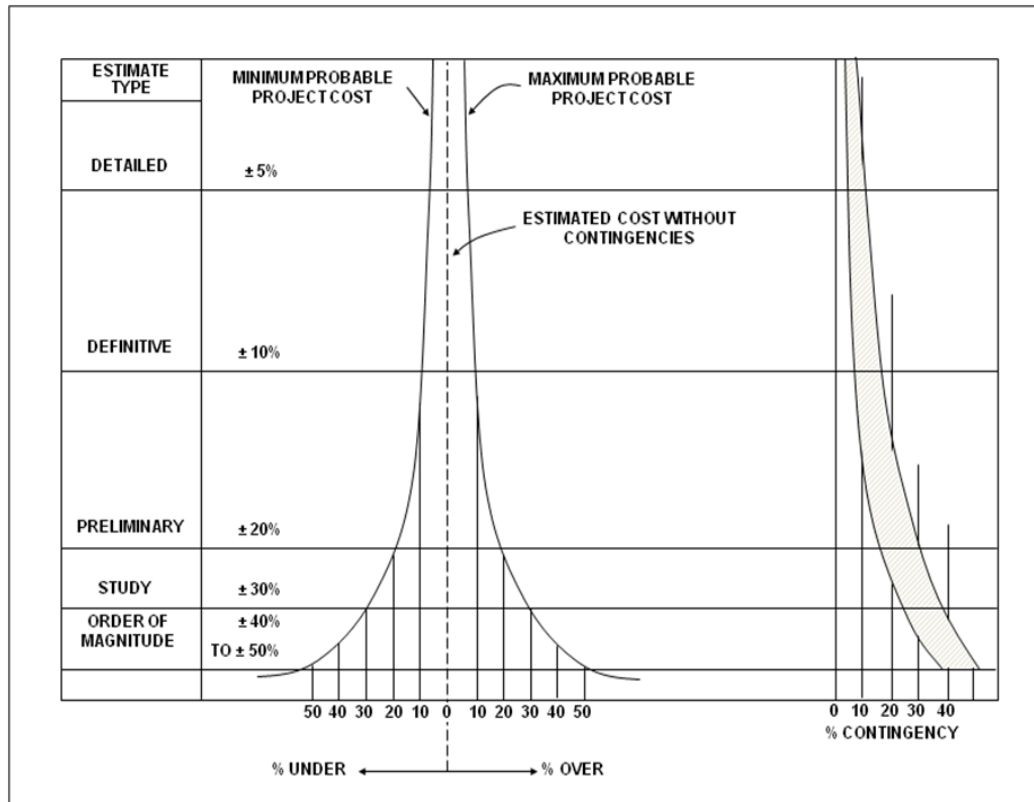


Figura 3.5. Curvas de contingencia para las clases de estimado de costos (PMBOK, 2000)

CAPITULO IV

MARCO METODOLOGICO

4.1 Nivel de la Investigación

De acuerdo con las modalidades de estudio se caracteriza por ser una investigación descriptiva-evaluativa, ya que se estudia y se aplica teorías ya existentes para resolver un problema concreto mediante la utilización de procedimientos y estrategias específicas. Por otra parte, está centrada en aspectos y objetivos susceptibles a medir por lo que también es de carácter cuantitativo y está sujeta a una serie de análisis acerca de las propiedades de un problema y las causas del mismo, con lo cual se establecen comportamientos concretos, que descubre y comprueba correlaciones entre variables. (Santalla Z., 2003)

En tal sentido, en esta investigación se realizó una estimación de los costos clase III de recuperación ambiental a partir de una evaluación y toma de datos en campo.

4.2 Diseño del Estudio

Esta investigación está enmarcada dentro de dos esquemas de diseño: uno de tipo documental y otro de campo. Esto es, debido a que la investigación de diseño documental se caracteriza porque su ejecución implica un proceso de indagación, organización, estructuración e interpretación de publicaciones, libros, documentos y otras formas de expresión escrita relacionada con las variables de la investigación. Por otra parte, se refiere a un diseño de campo, ya que, se lleva a cabo un proceso de investigación puntual sobre la variable de investigación, la cual se aplica a una

muestra en un contexto real, ya que se estarán recogiendo datos que servirán de soporte para el cálculo de los costos de recuperación (Santalla Z., 2003).

4.3 Población

El área de estudio está localizado en la zona sur de la reserva forestal de Imataca, entre las latitudes Norte $6^{\circ}10'$ - $6^{\circ}15'$, y las longitudes Oeste $61^{\circ}22'$ - $66^{\circ}30'$ en el Caserío Las Claritas, Parroquia San Isidro, en la jurisdicción del Municipio Autónomo Sifontes del Estado Bolívar. La zona de Bizkaitarra abarca un área de 3.000 hectáreas. El acceso a esta zona se logra a través de la carretera nacional Troncal 10, que cubre desde El Dorado hasta Santa Elena de Uairen, a través de un desvío de carretera de tierra en Las Claritas.

4.4 Muestra

La muestra está comprendida por dos (2) zonas seleccionadas en el sector Palo Floreao, que son:

1. Excavaciones inundadas con un área de 5840 m^2 .
2. Deposiciones de colas con un área de 45.400 m^2 .
3. Suelos altamente erosionados con restos de colas con un área de 60.000 m^2

En total 111.200 m^2 (11,12 Ha)

4.5 Procedimientos para la realización de la investigación.

A continuación se desarrollan de manera detallada todo el procedimiento a seguir para la obtención de datos en nuestro trabajo investigativo, desde nuestra visita a la zona afectada hasta la asignaciones de las afectaciones ambientales.

4.5.1 Inspeccionar las áreas afectadas para la recolección de datos.

Para poder llevar a cabo la caracterización y por ende evaluar los costos para la recuperación ambiental se realizó la visita a la zona para realizar las respectivas inspecciones y evaluaciones y de esta manera determinar el tipo de afección presente. Se revisaron y recopilamos informaciones referentes a recuperación ambiental, plantación, estimación de costos, antecedentes de trabajos similares ejecutados cerca de la zona, etc, con el fin de estructurar la metodología posible para la recuperación ambiental. Posteriormente, se procedió a tomar datos mediante observación superficial de las áreas seleccionadas, para luego hacer el levantamiento de topográfico con la ayuda de un GPS de dos (2) áreas seleccionadas (Excavaciones inundadas y zona de deposición de colas), debido a, lo extenso de la zona.

4.5.2 Asignar la categoría a las zonas afectadas

Para la realización de esta actividad se tomó como referencia la categorización planteada por el Ing. Horacio vera en su trabajo de investigación realizado en el eje Icabarú- Santa Elena de Uairén, el cual consiste en evaluar el tipo de daño en la zona y en función de ello establecer el modelo de recuperación ambiental. (Ver figura 1). Los modelos aplicar en función de las características de las afectaciones fueron las de zonas inundadas y deposición de colas respectivamente

➤ **Categoría o modelo A-2**

Este modelo abarca un áreas que se refiere a aquellas con remoción parcial de la vegetación, las cuales han sido utilizadas como depósitos de "colas" y desechos mineros. Este modelo se caracteriza por las existencias de árboles podridos y la existencia de mucha vegetación secundaria. Este modelo implica las siguientes actividades:

- Levantamiento topográfico (100% de la zona)
- Remoción de las colas y transporte a zonas de relleno
- Conformación del terreno y rastrillado agrícola (5%)
- Arborización (15% de la zona)
- Regeneración Natural (40% de la zona) y cercos de Vetiver (40%de la zona)

➤ **Categoría o modelo A-4**

Este modelo coincide con las características que abarca una afectación que llega hasta el subsuelo, y en su mayoría se encuentran inundadas.

Las "actividades planificadas para controlar este modelo persiguen la restauración de un 10% del área por recuperación y arborización y un 40% por control de la erosión y estabilidad de las cárcavas con cercas de plantas Vetiver. El otro 50% se restablecería a través de una regeneración natural y poco movimiento de tierra.

Las actividades son:

- Levantamiento topográfico de 10% de la zona
- Movimiento de tierra y conformación de los terrenos (10% de la zona)
- Arborización: 10%
- Control de la erosión con cercas de plantas Vetiver (30%)
- Regeneración natural (50%)
- En su mayoría las cárcavas inundadas sólo serían controladas en su perímetro y se mantendrían abiertas.

4.5.3 Calcular los costos de recuperación en base al método planteado

De acuerdo a la metodología establecida para la recuperación de la zona se procedió mediante la utilización de la hoja de cálculo de Excel, la estimación de los costos de recuperación ambiental, tomando como referencia los precios actuales de los materiales necesarios y en algunos caso se extrapolaron los costos a la actualidad utilizando la tasa cambiaria Bs/\$ según el Banco Central de Venezuela.

CAPITULO V

RESULTADOS Y ANALISIS

5.1 Inspección de las áreas afectadas para la recolección de datos.

En la visita realizada a la zona de Bizkaitarra se detectaron cuatros tipos de afectación y dentro de ellas, una que sale un poco de las categorías, como es el caso de deposición total de colas sin rastro de vegetación.

Las categorías observadas fueron:

- ❖ Excavaciones inundadas (Categoría A-4)
- ❖ Zonas de deposición de colas abandonadas(Categoría A-2)
- ❖ Remoción total del suelo Alta erosión. (Categoría A-3)
- ❖ Afectación de cauces de ríos y quebradas. (Categoría A-5)

De estos tipos de afectación, se abordaron para los cálculos de los costos de recuperación los tres (3) primeros tipos antes mencionados, dejando para un estudio más detallado las zonas de afectación de cauces de ríos y quebradas. Este tipo de afectación se muestra en la figura 6.

Se estima que los tipos de afectación abarcan 15%, 25%, 10%, y 10% en excavaciones inundadas, Zonas de deposición de colas abandonadas, Remoción total del suelo y Afectación de cauces de ríos y quebradas respectivamente de las 3.000 hectáreas que conforma la zona de Bizkaitarra.

Los valores referidos en la descripción de las etapas de recuperación de las zonas afectadas, están referenciadas al área de la zona visitada (Palo Floreao) y proyectada a una hectárea en lo que se refiere a los rendimientos, insumos y materia prima a fin de estimar los costos por hectárea. A continuación se presenta la descripción de las etapas para los tres (3) tipos de áreas afectadas que son: Excavaciones inundadas, Depositiones de colas y suelos altamente erosionados.



Figura 5.1. Zonas de afectación de cauces de ríos y quebradas.

5.2 Categorización de las zonas afectadas.

En función de lo establecido por el Ing. Horacio Vera en su estudio realizado en el eje Icabarú- Santa Elena de Uairén, las actividades para aplicar el modelo y de esta manera lograr la recuperación de las áreas afectadas se describen a continuación.

Excavaciones inundadas o modelo A-2

Este tipo de afectación se muestra en la figura 6, y tiene un área de 5.840 m² y una profundidad de 4 metros. Las etapas planificadas para la recuperación de este tipo de afectación son:

- **Caracterización del suelo**
- **Conformación del terreno**
- **Acondicionamiento del suelo**
- **Plantación**
- **Mantenimiento y control de maleza**
- **Monitoreo y supervisión**



Figura 5.2. Excavaciones inundadas (Sector Palo Floreo- Bizkaitarra

➤ **Caracterización del suelo**

Una de las actividades fundamentales para la recuperación del suelo consiste en su caracterización, porque esta nos da una respuesta en cuanto a las condiciones de las mismas, para ello se debe realizar:

1. Recolección de muestras de suelo

En esta actividad hay que trasladarse a la zona, por lo que se requiere del uso de un auto rustico, se necesita el apoyo de cinco personas debido a lo difícil de la zona y el volumen de muestras, las cuales deben ser 5 muestras por hectáreas tomadas equidistantes, con un peso de 20 kilogramos por muestra.

2. Preparación y análisis fisicoquímico de las muestras

Una vez recolectadas las muestras, la preparación y análisis de las mismas será llevada a cabo en el laboratorio Oxialquilados Venezolanos C.A.

.

3. Caracterización del suelo

Con los resultados obtenidos, se procederá a clasificar el tipo de suelo de acuerdo a sus características físicas y en base a los resultados de los ensayos químicos se determinaran las condiciones de fertilidad del suelo en comparación con los valores normales de pH, elementos orgánicos y elementos libres los cuales permiten la actividad cationica entre los compuestos y nutrientes, lo cual permite que el suelo tenga un grado de fertilidad de acuerdo al tipo de siembra que se vaya a efectuar.

➤ Conformación del terreno

En esta etapa se tiene previsto darle un relieve al área lo más llano posible, de manera de facilitar el proceso de acondicionamiento del suelo. En la figura 2 se muestra la secuencia de conformación para esta área donde se observa las condiciones iniciales y finales de la recuperación ambiental. La duración estimada de esta etapa es de 20 días.

En esta etapa se tienen en cuenta cuatro (4) actividades:

1. Extracción del agua

Debido a que son zonas inundadas y el agua estancada puede ser motivo de reproducción de mosquitos transmisores de enfermedades, se procede a extraer el agua desde la zona depositándola o esparciéndola sobre la vegetación de los alrededores, mediante el uso de una bomba de succión de 5,8 HP con sus respectivos accesorios. Para la zona de referencia se estima un volumen de agua de 13.500 m^3 .

2. Levantamiento topográfico

Una vez extraída toda el agua se procede al levantamiento topográfico de la excavación con el propósito de delimitar las zonas de corte y relleno de manera de conservar pendientes de talud de 30° con respecto a la horizontal.

3. Corte y relleno con tractor

Teniendo delimitado el área, se procede al corte y relleno mediante el uso de un tractor D7, con una producción estimando en condiciones severas de $300 \text{ m}^3/\text{hr}$, El volumen de corte necesario de acuerdo con el área de referencia es de 4600 m^3 .

4. Relleno con sistema Camión-Payloader

De acuerdo al plan diseñado se necesita un relleno adicional para mantener la pendiente de los taludes según lo planificado. La cantidad de relleno requerida es de 5.500 m^3 . Este relleno será extraído de los sitios de deposición de colas cercanas previamente caracterizadas las mismas, a fin de garantizar la fertilidad del área objeto

de recuperación. La producción del sistema Camión-Payloader es de 80 m³/hr para una distancia de acarreo de 500 metros.

➤ **Acondicionamiento del suelo**

Una vez finalizada la conformación del terreno se procede al acondicionamiento del suelo. Dependiendo de la acidez del suelo se le agrega cal agrícola en una cantidad de 240 Kg por hectárea, con respecto al contenido de nutrientes orgánicos se le suministra abono orgánico con un rendimiento de 240 Kg por hectárea y de acuerdo al nivel de compuestos y elementos libres se le agrega fertilizante 12-24-12 en una cantidad de 120 Kg por hectárea lo que conlleva a una proporción de mezcla de 2:2:1. La mezcla de la cal agrícola con el abono orgánico y el fertilizante se llevara a cabo con el uso de un tractor agrícola con un rendimiento de 1000 m² por día. En esta etapa se requieren adicionalmente dos obreros, un supervisor de obra y el alquiler de un rustico durante 10 días que se estima la duración de esta etapa.

➤ **Plantación**

En esta etapa una vez acondicionado el suelo se procede a la siembra. En toda el área se prevé sembrar pasto (Brizanta Brachiaria), en las partes planas arbolitos autóctonos de la zona tales como Baraman, Caramacate, merey, cedrillo, etc, con un mallado de 4x4m y en los taludes vetiver(gramínea) o leguminosas. En la siembra de los arbolitos adicionalmente se requiere agregar en cada hueco destinado a la siembre del arbolito fertilizante 12-24-12 y tierra negra a razón de 200 grs y 24 Kgs respectivamente, mientras que para las gramíneas y pastos se requiere un consumo adicional de 33 Kgs de fertilizante Nitrito fosfático (PO₄(NH₃)₂) por cada kilogramo de semillas.

Se requiere dos obreros y un supervisor, un rustico y un camión cisterna para el riego durante la plantación. La plantación se prevé llevarse a cabo durante el periodo de invierno. La cantidad de árboles a sembrar por hectárea es 1.150, con un rendimiento de siembra de 15 árboles por día en condiciones moderadas, por lo que se estima una duración de 45 días.

➤ **Mantenimiento y control de maleza**

Debido a que la fertilización del suelo hace que germinen y crezca malezas se requiere controlara la debido a que las mismas son dañinas para el crecimiento de de las plantas, por lo que se requiere un desmalezamiento o limpieza cada 6 meses después de la plantación durante un año y medio. Adicional mente, después de tres meses de la plantación se necesita agregar para el continuo crecimiento 200 Kgs de urea por hectárea para el pasto y las gramíneas y 0,2 Kgs de urea por árbol sembrado. Después de tres meses de la plantación, aunque los arbolitos sembrados son autóctonos de la zona, algunos de ellos podrían no adaptarse por lo que serán remplazados con los que tuvieron una mejor adaptación. Para lograr esto se requiere tener un vivero provisional en la zona. El control de la maleza tiene una duración de 10 días por vez, y la fertilización una duración de 5 días. Cabe destacar que la fertilización se realizara una sola vez y el desmalezamiento tres veces en un lapso de 1,5 años. En la fertilización se requieren 2 obreros y 1 supervisor, mientras que en el desmalezamiento se requieren 3 obreros.

➤ **Monitoreo y supervisión**

Una vez ejecutada la fertilización y el primer control de maleza se procede a realizar un monitoreo donde se realizara una caracterización del suelo, para lo cual se requieren recolectar 3 muestras por hectáreas. Esto se llevara a cabo dos veces con intervalos de 6 meses, donde la primera será después de los seis meses del primer desmalezamiento. Esto es con el objeto de evaluar la variación en las condiciones de fertilidad del suelo después de la recuperación. Además de lo anterior, se evaluará el crecimiento de los arbolitos en cuanto a su tamaño, tallo, ramificaciones y color por lo que se requerirá la asesoría de un perito en la materia.

En la figura 7 se presenta la secuencia de recuperación planteada para este tipo de afectación.

Zonas de deposición de colas o modelo A-4

Este tipo de afectación se muestra en la figura 9 y figura 10, y tiene un área de 45.400 m² y se estima una profundidad de dos (2) metros en el dique y de un (1) metros en la cabecera. Las etapas principales planificadas para la recuperación de este tipo de afectación, son iguales que la anterior, con algunas variantes en la etapa de conformación del terreno, que son:

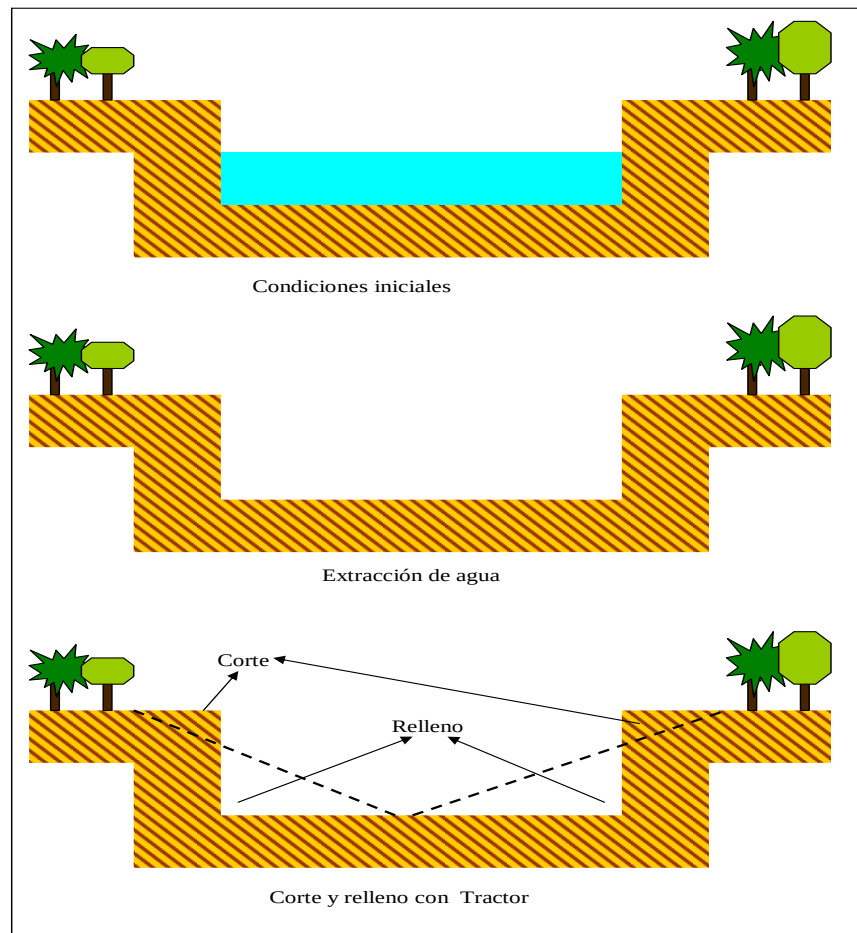


Figura 5.3. Secuencia de recuperación (Excavaciones inundadas)

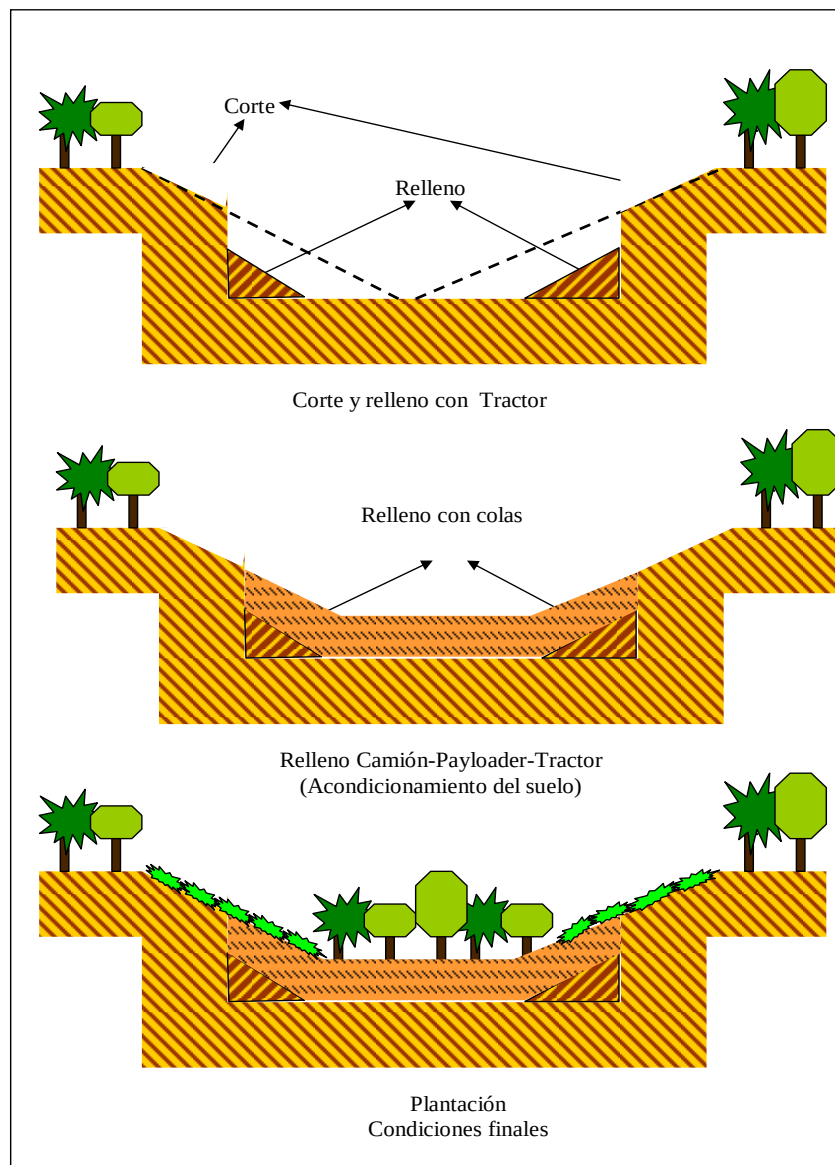


Figura 5.4. Continuación Secuencia de recuperación
(Excavaciones inundadas)

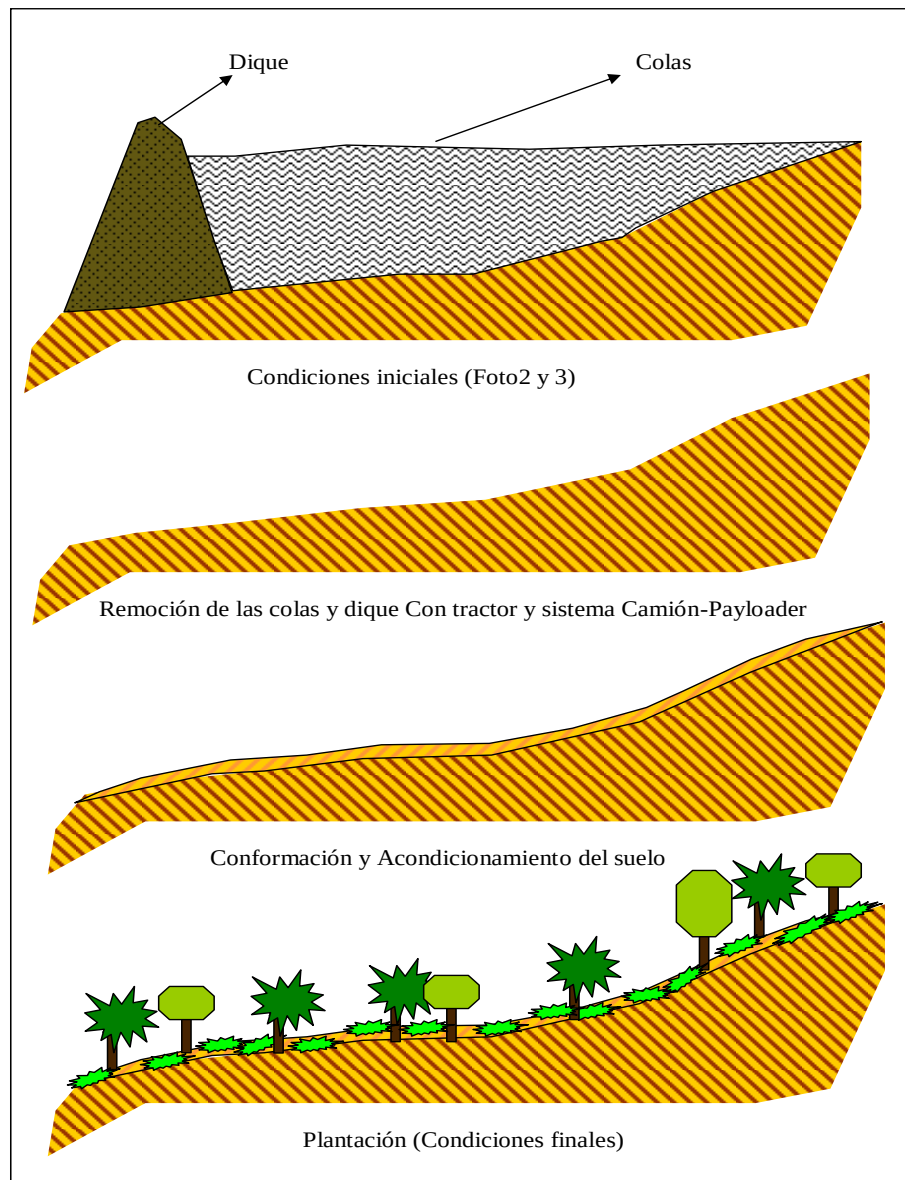


Figura 5.5. Secuencia de recuperación
(deposición de colas).



Figura 5.6. Deposición de colas (Sector Palo Floreao – Zona de Bizkaitarra)



Figura 5.7. Deposición de colas (Otra perspectiva)(Sector Palo Floreao – Zona de Bizkaitarra)

1. Remoción de colas con tractor

Teniendo delimitado el área, se procede a la remoción de las colas mediante el uso de un tractor D7, con una producción estimando en condiciones severas de 150 m³/hr. El volumen a remover de acuerdo con el área de referencia es de 90.600 m³.

2. Carga y transporte de colas con sistema Camión-Payloader

Simultáneamente con la remoción de las colas mediante el tractor se carga y se transportan las colas a los sitios de excavaciones mediante el sistema Camión-Payloader. El volumen a transportar es 90.600 m³. El sistema Camión-Payloader tiene una producción de 80 m³/hr para una distancia de 500 metros. En la figura 3.5 se muestra la secuencia de conformación para esta área donde se observa las condiciones iniciales y finales de la recuperación ambiental.

5.3 Determinación de costos clase III en las zonas de excavaciones inundadas

Esta zona base tiene un área de 5.840 m², y a partir de aquí los costos serán proyectados a 10.000 m² (1 hectárea). El costo total de recuperación para una hectárea con este tipo de afectación se muestra en la Tabla 3. En el anexo B se presentan a detalle los cálculos de este monto. Todos los costos se tomaron en bases a información suministrada por casas comerciales (viveros) y referencias manejadas actualmente en las operaciones de magnesita por Ferrominera Orinoco – Edo. Nueva Esparta.

Como se puede observar en la tabla 3 el mayor peso de costo lo tiene la etapa de plantación, esto se debe al gran esfuerzo que se debe realizar al sembrar alrededor de 1000 plantas, los costos del personal obrero, riego, fertilización, alquiler de vehículo y la supervisión. Seguidamente esta las inversiones, ya que se requiere un vivero temporal y los equipos de succión para el agua. En tercer lugar tenemos el acondicionamiento del suelo por el uso del tractor agrícola. Luego se tiene el mantenimiento y control de la maleza por el costo del personal, conformación del terreno, monitoreo y supervisión y por último la caracterización del suelo.

Tabla 5.1. Costos Clase III de recuperación por hectárea en zonas inundadas.

Fuente: Elaboración propia.

EXCAVACIONES INUNDADAS				
COSTOS UNITARIOS			Partida N°	
OBRA			HECTAREAS	1
MUNICIPIO	Sifontes			
Partida	Actividad			Costo (\$)
1	Caracterización del suelo			6,440
2	Conformación del terreno			1,312
3	Acondicionamiento del suelo			9,858
4	Plantación			23,667
5	Mantenimiento y control de maleza			1,865
6	Monitoreo y supervisión			3,670
7	Inversiones			4,590
		Sub total		51,401
8	Gastos administrativos (15%)			7,710
9	Contingencia (10%)			5,140
		TOTAL GENERAL (\$/Ha)		64,252

5.4 Determinación de costos clase III en las zonas de deposición de colas

Esta zona base tiene un área de 45.840 m², y a partir de aquí los costos serán proyectados a 10.000 m² (1 hectárea).

El costo total de recuperación para una hectárea con este tipo de afectación se muestra en la Tabla 4. En el apéndice A se presentan a detalle los cálculos de este monto.

En este tipo de zonas afectadas, el mayor peso en los costos sigue siendo la plantación, seguida por el acondicionamiento del suelo, debido a, la gran remoción de sedimentos, y en tercer lugar la conformación del terreno, seguidamente el mantenimiento y control de la maleza, luego las inversiones y finalmente el monitoreo y supervisión, y la caracterización de las colas y suelo.

Tabla 5.2 Costos Clase III de recuperación por hectárea en zonas de deposición de colas. **Fuente:** Elaboración propia.

DEPOSICIÓN DE COLAS				
COSTOS UNITARIOS			Partida N°	8
OBRA			HECTAREAS	4.53
MUNICIPIO	Sifontes			
Partida	Actividad			Costo
1	Caracterización del suelo			6,440
2	Conformación del terreno			3,527
3	Acondicionamiento del suelo			5,308
4	Plantación			31,406
5	Mantenimiento y control de maleza			1,882
6	Monitoreo y supervisión			3,670
7	Inversiones			2,500
			Sub total	54,733
8	Gastos administrativos (15%)			8,210
9	Contingencia (10%)			5,473
			TOTAL GENERAL (\$/Ha.)	68,416

5.5 Determinación de costos clase III en la zona de suelos altamente erosionados

En la recuperación de los suelos erosionados, el mayor peso en los costos sigue siendo la plantación, seguida por la caracterización del suelo, debido a la contaminación y en tercer lugar el monitoreo y la supervisión, seguidamente el acondicionamiento del suelo, luego la conformación del terreno y el mantenimiento de control y maleza.

Tabla 5.3. Costos Clase III de recuperación por hectárea en suelos erosionados.

Fuente: Elaboración propia.

SUELOS EROSIONADOS				
COSTOS UNITARIOS			Partida N°	8
OBRA			HECTAREAS	1
MUNICIPIO	Sifontes			
SUELOS EROSIONADO				
Partida	Actividad			Costo
1	Caracterización del suelo			6,440
2	Conformación del terreno			3,069
3	Acondicionamiento del suelo			3,809
4	Plantación			31,415
5	Mantenimiento y control de maleza			1,942
6	Monitoreo y supervisión			3,970
7	Inversiones			2,500
	Sub total			53,145
8	Gastos administrativos (15%)			7,972
9	Utilidad (10%)			5,314
	TOTAL GENERAL (\$)			66,431

5.6 Comparación de los costos Clase III de recuperación en zonas inundadas versus zonas de deposición de colas y suelos erosionados.

En la figura 16 se presenta un gráfico comparativo de los costos de recuperación por hectárea, donde se observa que para las etapas de caracterización de suelos, plantación, mantenimiento y control de maleza, y monitoreo y supervisión tienen costos similares. En los que se refiere a conformación del terreno, en las zonas de deposición de colas los costos se incrementan debido al mayor volumen de remoción y transporte de las colas, al igual sucede con la etapa de acondicionamiento del suelo, debido a, que se requiere aflojar y preparar mayor volumen por hectárea de sedimentos y suelo. Por otro lado, los costos de las inversiones son mayores para las zonas de excavaciones inundadas ya que se requiere invertir a parte de los viveros temporales en un sistema de bombeo del agua contenida en estas excavaciones.

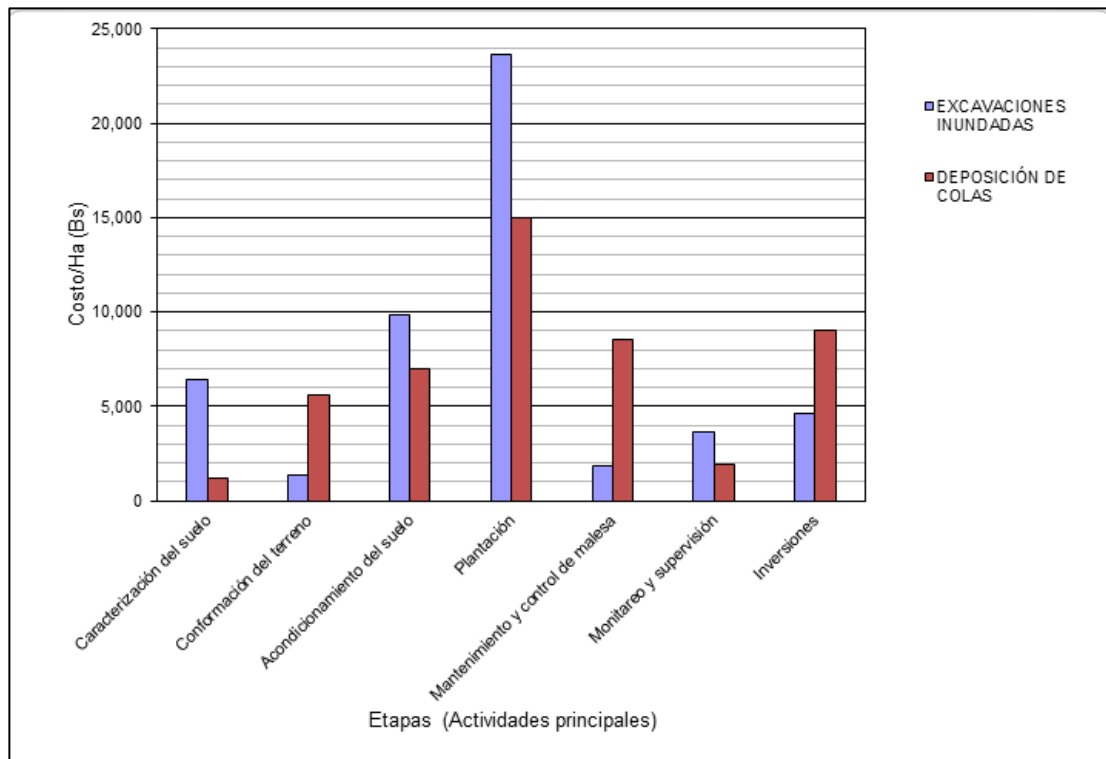


Figura 5.8 .Comparación de los costos clase III de recuperación por hectárea

En esta tabla se presentan en manera porcentual el peso del costo promedio de cada etapa en la recuperación ambiental de las zonas, donde se observa que las etapas de mayor peso en costos son la plantación con un 43%, seguida del acondicionamiento del suelo con un 20%.

Tabla 5.4. Porcentaje de costos en las etapas de recuperación ambiental.

Fuente: Elaboración propia.

Actividad	Excavaciones Inundadas	Deposición de colas	Suelos Erosionados	Promedio
Caracterización del suelo	2,21%	2,02%	2,38%	2,2%
Conformación del terreno	7,02%	15,53%	2,28%	8,3%
Acondicionamiento del suelo	14,55%	24,78%	15,62%	18,3%
Plantación	44,02%	41,76%	58,53%	48,1%
Mantenimiento y control de maleza	10,09%	8,94%	10,50%	9,8%
Monitoreo y supervisión	2,92%	2,68%	3,22%	2,9%
Inversiones	19,20%	4,29%	7,48%	10,3%

CONCLUSIONES

La concesión de Bizkaitarra es una zona altamente impactada por la actividad minera, presentando una gran cantidad de pasivos ambientales, que si no son tratados a tiempo va a generar un desastre ecológico que las futuras generaciones no van a perdonar.

En la concesión Bizkaitarra se pueden observar todos los tipos de impactos ambientales posibles: extensas zonas desforestadas, áreas de lagunas de colas abandonadas, pozos de aguas estancadas, desviaciones de quebradas y ríos, contaminación con materiales tóxicos y lubricantes en los cursos de aguas, grandes botaderos de basuras improvisados en pleno bosque y emisiones de polvo que afectan el caserío de Las Claritas.

En pocas palabras la concesión Bizkaitarra es una bomba de tiempo, que puede generar una gran cantidad de problemas ala población del sur del estado Bolívar, y en efecto para nadie es un secreto que esta zona es un foco de paludismo y las aguas estancadas contribuyen en gran manera.

En el sector Bizkaitarra, se diagnosticaron y se determinaron los costos de recuperación a 5,12 hectáreas correspondientes a dos zonas observadas afectadas por las actividades minera, llevadas sin ningún control, y estas fueron clasificadas de acuerdo al grado de afectación A-2 para zonas de deposición de cola(0,58 ha) y A-4 para excavaciones inundadas (4,58 ha) Se estableció un sistemas de recuperación de áreas, identificados por los equipos pesados requeridos; de los cuales, se hizo mayor énfasis en Tractores agrícolas, Tractores de cadenas (Bulldozer), Cargadores frontales, y Camiones. Se identificaron las actividades complementarias a los sistemas de recuperación, los cuales cubren: Levantamiento topográfico, Cultivos y pastos, para controlar la erosión y recuperar el valor de las tierras afectadas. Por otro,

lado también se observaron las categorías A-3 y A-5 correspondientes a remoción total del suelo con Alta erosión y Afectación de cauces de ríos y quebradas.

Los costos clase III estimados obtenidos por hectáreas para cada área de afectación como son excavaciones inundadas y deposición de colas son 64.252\$ y 68.416 \$ respectivamente, lo que se puede concluir que los costos de recuperación para los tipos de zonas afectadas son parecidos pudiendo variar en más o menos 10% entre cada zona, donde el mayor peso de los costos los lleva la etapa de plantación con 43% en promedio, seguido con el acondicionamiento del suelo con un 20% en promedio.

Finalmente estos costos, representan el valor de la recuperación total de las zonas afectadas, pudiendo ser menor el costo si se recupera parcialmente cada zona, tomando en cuenta la re-vegetación natural.

RECOMENDACIONES

Este trabajo está limitado a una estimación clase II de los recursos necesarios para restaurar cerca de una hectárea, de área afectada por la minería y otras actividades; y por esta razón se considera que el próximo paso debería estar dirigido a establecer un plan a cinco (5) años; basado en los recursos financieros disponibles a partir de una proyección de los recursos que aporte la Ley de Asignaciones Económicas Especiales; disponibilidades del Ejecutivo Nacional a través de cooperativa mineras; o a través de un prestamos de organismos internacionales.

Debido a lo costoso de los trabajos de recuperación ambiental se proponer crear áreas pilotos de manera que nos permita obtener experiencias para optimizar el uso de los recursos y obtener el máximo beneficio; ya que no debemos olvidar; que los grados A-2 y A-4; a pesar de cubrir menores áreas; los costos son bastante elevados; y tienen un mayor uso del capital intensivo representado por la maquinaria pesada y crean menores puestos de trabajo.

La estimación de costos clase III dada en este trabajo debe usarse para establecer una planificación a largo plazo; y se recomienda ser, por un lado, más precisos en el cálculo del volumen de material a ser removido, accesibilidad, alcance, tipo de recuperación, etc., ya que existe una variación que puede ir de -10% a +25% en los costos, con una probabilidad de ocurrencia del 60%.

Es recomendable, estudiar diferentes alternativas de recuperación y relativas a costos, según las modalidades empleadas para la maquinaria pesada (alquiler, adquisición, ofrecer servicios, etc.), suministro de plantas por viveros, levantamiento topográfico por parte de los entes gubernamentales, entre otras, que posibilite la optimización de las operaciones y bajar el costo por hectárea, y al mismo tiempo tener un estimado definitivo Clase I con una variación de +/- 5% y probabilidad de 90%.

REFERENCIAS

Ahuja H, Walssh M. (1995). Ingeniería de costos y administración de proyectos. Ediciones Alfaomenga.

Arias, F. (2012). El proyecto de investigación introducción a la investigación científica. Editorial Episteme, Caracas, Venezuela. (6ª ed.), pp 27-27, 72-72.

Baca, G. (2007). Fundamentos de ingeniería económica. McGraw-Hill, México. (4a ed.), pp 243-243, 193-194, 89-89, 86-87, 92-92.

Garcia José, Daza Claudio (2010). Pasto Vetiver para control de erosión y estabilidad de taludes. BIOMACOL & CONSULTORES S.A.S. Tolima. Colombia.

Hudson, N. 1982. Conservación de suelo. Barcelona. Reverté

Muñoz José, Tarazón Jorge (1999). Árboles como plantarlos y cuidarlos. Fundación para la conservación de los árboles.

Oxialquilados Venezolanos C.A. RIF: J-30559942-4. Grupo SPOC (2022).

Palacios E. (2002). Benchmarking de proyectos en Venezuela. Publicaciones UCAB.

Project Management Institute.(2000). *A guide to the project management body of knowledge*.(2000 ed). Pennsylvania. NewtownSquare.

Santalla P, Zuleyma. (2003) Guía para la elaboración formal de reportes de investigación. (1ra. ed.). Caracas. Publicaciones UCAB.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL). (2016), Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales. FEDEUPEL, Caracas, Venezuela, pp 21-21

Vera H. (1998). Proyecto de recuperación ambiental. Fundageominas.

APÉNDICE A

Tablas de estimación de costos

APENDICE A

ESTIMACION DE COSTOS: EXCAVACIONES INUNDADAS

Apéndice A1. Tabla Caracterización del suelo.

[illegible]

Apéndice A2. Tabla Conformacion del terreno

ANÁLISIS DE PRECIO(RECUPERACIÓN AMBIENTAL BIZKAITARRA - EXCAVACIONES INUNDADAS)						
CONFORMACIÓN DEL TERRENO				Partida N°	2	
OBRA	Corte y relleno			HECTAREAS	0.58	
MUNICIPIO	Sifontes					
Equipos	Producción(m3/hr)	Produc Requerida (m3)	Costo Unitario(\$/Dia)	Costo total		
Tractor de orugas D8	300	4,635	250	276		
sistema camion payloador	80	5,500	200	981		
			Sub total	1,257		
Personal	Cantidad	Costo/ha	Hectareas	Costo/dia	Días	Costo Total
Topografo y ayudante	1	15	0.584			15
Obrero	2			5	4	40
					Sub total	55
				TOTAL GENERAL (\$/Ha.)		1,312

Apéndice A3. Tabla Acondicionamiento del suelo

ANÁLISIS DE PRECIO(RECUPERACIÓN AMBIENTAL BIZKAITARRA - EXCAVACIONES INUNDADAS)						
ACONDICIONAMIENTO DEL SUELO				Partida N°	3	
OBRA	Arado y Fertilización (Cal : Abono : Fertilizantes) (2:2:1)			HECTAREAS	0.58	
MUNICIPIO	Sifontes					
	Rendimineto (Kg/ha)	Hectareas	Kg/saco	\$/saco	Costo total	
Fertilizante (12-24-12)	120	0.584	50	30	72	
Abono Organico	240	0.584	50	10	48	
Cal agricola	240	0.584	25	10	96	
Traslado de fertilizante, abono y cal agricola(0.6 toneladas)					1,800	
				Sub total	2,016	
Equipo		Rendimiento(m2/dia)	Hectareas	Costo/dia	Costo total	
Tractor agricola		200	0.584	150	7,500	
				Sub total	7,500	
Personal	Cantidad	Rendimiento(Sacos/dia)	\$/dia	Kg/ha	Kg/saco	Hectareas
Obreros	2	40	5	600	50	1
Supervisor(5 días)	1		18			90
Alquiler rustico(5 días)	1		50			250
						Sub total
						342
				TOTAL GENERAL (\$/Ha.)		9,858

Apéndice A4. Tabla Plantacion

PLANTACIÓN				Partida N°	4				
OBRA	Plantación			HECTAREAS	0.58				
MUNICIPIO	Sifontes								
Arboles y garbineas	Kg/ha	Arboles/ha	Hectareas	\$/arbol	Kg/saco	\$/saco	Costo total		
Brachiaria Brizanta	6		0.700		70	100	6		
Vetivel			0.300						
Cedrillo		1,150	0.230	10			2,645		
Merey		1,150	0.230	15			3,968		
Baraman		1,150	0.230	10			2,645		
						Sub total	9,264		
Fertilizantes	Arbol	Kg/Kgsemilla	Kg/arbol	Kgsemilla/ha	Arbol/ha	Hectarea	Kg/saco	\$/saco	Costa total
PO ₄ (NH ₄) ₂	Brizanta	33.33		6		0.7	50	50	140
PO ₄ (NH ₄) ₂	Vetivel					0.3			
12-24-12	Cedrillo		0.2		1,150	0.116	50	20	11
12-24-13	Merey		0.2		1,150	0.116	50	20	11
12-24-14	Baraman		0.2		1,150	0.116	50	20	11
Tierra negra	Cedrillo		24		1,150	0.116	15	15	3,202
Tierra negra	Merey		24		1,150	0.116	15	15	3,202
Tierra negra	Baraman		24		1,150	0.116	15	15	3,202
						Sub total			9,777
Personal	Cantidad	Rendimiento (Arbol sembra/dia)	Arbol/ha	Hectareas	\$/dia	Costa total			
Obreros	2	15	1,150	1	5	767			
Supervisor(45 días)	1				18	810			
Alquiler rustico(45 días)	1				50	2,250			
					Sub total	3,827			
Riego	Costo/dia	días	Costo total						
Camión cisterna	80	10	800					TOTAL GENERAL (\$/ha.)	23,667

Apéndice A5. Tabla Mantenimiento y control de maleza

MANTENIMIENTO Y CONTROL DE MALESA				Partida N°	5				
OBRA	Fertilización			HECTAREAS	1				
MUNICIPIO	Sifontes								
Duración(años)	1.5								
Frecuencia(Veces/año)	2								
Fertilizante	Arbol	Kg/arbol	Kg/ha	Hectarea	arbol/ha	kg/saco	\$/saco	Veces	Costo total
Urea	Brizanta y vetiver		200	1		50	10	1	40
Urea	Cedrillo	0.2		0.23	1,150	50	10	3	32
Urea	Merey	0.2		0.23	1,150	50	10	3	32
Urea	Baraman	0.2		0.23	1,150	50	10	3	32
						Sub total			135
Personal	Cantidad	Días	Costo/dia	Costo total					
Obrero	2	5	5	50					
Supervisor	1	5	18	90					
			Sub total	140					
MANTENIMIENTO Y CONTROL DE MALESA				Partida N°	5				
OBRA	Desmalezamiento			HECTAREAS	0.58				
MUNICIPIO	Sifontes								
Personal	Cantidad	Días/ha	Hectareas	Días	Costo/dia	Veces	Costo total		
Obrero	3	10	1	10	5	3	150		
Supervisor	1			10	18	3	540		
						Sub total	690		
Tranporte	Días	Veces	\$/dia	Costo total					
Alquiler de rustico	6	3	50	900					
				900				TOTAL GENERAL (\$/Ha)	1,865

Apéndice A6. Tabla Monitoreo y supervision

ANÁLISIS DE PRECIO (RECUPERACIÓN AMBIENTAL BIZKAITARRA - EXCAVACIONES INUNDADAS)				
MONITOREO Y SUPERVISIÓN			Partida N°	6
OBRA	Monitoreo y supervisión		HECTAREAS	0.58
MUNICIPIO	Sifontes			
Duración (años)	1			
Frecuencia (veces/año)	2			
Duración/veces (días)	3			
	Días	Costo/día	Veces	Costo total
Alquileres de rustico	3	50	2	300
Comida	3	200	2	1,200
			Sub total	1,500
	Muestras	Costo/muestra	Veces	Costo total
Preparación de muestras	3		2	0
Análisis de muestra	3	195	2	1,170
			Sub total	1,170
Personal	Veces	Costo/veces	Costo total	
Perito	2	500	1,000	
		Sub total	1,000	
			TOTAL GENERAL (\$/Ha.)	3,670

Apéndice A7. Tabla Inversiones

ANÁLISIS DE PRECIO (RECUPERACIÓN AMBIENTAL BIZKAITARRA - EXCAVACIONES INUNDADAS)				
INVERSIONES			Partida N°	7
OBRA			HECTAREAS	0.58
MUNICIPIO	Sifontes			
Equipos		Costo		
Bomba de succión 5,8 HP		2,000		
Manguera de succión(7,24 m/rollo) 2 rollos		60		
Manguera de descarga(15 m/rollo) 1 rollo		30		
Balanza de precisión(500 grs)		300		
Motosierra		600		
	Total	2,990		
Otros		Costo		
Vivero temporal(1500 arbol)		900		
Caja de herramientas		300		
Set de primeros auxilios		400		
	Total	1,600		
			TOTAL GENERAL (\$)	4,590

DEPOSICIÓN DE COLAS

Apéndice A8. Tabla Caracterización de los suelos

CARACTERIZACIÓN DE LOS SUELOS			Partida N°	1	
OBRA	Recolección de muestra y catastro		HECTAREAS	4.53	
MUNICIPIO	Sifontes				
		Cantidad	Días	Costo unitario	Costo total
Traslado de personal(Pers)		5		30	150
Alquiler habitación(Hab)		5	3	100	1,500
Comida(Pers)		5	3	200	3,000
Alquiler de rustico		1	3	50	150
				Sub Total	4,800
CARACTERIZACIÓN DE LOS SUELOS			Partida N°	1	
OBRA	Preparación y análisis de muestra		HECTAREAS	1	
MUNICIPIO	Sifontes				
		Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Preparación de muestra		Muestra	5	50	250
Análisis de muestra					
	pH	Muestra	5	10	50
	SiO ₂	Muestra	5	29	143
	K	Muestra	5	29	143
	Hg	Muestra	5	29	143
	N ₂	Muestra	5	40	200
	AL	Muestra	5	29	143
	P	Muestra	5	29	143
	Fe	Muestra	5	29	143
	Mg	Muestra	5	29	143
	C _n H _m	Muestra	5	29	143
				Sub Total	1,640
		TOTAL GENERAL (\$/Ha.)		6,440	

Apéndice A9. Tabla Conformación del terreno

ANÁLISIS DE PRECIO (RECUPERACIÓN AMBIENTAL BIZKAITARRA - DEPOSICIÓN DE COLAS)						
CONFORMACIÓN DEL TERRENO				Partida N°	2	
OBRA	Corte y relleno			HECTAREAS	4.53	
MUNICIPIO	Sifontes					
Equipos	Producción(m3/hr)	Produc requerida (m3)	Costo Unitario(\$/Dia)	Costo total		
Tractor de orugas D8 (Remoción)	150	90,600	250	1,389		
sistema camion payloader (Traslado)	80	90,600	200	2,083		
			Sub total	3,472		
Personal	Cantidad	Costo/ha	Hectareas	Costo/dia	Días	Costo Total
Topografo y ayudadte	1	15	4.530			15
Obrero	2			5	4	40
					Sub total	55
				TOTAL GENERAL (\$/Ha.)	3,527	

Apéndice A10. Tabla Acondicionamiento del suelo

ACONDICIONAMIENTO DEL SUELO				Partida N°	3		
OBRA	Arado y Fertilización (Cal : Abono : Fertilizantes) (2:2:1)			HECTAREAS	4.53		
MUNICIPIO	Sifontes						
	Rendimineto (Kg/ha)	Hectareas	Kg/saco	\$/saco	Costo total		
Fertilizante (12-24-12)	120	4.53	50	30	72		
Abono Organico	240	4.53	50	10	48		
Cal agricola	240	4.53	50	10	48		
Traslado de fertilizante, abono y cal agricola(0,6 toneladas)					1,800		
				Sub total	1,968		
Equipo		Rendimiento(m2/dia)	Hectareas	Costo/dia	Costo total		
Tractor agricola		500	4.53	150	3,000		
				Sub total	3,000		
Personal	Cantidad	Rendimiento(Sacos/dia)	\$/dia	Kg/ha	Kg/saco	Hectareas	Costa total
Obreros	2	40	5	5	50	1	0
Supervisor(5 días)	1		18				90
Alquiler rustico(5 días)	1		50				250
						Sub total	340
				TOTAL GENERAL (\$/Ha.)	5,308		

Apéndice A11. Tabla Plantación

PLANTACIÓN				Partida N°	4				
OBRA	Plantación			HECTAREAS	1				
MUNICIPIO	Sifontes								
Arboles y garmineas	Kg/ha	Arboles/ha	Hectareas	\$/arbol	Kg/saco	\$/saco	Costo total		
Brachiaria Brizanta	6		1		70	100	5		
Cedrillo		1,150	0.330	10			3,795		
Merey		1,150	0.330	15			5,693		
Baraman		1,150	0.330	10			3,795		
						Sub total	13,288		
Fertilizantes	Arbol	Kg/Kgsemilla	Kg/arbol	Kgsemilla/ha	Arbol/ha	Hectarea	Kg/saco	\$/saco	Costa total
PO ₄ (NH4) ₂	Brizanta	33.33		6		1	50	50	200
12-24-12	Cedrillo		0.2		1,150	0.16	50	20	15
12-24-13	Merey		0.2		1,150	0.16	50	20	15
12-24-14	Baraman		0.2		1,150	0.16	50	20	15
Tierra negra	Cedrillo		24		1,150	0.16	15	15	4,416
Tierra negra	Merey		24		1,150	0.16	15	15	4,416
Tierra negra	Baraman		24		1,150	0.16	15	15	4,416
								Sub total	13,492
Personal	Cantidad	Rendimiento (Arbol sembra/dia)	Arbol/ha	Hectareas	\$/dia	Costa total			
Obreros	2	15	1,150	1	5	767			
Supervisor(45 días)	1				18	810			
Alquiler rustico(45 días)	1				50	2,250			
					Sub total	3,827			
Riego	Costo/dia	días	Costo total						
Camión cisterna	80	10	800						
									</

Apéndice A12. Tabla Mantenimiento y control de maleza

MANTENIMIENTO Y CONTROL DE MALESA				Partida N°	5				
OBRA	Fertilización			HECTAREAS	4.53				
MUNICIPIO	Sifontes								
Duración(años)	1.5								
Frecuencia(Veces/año)	2								
Fertilizante	Arbol	Kg/arbol	Kg/ha	Hectarea	arbol/ha	kg/saco	\$/saco	Veces	Costo total
Urea	Brizanta		200	1		50	10	1	40
Urea	Cedrillo	0.2		0.33	1,150	50	10	3	46
Urea	Merey	0.2		0.33	1,150	50	10	3	46
Urea	Baraman	0.2		0.33	1,150	50	10	3	46
								Sub total	177
Personal	Cantidad	Días	Costo/dia	Costo total					
Obrero	3	5	5	75					
Supervisor	1	5	18	90					
			Sub total	165					
MANTENIMIENTO Y CONTROL DE MALESA				Partida N°	5				
OBRA	Desmalezamiento			HECTAREAS	4.53				
MUNICIPIO	Sifontes								
Personal	Cantidad	Días/ha	Hectareas	Días	Costo/dia	Veces	Costo total		
Obrero	2	10	1	10	5	3	100		
Supervisor	1			10	18	3	540		
						Sub total	640		
Tranporte	Días	Veces	\$/dia	Costo total					
Alquiler de rustico	6	3	50	900					
			Sub total	900					
							TOTAL GENERAL (\$/Ha.)	1,882	

Apéndice A13. Tabla Monitoreo y supervisión

ANÁLISIS DE PRECIO (RECUPERACIÓN AMBIENTAL BIZKAITARRA - DEPOSICIÓN DE COLAS)					
MONITOREO Y SUPERVISIÓN				Partida N°	6
OBRA	Monitoreo y supervisión			HECTAREAS	4.53
MUNICIPIO	Sifontes				
Duración (años)	1				
Frecuencia (veces/año)	2				
Duración/veces(días)	3				
	Días	Costo/día	Veces	Costo total	
Alquiles de rustico	3	50	2	300	
Comida	3	200	2	1,200	
			Sub total	1,500	
	Muestras	Costo/muestra	Veces	Costo total	
Preparación de muestras	3		2	0	
Análisis de muestra	3	195	2	1,170	
			Sub total	1,170	
Personal	Veces	Costo/veces	Costo total		
Perito	2	500	1,000		
		Sub total	1,000		
			TOTAL GENERAL (\$/Ha.)		3,670

Apéndice A14. Tabla Inversiones

ANÁLISIS DE PRECIO (RECUPERACIÓN AMBIENTAL BIZKAITARRA - DEPOSICIÓN DE COLAS)					
INVERSIONES				Partida N°	7
OBRA				HECTAREAS	4.53
MUNICIPIO	Sifontes				
Equipos			Costo		
Balanza de precisión(500 grs)			300		
Motosierra			600		
		Total	900		
Otros			Costo		
Vivero temporal(1500 arbol)			900		
Caja de herramientas			300		
Set de primeros auxilios			400		
		Total	1,600		
				TOTAL GENERAL (\$/Ha.)	2,500

ANEXOS

ANEXO A



Figura A1. Excavaciones inundadas (Sector Palo Floreo- Bizkaitarra)



Figura A2. Deposición de colas (Sector Palo Floreao – Zona de Bizkaitarra)



Figura A3. Suelos altamente erosionados (Sector Palo Floreo- Bizkaitarra)

Título	ESTIMACIÓN DE COSTOS CLASE IIIPARA RECUPERACION AMBIENTAL DE AREAS AFECTADA POR LA PEQUEÑA MINERIA EN LA ZONA BIZKAITARRA. SECTOR LA CLARITAS. MUNICIPIO SIFONTES. ESTADO BOLIVAR
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
DORTA, MARILEO A.	CVLAC	24.891.162
	e-mail	marileodorta@gmail.com
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Palabras o frases claves:

Estimacion de costos clase III
Recuperacion ambiental
Bizkaitarra
Pequeña minería
Suelo erosionados
Deposición de colas
Excavaciones inundadas

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias de la Tierra	Ingeniería Geológica

Resumen (abstract):

El presente estudio se realizó en la zona de Bizkaitarra, sector Las Claritas y el objetivo principal consistió estimar los costos clase III de recuperación ambiental de las zonas afectadas por la intervención de la pequeña minería. Para cumplir con este objetivo se inspeccionaron y categorizaron las áreas afectadas que permitieron estimar los costos para su recuperación ambiental. Para poder llevar a cabo la caracterización y por ende evaluar los costos para la recuperación ambiental se realizó la visita a la zona para realizar las respectivas inspecciones y evaluaciones y de esta manera determinar el tipo de afección presente. Se revisaron y recopilamos informaciones referentes a recuperación ambiental, plantación, estimación de costos, antecedentes de trabajos similares ejecutados cerca de la zona, etc, con el fin de estructurar la metodología posible para la recuperación ambiental. Posteriormente, se procedió a tomar datos mediante observación superficial de las áreas seleccionadas, para luego hacer el levantamiento de topográfico con la ayuda de un GPS de dos (2) áreas seleccionadas (Excavaciones inundadas y zona de deposición de colas), debido a, lo extenso de la zona. Para la realización de esta actividad se tomó como referencia la categorización planteada por el Ing. Horacio vera en su trabajo de investigación realizado en el eje Icabarú- Santa Elena de Uairén, el cual consiste en evaluar el tipo de daño en la zona y en función de ello establecer el modelo de recuperación ambiental. (Ver figura 1). Los modelos aplicar en función de las características de las afectaciones fueron las de zonas inundadas y deposición de colas respectivamente. De acuerdo a la metodología establecida para la recuperación de la zona se procedió mediante la utilización de la hoja de cálculo de Excel, la estimación de los costos de recuperación ambiental, tomando como referencia los precios actuales de los materiales necesarios y en algunos caso se extrapolaron los costos a la actualidad utilizando la tasa cambiaria Bs/\$ según el Banco Central de Venezuela. En el sector Bizkaitarra, se diagnosticaron y se determinamos los costos de recuperación a 5,12 hectáreas correspondientes a dos zonas observadas afectadas por las actividades minera, llevadas sin ningún control, y estas fueron clasificadas de acuerdo al grado de afectación A-2 para zonas de deposición de cola(0,58 ha) y A-4 para excavaciones inundadas (4,58 ha). Los costos clase III estimados obtenidos por hectáreas para cada área de afectación como son excavaciones inundadas y deposición de colas son 64.252\$ y 68.416 \$ respectivamente, lo que se puede concluir que los costos de recuperación para los tipos de zonas afectadas son parecidos pudiendo variar en más o menos 10% entre cada zona, donde el mayor peso de los costos los lleva la etapa de plantación con 43% en promedio, seguido con el acondicionamiento del suelo con un 20% en promedio.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL/ Código CVLAC / e-mail	
Haro, Mayerling	ROL	CA ☐ AS ☐ TU ☒ JU ☐
	CVLAC	10.048.922
	e-mail	mayerlingramonaharo@gmail.com
	e-mail	
Gonzalez, Victor	ROL	CA ☐ AS ☐ TU ☐ JU ☒
	CVLAC	11.730.961
	e-mail	Victor.g.sfa@gmail.com
	e-mail	
Silva, Gisela	ROL	CA ☐ AS ☐ TU ☐ JU ☒
	CVLAC	12.598.208
	e-mail	Giselasilva77@gmail.com
	e-mail	
	ROL	CA ☐ AS ☐ TU ☐ JU ☐
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2022	10	07

Lenguaje Spa

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo
Tesis- Estimacion de costos clase III para recuperación ambiental.docx
Tesis- Estimacion de costos clase III para recuperación ambiental .pdf

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ - .**

Alcance:

Espacial: _____ (Opcional)

Temporal: _____ (Opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

Ingeniero de Minas

Nivel Asociado con el Trabajo: Pre-Grado

Pre-grado

Área de Estudio:

Departamento de Ingeniería de Minas

Otra(s) Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA

RECIBIDO POR *[Signature]*

FECHA 5/8/09 HORA 5:30

Cordialmente,

[Signature]
JUAN A. BOLANOS CURELO
Secretario

C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/manuja

Apartado Correos 094 / Telfs: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009) : "Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización."

Marileo Dorta
AUTOR 1

AUTOR 2

Mayerlin Haro
TUTOR

Victor Gonzalez
JURADO

Gisela Silva
JURADO

