DIRECCIÓN DE DESARROLLO SECTORIAL SOSTENIBLE

GUÍA DE GESTIÓN AMBIENTAL SUBSECTOR FERREO

Libertad y Orden

Ministerio de Ambiente, Vivienda,
y Desarrollo Territorial

República de Colombia

República de Colombia

ÁLVARO URIBE VÉLEZ
Presidente de la República

SANDRA SUÁREZ PÉREZ
Ministra de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

CARMEN ELENA AREVALO CORREA
Viceministerio de Ambiente

BEATRIZ URIBE BOTERO
Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial

ELÍAS ANCIZAR SILVA ROBAYO
Secretaría General (E)

LILIANA GAITÁN PÉREZ
Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible

JUAN CARLOS VELÁSQUEZ
Grupo de Comunicaciones

ELABORÓ
Mauricio González Figueredo*
Prof. Especializado
Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible.

APORTES Y COMENTARIOS
Diana Rocha Medina. Empresa Colombiana de Vías Férreas. Ferrovías- INCO
Luis Fernando Gómez. Ministerio de Transporte
Alexander Bustos B. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
Corporación Autónoma Regional del Tolima,
Corporación Autónoma Regional de Risaralda,
Corporación Autónoma Regional del Magdalena,
Corporación Autónoma Regional del Quindío.
Instituto Alexander Von Humboldt,
Alfonso Patiño – Tren de Occidente.
Carlos Rangel

AGRADECIMIENTOS
Concesionarias Férreas: Tren de Occidente. – Ferrocarriles del Norte.
Grupo de Comunicaciones MAVDT. José Wilison Garzón M, José Roberto Arango R.

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN
Grupo de Comunicaciones MAVDT
José Roberto Arango
Wilson Garzón

IMPRESIÓN
Imprenta Nacional de Colombia

ISBN 958-97548-0-5

Diciembre de 2004

* Ing. Forestal. Esp. Proyectos de Desarrollo. Esp. Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible

Contenido

Prologo 5

Introducción 7

Objetivos de la Guía 9

El Ferrocarril en el Desarrollo del País 11

Marco Normativo Ambiental 19

Planificación y Gestión Ambiental del Proyecto 27

Descripción de Actividades e impactos asociados 33

Fichas de Gestión Ambiental 43

Evaluación - Monitoreo y Seguimiento 103

Fichas de Seguimiento y Monitoreo 121

Anexos 135

Glosario 146

Bibliografía 148

KEEP
OFF
KEEP
OFF

Prólogo

La inserción de la economía Colombiana en el marco de la globalización, exige que el país modernice su infraestructura de transporte en los diferentes modos, con el fin de posibilitar mayores márgenes de competitividad, al disminuir tiempos en la movilización y llegada de mercancías a los puertos exportadores, asegurando el cumplimiento en la entrega de los bienes transportados, contribuyendo así al desarrollo sostenible del país.

El subsector férreo no escapa a esta tendencia; el Plan Nacional de Desarrollo "Hacia un Estado Comunitario", establece la necesidad de dar Impulso a la infraestructura estratégica en transporte, así como la modernización, ampliación y mantenimiento de la infraestructura ferroviaria, siempre en concordancia con los postulados de la sosteniblidad ambiental.

Es por lo anterior que el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, como parte de su política de promoción a la producción más limpia, elaboró con el apoyo del Ministerio de Transporte, Ferrovías hoy INCO y el Sistema Nacional Ambiental, la Guía de Gestión Ambiental para la Rehabilitación, Mejoramiento y Operación del la Red Férrea, como una herramienta de consulta y orientación que contiene los lineamientos generales de acción de carácter conceptual, metodológico y procedimental a ser desarrollados en la gestión ambiental de las diferentes actividades del subsector Férreo.

La guía que hoy tengo el gusto de presentar, fue construida bajo una visión interdisciplinaria, democrática e integral, adquiriendo especial importancia al contribuir a la gestión ambiental de un subsector dinámico, que regresa a la vida productiva del país, luego de más de tres décadas de abandono y que a futuro jugará un papel protagónico en el nuevo Estado Comunitario, el lenguaje utilizado, es de fácil comprensión, tanto para los técnicos como para las comunidades que se encuentran en el área de influencia del corredor férreo y en las cuales la operación del tren es solo un recuerdo nostálgico de mejores días vividos por el país.

SANDRA SUÁREZ PÉREZ

Ministra de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Introducción

El propósito de la Guía de Gestión Ambiental para la Rehabilitación, Mejoramiento y Operación del la Red Férrea, es brindar una herramienta de soporte que permita la unificación de criterios de evaluación y seguimiento de proyectos desde la dimensión ambiental, obteniendo la optimización de los recursos, presentando la disponibilidad de opciones tecnológicas de manejo ambiental y la incorporación de la variable social en las diferentes actividades del sector férreo, garantizando de esta forma el empleo de prácticas ambientales en las diferentes actividades del proyecto férreo.

La Guía se constituye en una herramienta de consulta y orientación que contiene los lineamientos generales de acción de carácter conceptual, metodológico y procedimental, a desarrollar en la gestión ambiental de las diferentes actividades del sector.

La Guía aporta los fundamentos normativos ambientales, elementos de planificación y criterios de manejo ambiental con especial énfasis en los elementos contentivos del monitoreo y seguimiento ambiental así como en el establecimiento de indicadores que permitan realizar una revisión periódica del desempeño ambiental inherente a las actividades productivas.

El éxito de esta herramienta depende fundamentalmente de su adecuada aplicación por parte del sector férreo y las autoridades ambientales en sus diferentes ámbitos y competencias

La elaboración de la Guía, se basó en la recopilación, revisión y análisis de información secundaria existente en las diferentes entidades relacionadas con el subsector férreo, tanto gubernamentales como privadas y académicas, por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, con el apoyo, acompañamiento y aportes técnicos de funcionarios de la Empresa Colombiana de Vías Férreas –Ferrovías- (Hoy INCO), del Ministerio de Transporte y del Sistema Nacional Ambiental.

¿Qué es una Guía Ambiental?

Es un herramienta de consulta y orientación que contiene los lineamientos básicos de acción de carácter conceptual, metodológico y procedimental a desarrollar en la gestión ambiental de las diferentes actividades del proyecto. Busca fortalecer los procesos de planificación, manejo y control ambiental

Elaboración de la Guía

Las guías ambientales son el resultado de un proceso concertado entre autoridades ambientales, sectores productivos, la academia y la consultoría especializada, desarrolladas en el marco de la política nacional de producción mas limpia

¿A quién está dirigida?

- Formuladores, planificadores y ejecutores de proyectos
- Autoridades ambientales
- Ministerios y entidades descentralizadas
- Entes territoriales
- Sectores productivos
- Consultores
- Academia
- Sociedad civil
- Organizaciones no gubernamentales
- Inversionistas y aseguradoras

Objetivos de la Guía

Objetivo General

Contribuir al fortalecimiento y mejoramiento de la gestión ambiental en el Sub Sector Férreo.

Objetivos Específicos

- Garantizar que la presente guía sirva de soporte para el desarrollo de proyectos del subsector férreo que incorporen consideraciones ambientales, procedimientos y medidas para corregir, mitigar, prevenir el deterioro ambiental.
- Servir como herramienta de apoyo para el desarrollo de los Términos de Referencia del sector férreo.
- Unificar criterios de evaluación y seguimiento de proyectos, obras o actividades para el subsector férreo, en el marco de los manuales de Seguimiento y Evaluación, emitidos por el Ministerio del Medio Ambiente
- Optimizar los recursos tanto del dueño del proyecto como de las autoridades ambientales.
- Proponer posibles opciones tecnológicas de manejo ambiental.
- Incorporar la gestión social en los proyectos, obras o actividades.

INSTRUCCIONES DE USO

La Guía Ambiental, se encuentra dividida en Diez (10) capítulos. Cada una de las hojas de las fichas de Gestión Ambiental tiene un código al lado superior derecho que indica la Etapa del proyecto, en este caso GARMO, Guía Ambiental para la Rehabilitación, Mejoramiento y Operación la red Férrea Nacional, seguido por un número que indica el capítulo de la guía a que pertenece del 1 a 8 y el número final que corresponde a la sección dentro del capitulo.

Nomenclatura utilizada en la Guía

GARMO 1 00 Donde:

- GARMO: Abreviatura de la Guía de Gestión Ambiental. Rehabilitación, Mejoramiento y Operación de la Red Férrea Nacional
- 1. Identifica el capítulo de la Guía
  - 1. Introducción
  - 2. Objetivo de la guía
  - 3. Instrucciones de uso
  - 4. El Ferrocarril en el desarrollo del País
  - 5. Marco Normativo
  - 6. Planificación y gestión Ambiental del Proyecto
  - 7. descripción de Actividades e impactos asociados
  - 8. Fichas de Manejo ambiental del proyecto
  - 9. Evaluación – Monitoreo y seguimiento
  - 10.Fichas de seguimiento y Monitoreo
  - Glosario
  - Bibliografías
  - Anexos
- 00 Indica la sección dentro del capítulo

El procedimiento general para el uso de la guía es el siguiente.

1 Identifique la ficha de manejo de acuerdo con el tema de interés Ej. manejo de residuos sólidos, manejo de combustibles. manejo de canteras, gestión y control ambiental, etc.

2 Analice las condiciones ambientales del área donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad , topografía, cobertura vegetal, canteras, cuerpos de agua, Infraestructura actual.

3 En caso de que la ficha de gestión ambiental contenga varias alternativas, seleccione la mas adecuada teniendo en cuenta las condiciones ambientales del área y las características del proyecto.

4 Desarrolle en caso de ser necesario los diseños específicos de las obras de manejo ambiental a realizar, se debe desarrollar la alternativa seleccionada adaptándolas a las condiciones locales en que se ejecutara la obra.

5 Manifieste a la autoridad ambiental la intención de incorporar el uso de la guía y presente los diseños correspondientes, en caso de ser necesario.

El Ferrocarril en el desarrollo del país

Antecedentes[1]

La primera locomotora fue construida en Inglaterra, se ensayó en 1808, alcanzando una velocidad de 25Km por hora. En 1830 se inagura la primera línea férrea del mundo entre Manchester y Liverpool, donde corrio una locomotora Stephenson; remolcaba vagones de 40 toneladas.

En Colombia el desarrollo ferroviario se puede indicar en los siguientes términos cronológicos:

1835 Se expide en Colombia la primera Ley sobre vías férreas, trata sobre concesiones ferroviarias en panamá y portobelo, una vez exista un canal entre los océanos atlántico y Pacífico.

1855 Se instala el último riel del ferrocarril de Panamá, constituyéndose en el primer ferrocarril del país.

1864 Se formula un plan vial de nominado "caminos de ruedas - ferrocarriles", pues a la fecha no existían aún vehículos automotores que transitaran por carreteras. Se dio un gran auge a la construcción de ferrocarriles y a convertir carreteras ya iniciadas como el caso de Cali – Bunaventura.

1869 – 1871 Se construyó la segunda línea ferroviaria. Cubrió los 27 kilómetros entre Barranquilla y Puerto Colombia. Con un ancho de vía de 1.05m. Constructor Hoenigsberg, wessels & Co. Firma alemana que luego pasó a ser "The Barranquilla Railway pier co.Lted" norteamericana; que debía ser vendida al estado colombiano en 1933. Abiertas las bocas de ceniza y habilitado el puerto de Barranquilla, la línea férrea fue levantada en 1940.

1878 Se contrata el tercer ferrocarril construido en Colombia: Cúcuta – Puerto Villamizar, 40 Km hacia el norte cerca de la frontera con Venezuela. Se dio al servicio en 1888. En 1893 se hizo un segundo contrato para construir la línea Cúcuta – Río Táchira, de 16.2 Kms. Las dos secciones se conectaron por medio de un tranvía que corría dentro de Cúcuta. El ferrocarril se quiso prolongar entre Cúcuta y Pamplona, 77Km. Se construyeron 21 Kms. Hasta La Esmeralda, en 1929 se prolongó hasta el Diamante, Km 42; los 35 Kms. Faltantes para llegar a Pamplona, nunca se construyeron. Este tramo y el del Táchira , los compró el gobierno nacional en 1933, convirtiéndolos posteriormente en carreteras, quedando el tramo hacia el norte que se conectó en 1926 con el ferrocarril del Táchira de Venezuela, mediante ramal de 7Kms se conectó a Puerto Santander, sobre la frontera, con lo cual quedaron empalmadas las dos líneas . Esta ha sido la única unión por ferrocarril de colombia con el exterior. En 1958 se suprimió el ferrocarril de Cúcuta y se convirtió en carretera.

1874 LLega Cisneros a Colombia, Contrata con el estado soberano de Antioquia la construcción del ferrocarril Puerto Berrío – Medellín, de 193 Kms. Entre 1874 y 1885 se construyen 37 Kms. Asume la dirección de la obra una junta compuesta por el Gobernador y dos ciudadanos elegidos por la asamblea. Se terminó la construcción del ferrocarril en 1929, cuando se encontraron en el túnel de la Quiebra (3.742m. de largo) las dos secciones de la línea. Una segunda sección entre Medellín y y el río cauca, hasta la estación de Jericó (127 Kms), se concluyó en 1930. en 1958 el ferrocarril pasó a la Nación.

1 Adaptado de Ferrocarriles Nacionales, separata El espectador – Anatomía de un País.

1878 Cisneros inicia la construcción del ferrocarril del Pacífico, Cali – Buenaventura, 174 Kms. En 7 años construyó 27 Kms. Se inauguró en 1915.

1879 Se inicia el ferrocarril Puerto Wilches – Bucaramanga. En 1932 llegó hasta cerca de Bucaramanga.

1881. Se contrata con Cisneros la construcción del ferrocarril la Dorada – Girardot – Tolima – Huila.

1882 Se inician los trabajo de la Línea Santa Marta – Río Magdalena, en 1894 llegó a Sevilla (Km 67); en 1900 a Fundación (Km 96), donde quedó, utilizado exclusivamente para el transporte de banano.

1889 Se da al servicio el tramo Bogotá – Facatativá 40Kms. Con trocha de 1mt de ancha.

1890 Se dio al servicio el ferrocarril hacia Girardot, con trocha de 91.5 cms, por lo cual había que hacer transbordo en Facatativá, situación que se resolvió en 1924, cuando se ordenó angostar la vía de la sabana.

1892 Se contrató el ferrocarril de Flandes – Ibagué; llegando a esta ciudad en 1925 y a Neiva en 1932, de ibagué se trató de seguir a Armenia, construyendo los primeros 8 Km, allí quedó.

1894 Se pone en servicio el ferrocarril de Cartagena – Calamar (110 Km), para sustituir el tráfico por el canal del dique. En 1950 se reabrió el canal. En 1951 se suprimió el ferrocarril.

1896 Se inaugura la línea Bogotá – Zipaquirá, llamada ferrocarril del Norte. En 1935 se prolonga hasta Barbosa.

1911 Se decide unir Manizales con el río Cauca, en 1927 quedó lista la línea Cartago – Manizales (111Km) pasando por Pereira. Tiene 10 túneles de 25 a 105m de longitud. En 1955 los pereiranos levantaron los rieles “porque estorbaban la ciudad”, desde entonces Manizales se encuentra desconectada de la red nacional.

1921 Se comienza el ferrocarril de Ambalema – Ibagué. En 1930 se concluyeron los 65Kms. Entre Ambalema y Buenos Aires. Se inician los trabajos de la línea Bogotá – Sogamoso (235 Kms.), terminada en 1931. en 1952, al concluirse la Siderúrgica de Paz del Río, fue necesario prolongar la línea 6 Kms. Hasta belencito y 36 más hasta las minas.

1922 La Ley 102 ordena construir un ferrocarril entre Cartagena y Popayán. Se autoriza al Gobierno para construir la línea Popayán – Pasto – Ipiales – Tumaco. Los trabajos se iniciaron en 1925, en 1932 el ferrocarril cubrió el tramo Tumaco – El Diviso (92 Kms.). Y ahí quedó. En 1944 se unió por ferrocarril la isla de Tumaco con el continente. En 1950 la Misión Curie aconsejo levantar los rieles y transformar el ferrocarril en carretera.

1925 En cumplimiento de la Ley 102 de 1922, se inicia la línea de Bolombolo hacia el norte del país y del límite entre los Departamentos de Bolívar y Antioquia hacia el sur, a buscar la anterior. Este proyecto nunca se realizó. Se empalma el ferrocarril del pacífico con el ferrocarril de Antioquia. El tramo La Virginia – La Pintada (82 Kms.), se concluye en 1946. Quedó Cartago unida con Medellín (305 Kms.). Entre Cartagena y Sincerín (ingenio azucarero) se construyeron 40 Kilómetros. Los rieles fueron posteriormente levantados.

1958 Se da al servicio el primer tramo del ferrocarril del Magdalena, entre la Dorada y Puerto Berrío (132 Kms.); segundo tramo Barrancabermeja – Puerto Wilches (22 Kms.), se da al servicio en 1959; también el tercer tramo: Fundación – Bosconia – El Paso (32Kms); en 1960: cuarto tramo Bosconia – El Paso (32 KMs.); quinto tramo, El Paso – Chiriguaná (45 Kms.); 1961, sexto tramo, Gamarra – Santa Marta (238 Kms.).

Historia reciente

En la actualidad, la red ferroviaria del país, está compuesta por unos 3.176 Km. de los cuales 1.991 son

Mapa Ferroviario de Colombia
Descripción de la Red Física
Pto. Drummond
Santa Marta
Barranquilla
Ciénaga
Océano Atlántico
Cartagena
La Loma
PANAMA
VENEZUELA
Puerto Capulco
Gamarra
P Wilches
Barrancabermeja
Bucaramanga
Bello
P Berrio
Belencito
Medellín
Grecia
Bolombolo
Lenguazaque
La Felisa
Dorada
La Caro
Mariquita
Cartago
Santa Fé de Bogotá
Zarzal
Tebaida
Chusacá
Ibagué
Buenaventura
Espinal
Palmira
Cali
Popayán
Neiva
Océano Pacífico
ECUADOR
Red Atlántica
Red Pacífica
Tramo inactivo
Puerto Seco
Centro de transferencia de carga

de red concesionada y 1.185 de red inactiva. La red concesionada la conforman la Concesión del Pacífico (498 Km), que opera en la región occidental del país uniendo esta zona con el puerto de Buenaventura y la del Atlántico (1493 Km), que une la región central con el puerto de Santa Marta.

Concesión del Pacífico

En esta concesión se han rehabilitado 258 kilómetros, entre Buenaventura y Bugalagrande. El Sector Buenaventura – Cali, entró en operación en el segundo trimestre de 2003 y su plan de obras se mantiene en 4 años que terminan a mediados del año 2005.

El proyecto consiste en la «Rehabilitación y/o Mantenimiento de la Red Ferroviaria Buenaventura - Cartago», con la inclusión del tramo Zarzal - La Tebaida, con el fin de que la Concesionaria de la Red Férrea del Pacífico S.A. - CRFP, hoy Tren de Occidente, habilite la prestación del transporte de carga ferroviario de esta vía.

La rehabilitación de la red férrea comprende las actividades necesarias para mejorar las condiciones originales de la vía férrea, de manera que cumplan las especificaciones técnicas exigidas dentro del derecho de vía actual.

La rehabilitación o ejecución de las obras se ha propuesto realizarla en cuatro años distribuidos así:

Primer año:	Yumbo - Cali - Andalucía	115 Km.
Segundo año:	Andalucía - La tebaida. Zarzal - Cartago:	115 Km.
Tercer año:	Buenaventura - Bitaco:	115 Km.
Cuarto año:	Bitaco- Yumbo:	42 Km.

La ejecución del proyecto de rehabilitación y/o mantenimiento de la red férrea del pacífico ejecutará obras en los siguientes aspectos:

Infraestructura: Actividades en Alcantarillas como la limpieza y manejo cortes y rellenos, excavación de drenajes longitudinales, excavación y construcción de muros guarda balasto y señalización de pasos de nivel.

Obras de protección Geotécnica: Construcción de gaviones, excavación para la construcción de muros de contención, perfilado de taludes, reconformación de la banca , mantenimiento, excavación y demolición de puentes y pontones.

Superestructura: Levantamiento de rieles, traviesas y tramos de la banca y almacenamiento de rieles traviesas y balasto.

Los municipios beneficiados por esta rehabilitación son: Yumbo, Cartago, Tulúa, Guadalajara de Buga, El Cerrito, Buenaventura, La Cumbre, Zarzal, Bugalagrande, San Pedro, La Victoria, Palmira, Santiago De Cali, Dagüa, La Tebaida, Andalucia, Guacari

El actual Gobierno “Hacia un estado Comunitario” autorizó la construcción de las variantes férreas de Pereira y Tuluá, las cuales se encuentran en fase de diseño.

Concesión del Atlántico

La Concesión Férrea del Atlántico adjudicada por Ferrovías al consorcio FENOCO comprende los tramos Bogotá – Santa Marta, Bogotá – Belencito (Boyacá), Bogotá – Lenguazaque (Cundinamarca) y Envigado – Grecia.

- Tramo Bogotá – Santa Marta, tiene una longitud de 969 km y transcurre por los Departamentos de Cundinamarca, Caldas, Antioquia, Santander, Santander del Norte, Cesar y Magdalena, con dirección norte – sur.
- Tramo Bogotá – Belencito, tiene una longitud de 262 km los cuales transcurren por los Departamentos de Cundinamarca y Boyacá
- Tramo Bogotá – Lenguazaque, tiene una longitud de 110 km y transcurre por el oriente del Departamento de Cundinamarca
- Tramo Envigado – Grecia, cruza por el Departamento de Antioquia en dirección oriente-occidente y atraviesa poblaciones como: Bello, Girardota, Barbosa, Cisneros y Puerto Berrío. Este tramo tiene 181 km de longitud.

Los Municipios involucrados en la red férrea del atlántico son: Puerto Berrío, Caracolí, Zipaquirá, Medellín, Tunja, Donmatías, Utica, Tocancipá, Corrales, Puerto Salgar, Socha, Chía, Albán, Tamalameque, Cogua, Duitama, Santo Domingo, San Roque, Pailitas,

Villapinzón, Madrid, Cajicá, Tuta, Villeta, Sogamoso, Oicatá, Tasco, Facatativa, Gachancipá, Cucunubá, Sopó, Mosquera, Bello, Santa Marta, Barrancabermeja, Funza, Suesca, La Dorada, Ventaquemada, Lenguazaque, Bogotá D.C, Puerto Nare, Yolombó, Aguachica, Fundación, Ciénaga, Paipa, Belencito.

En esta concesión está operando por terceros la movilización de carbón desde La Loma hasta Puerto Drummond, su plan de obras se modificó de 4 a 7 años. El tramo La Loma – Santa Marta en operación, movilizó en el año anterior 12.6 millones de toneladas de carbón.

La rehabilitación consiste en mejorar las condiciones actuales de la vía de tal forma que se garantice una operación segura de los trenes, para esto se requiere intervenir la infraestructura y superestructura de la vía férrea. La infraestructura se compone de explanación, terraplén y obras hidráulicas (cunetas, alcantarillas y puentes). La superestructura se compone del balasto, durmientes y rieles.

Tras la rehabilitación–reconstrucción de la vía férrea se realizará el trabajo de conservación para mantener la vía en condiciones operativas óptimas. Esta conservación consiste entre otros en el mantenimiento de obras hidráulicas, atención de hundimientos de la banca, cambio periódico de balasto, durmientes y rieles, limpieza de la biomasa en el derecho de vía.

Obras de Rehabilitación: Se indica el aporte de elementos de vía nueva que se realizará en la rehabilitación de la línea principal de los tramos indicados y de acuerdo a las pendientes de inclinación y velocidades mínimas de operación previstas, a saber:

a. Balasto: Se ha previsto sanear el existente donde sea necesario, eliminando el contaminado o fuera de especificación y aportar el preciso para completar la estructura que se establece como necesaria.
b. Durmientes: Se ha previsto intercalar durmientes de concreto con sujeción elástica de modo que se consolide la trocha existente para cada tramo y velocidad de circulación establecida.
c. Riel: Se ha previsto sustituir el riel existente por riel nuevo o regenerado en los tramos que sea necesario. El riel a emplear será, al menos, de iguales características constructivas al riel a cambiar, y en ningún caso el riel regenerado podrá ser inferior a 75 lb/y.
d. Aparatos de Vía: Se sustituirán o repararán todos aquellos aparatos de vía que no permitan la circulación de trenes por la vía principal a la velocidad mínima requerida en cada tramo una vez concluido el programa de rehabilitación.
e. Material de Vía: Se ha previsto un repaso general de elementos de vía (eclisas, pernos, clavos de sujeción, elementos de sujeción, riel, traviesa, anclas, placas de asiento, etc.) aportando todo aquello que no exista o se encuentre fuera de tolerancia.
f. Vías de Apartado y Patios de Estaciones: Se sustituirán o repararán los elementos de vía necesarios para garantizar la realización de maniobras con seguridad.
g. Puentes: Se realizará el mantenimiento, la señalización y se acometerán, todas las medidas necesarias para garantizar la estabilidad y operación sobre este tipo de estructuras. Durante la rehabilitación se hará una evaluación estructural de los puentes para determinar cuales requerirán de reparación.

Infraestructura de la Vía: La intervención de la infraestructura incluye entre otras las siguientes actividades:

- Limpieza de la biomasa del corredor férreo.
- Limpieza, reparación o sustitución de los drenajes que lo requieran, para limpieza y reparación las obras se realizarán manualmente, en las obras de sustitución de alcantarillas es posible que se requiera de maquinaria.
- Estabilización de los terraplenes y taludes se construirán obras de protección geotécnicas de acuerdo con cada caso identificado, estas obras pueden ser muros de contención en gaviones, concreto, bolsacretos, tierra armada, trinchos, colchonetas en gaviones, estabilización de bases, obras de drenaje, filtros, etc.

Actividades en la Superestructura de la Vía: Consiste en la Reconstrucción geométrica de la superestructura y sustitución de los elementos de vía que no cumplan con sus especificaciones mínimas de tolerancia (inexistencia de balasto, durmientes podridas o fisuradas, rieles fisurados o desgastados, material de vía en mal estado o inexistente), de acuerdo con las cantidades y especificaciones.

Tren de Cercanías

A finales de la década de los 90 el Gobierno Nacional, realizó estudios de viabilidad del sistema de transporte de cercanías para la Sabana de Bogotá con RENFE e INECO (marzo 2000), para los corredores Bogotá – Zipaquirá, Bogotá – Gachancipá, Bogotá – Facatativá.

Por otro lado, Ferrovias con el Metro de Medelín impulsaron el Tren de Cercanías en el Tramo del Valle de Aburrá, se plantea como una extensión de los servicios de transporte público masivo de pasajeros prestado por el tren de Medellín, a partir de la integración del tren de cercanías en sus estaciones terminales de la línea A (Bello al Norte e Itagüi al Sur). A la fecha no se ha consolidado ninguno de estos proyectos.

El impacto económico Regional del tren[2]

Fueron los ferrocarriles factor importante en la colonización de nuevas tierras y en su incorporación a la agricultura a la ganadería, su influencia comenzó a sentirse a finales del siglo XiX, cuando el nordeste antioqueño entró poco a poco en la producción nacional, se extendió hasta principios del siglo XX, cuando secedió lo mismo en santander, caldas y valle e incluso se puede decir que llegó hasta mediados del siglo XX, cuando el ferrocarril del atlántico abrió vastas zonas del Magdalena Medio y de los bosques de el Carare y Opón.

En los estudios que soportaban la implementación del tren, Cisneros anotaba que el cultivo del Café que comenzó hacia 1870, “es una de esas cosas que están llamadas a cambiar el aspecto de Antioquia ”Su apreciación se quedó corta pues este producto cambió el aspecto de toda la nación”. La sola idea que en pocos años se pudiera contar con un transporte económico, como lo era el ferrocarril, hizo que se comenzara a cultivar café en las zonas montañosas y que en 1883 se importaran las primeras despulpadoras y trilladoras.

Ya desde 1888, como lo anota Gabriel Poveda Ramos en Antioquia y el ferrocarril de Antioquia, con solo unos pocos kilómetros en servicio, se comenzó a transportar por este medio café de exportación. Para el ferrocarril de Antioquia el grano constituía una fuente de ingresos crecientes y era además carga de compensación hacia el exterior del departamento. Poveda presenta cifras tomadas del anuario estadístico del departamento que muestran el incremento de toneladas de café transportadas de 345 en 1888 se llegó a 45.878 en 1952.

Otro tanto sucedió en Quindío, zona el la cual fue posible la programación del cultivo de café gracias al paulatino acercamiento a ella de los rieles del ferrocarril del pacífico, que desde el principio ofreció la ventaja de la salida al puerto de buenaventura, la literatura reporta que las exportaciones de café sufrieron incrementos directamente proporcionales al de los kilómetros construidos de carrilera durante el período entre 1885 y 1934.

El auge del cultivo de banano en la zona de ciénaga, se debió en gran parte a la existencia del ferrocarril de santa Marta. En 1920 la zona bananera ocupaba cerca de 15.000 hectáreas y la exportación pasó de 74.915 racimos en 1891 a 11.034.936 en 1930. El transporte de la fruta desde las plantaciones hasta el puerto se convirtió en la principal actividad del ferrocarril.

2 Tomado de Historia del ferrocarril. Ing. Gustavo de Greiff . Revista traviesa ferrovías

Por otra parte la industrialización del cultivo de caña de azúcar en el valle del cauca, con el establecimiento delos primeros ingenios, se facilitó por la posibilidad de transportar la pesada carga de maquinaria desde buenaventura. Así mismo, el gran aumento en la capacidad de transporte hacia el interior del país por medio de la combinación del buque de vapor en el Magdalena y tren desde la costa atlántica fue básico en el surgimiento de industrias en Medellín y Bogotá. Es difícil imaginar cómo hubiera llegado la maquinaria para la industria textil o para la cervecera, para mencionar sólo dos ejemplos, sin contar con el ferrocarril de Antioquia, o sin los de la Dorada, Ambalema, Girardot y la Sabana.

La industria minera progresó gracias al ferrocarril que, por una parte, permitió el transporte de los equipos necesarios para la extracción y el laboreo del oro y la plata; y por otra fomentó la explotación de carbón para su propio abastecimiento, con lo cual se incrementó la producción en Amagá, en el norte de Cundinamarca, en Boyacá y en Yumbo, entre otras regiones.

En el campo del avance tecnológico debemos a los ferrocarriles la introducción de nuevas artes y oficios: los talleres de mantenimiento de locomotoras, material rodante y elementos de vía fueron el origen de la industria metalmecánica del país. Así mismo, allí se formaron técnicos en todos los niveles, incluidos los ingenieros mecánicos. La construcción y el sostenimiento de vías, puentes y obras de arte dio a los ingenieros civiles las primeras oportunidades para actualizar sus conocimientos y aplicar sus capacidades técnicas y de dirección, como lo demostraron durante la construcción del ferrocarril de Cúcuta, o gran parte del pacífico, la ingeniería Forestal aportó sus conocimientos en las pruebas de resistencia y durabilidad de traviesas.

Marco Normativo Ambiental

Hace referencia a la presentación de un resumen de las normas de carácter ambiental que deben ser tenidas en cuenta en la gestión del Subsector Férreo, la información incluye tópicos conceptuales y normativos de consulta, sobre aspectos generales de la dimensión ambiental y una reseña sobre el soporte jurídico del subsector férreo, dejando en claro que se trata de una breve aproximación de consulta, que no refleja todo el universo de la normatividad ambiental. Incluye entre otros:

- Licencia ambiental.
- Permisos para el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables.
- Restricciones Ambientales
- Otras disposiciones

Licencia Ambiental

De acuerdo con el Art 3. del Decreto 1180 de 2003, "La Licencia Ambiental es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, sujeta al cumplimiento por parte del beneficiario de la licencia de los requisitos que la misma establezca en relación con la prevención, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada...."

Exigibilidad y Competencia.

De acuerdo al contenido del artículo 52, numeral 6 de la Ley 99 de 1993, en concordancia con los artículo 7 y 8, numeral 9 del Decreto 1180 de 2003, se prevé que la construcción de vías férreas y variantes de la red férrea nacional, requieren licencia ambiental. La competencia para otorgar la licencia ambiental es del Ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo Territorial.

Solicitud de Trámite Ambiental

El procedimiento para la obtención de la licencia ambiental se encuentra consagrado en los artículos 58 de la Ley 99 de 1993 y 17 del Decreto 1180 de 2003.

Dentro del trámite se debe dar cumplimiento a lo dispuesto en los artículos 70 y 71 de la Ley 99 de 1993 para efectos de abrir espacios para la participación ciudadana.

Es viable aceptar la participación de cualquier tercero dentro del proceso, sin necesidad de que demuestre interés alguno.

Si el proyecto se pretende realizar en zonas declaradas como patrimonio arqueológico, de acuerdo a lo dispuesto en la Ley 397 de 1997 la autoridad ambiental competente tiene el deber de consultar con el Ministerio de la Cultura sobre la existencia de áreas arqueológicas y los planes de protección vigentes, para incorporarlos dentro de la licencia.

Si se solicita la celebración de una audiencia pública o la autoridad ambiental competente la convoca de oficio es necesario seguir el procedimiento establecido en el artículo 72 de la Ley 99 de 1993.

Si existen comunidades indígenas o negras que puedan resultar afectadas con el proyecto, se debe realizar la consulta previa conforme lo establece el Decreto 1320 de 1998.

Si el proyecto va a hacer directamente la explotación de material de arrastre o de material de canteras, o el aprovechamiento y uso de recursos naturales, es necesario manifestarlo expresamente dentro de la solicitud.

Permisos para el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables

Es importante tener en cuenta que de conformidad con lo dispuesto en el artículo 3 del Decreto 1180 de 2003 " ...la licencia ambiental incluirá los permisos, autorizaciones para el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios para el desarrollo y operación del proyecto, obra o actividad..." En la Figura No.3 se presentan algunos componentes de Legislación Ambiental.

De manera General, los permisos para el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables, que probablemente se deben incluir dentro de la solicitud de licencia ambiental, de acuerdo a la situación propia de cada proyecto, son los siguientes:

Aprovechamiento Forestal

En materia de aprovechamiento forestal único hay que consultar principalmente los artículos 5 (literal a), 12 al 18 y 23 al 47 del Decreto 1791 de 1996.

Aprovechamiento de árboles aislados

Respecto al aprovechamiento de árboles aislados, es necesario examinar los artículos 55 al 60 del Decreto 1791 de 1996 y además conocer y cumplir las normas que en esta materia tenga establecidas el municipio respectivo.

Ocupación o Alteración de Cauces

Frente a la ocupación o alteración de cauces es necesario tener en cuenta lo establecido en los artículos 102, 105 en concordancia con el 99, 100 y 101 del Decreto 2811 de 1974 y 132 del Código de Recursos Naturales Renovables, así como lo dispuesto en el artículo 104 del Decreto 1541 de 1978.

Aguas Superficiales o Subterráneas

En materia de aguas superficiales o subterráneas es conveniente consultar especialmente los artículos 88 al 98, 119, 132, 133 y 149 al 154 del Código de Recursos Naturales Renovables, 28 al 66, 146 al 165, 183 al 204, 209, 211 al 231 y 248 al 252 del Decreto 1541 de 1978 y 51 al 59 del Decreto 1594 de 1984.

Vertimientos

Respecto a los vertimientos se sugiere consultar especialmente los artículos 132 del Código de Recursos Naturales Renovables, 208 del Decreto 1541 de 1978, 60 al 70, 72 al 83, 86, 88, 90 al 99, 102 al 105, 108 al 113, 116, 117, 119,120, 125, 126, 128, 129 del Decreto 1594 de 1984 y el Decreto 901 de 1997.

Disposición de Residuos

Frente a la disposición de residuos, especialmente domésticos, es necesario tener en cuenta lo dispuesto en los artículos 1, 15 y 25 de la Ley 142 de 1994 y en los artículos 5, 6, 39, 46, 47, 50 y 79 del Decreto 605 de 1996, entre otros.

En relación con el manejo y disposición de escombros se deben consultar los artículos 46 y 79 del Decreto 605 de 1996 y la Resolución 541 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente.

Frente a la disposición de residuos especiales y peligrosos, hay que tener en cuenta lo establecido en la resolución 2309 de 1986 del Ministerio de Salud, en el artículo 81 de la Constitución Política, en la Resolución 189 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente, en el artículo 1 del Decreto 605 de 1996 y en la Ley 430 de 1998.

Zonas de Manejo Especial

Cuando se pretende adelantar un proyecto, obra o actividad, es necesario considerar que existen áreas con restricciones de carácter legal que deben ser tenidas en cuenta, tales como:

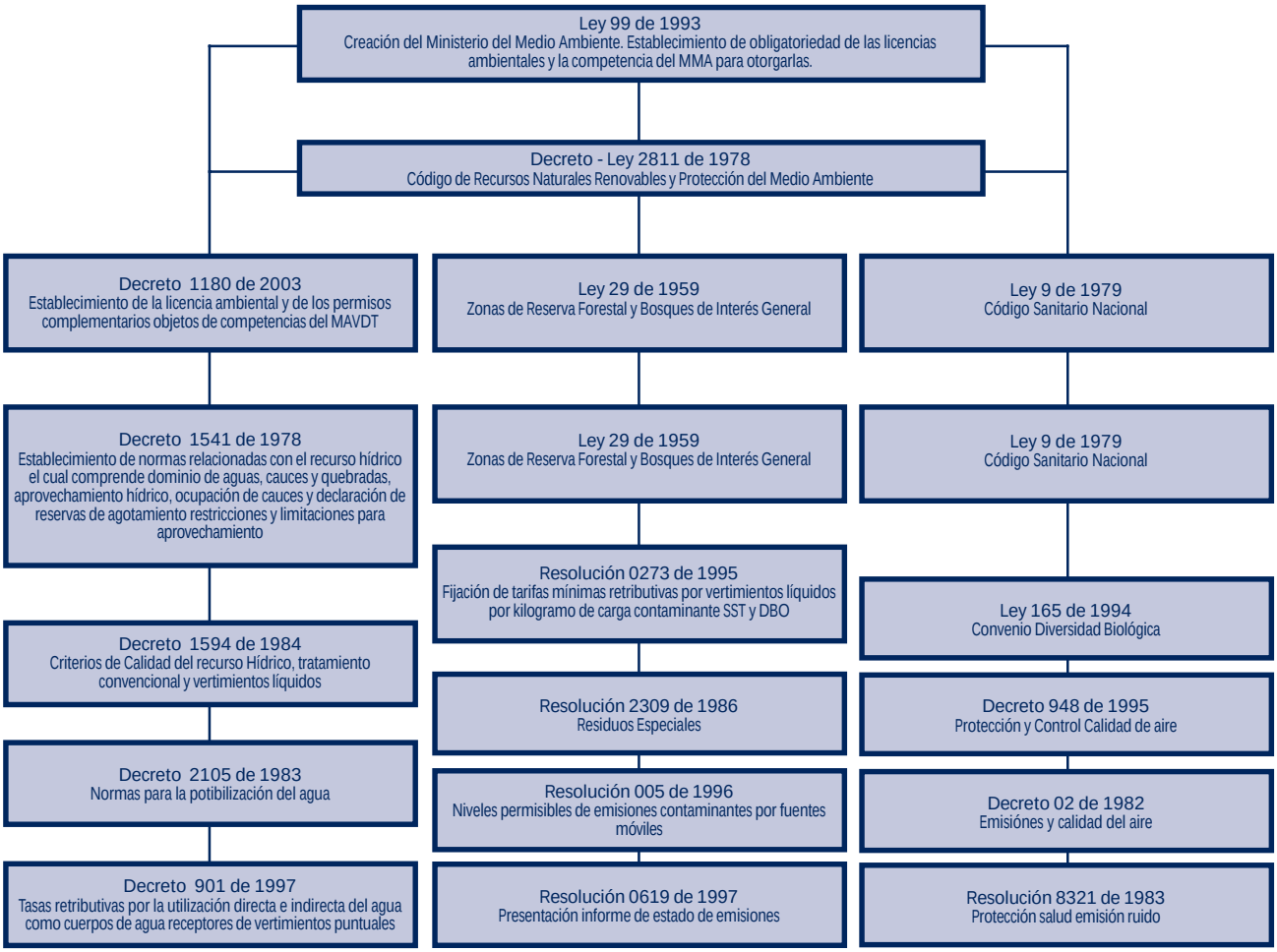
Reservas Forestales

Cuando el proyecto se pretenda hacer dentro de una zona de reserva forestal e implique la remoción de bosques o el cambio en el uso del suelo, la zona que se pretende afectar debe ser delimitada y previamente sustraída de la reserva. Frente a este tema es necesario examinar los artículos 206 al 210 del Código de Recursos Naturales Renovables, los artículos 4 y 5 del Decreto 877 de 1976 y el parágrafo 2 del artículo 12 del Decreto 1791 de 1996.

Áreas Forestales

Al respecto deben tenerse en cuenta los artículos 202 al 205 del Código de Recursos Naturales Renovables, los artículos 6 al 10 del Decreto 877 de 1976 y el Decreto 1449 de 1977.

Algunos elementos de legislación Ambiental[3]



3 Departamento Nacional de Planeación – Ministerio de Transporte. Fortalecimiento Institucional para la gestión ambiental en el sector transporte. 1999. Versión Actualizada MAVDT.

Parques Nacionales

Es importante identificar si el proyecto puede afectar un parque nacional natural o su zona amortiguadora. Para ello, es necesario precisar si en la región existe alguno de ellos y precisar a través de las resoluciones que lo crearon y deslindaron su ubicación exacta.

Si el proyecto, obra o actividad que se pretende adelantar, afecta el sistema de parques nacionales naturales, necesariamente está sometido a licencia ambiental y la competencia para el trámite y decisión radica en el Ministerio del Medio Ambiente. En este caso es necesario también considerar lo dispuesto en los artículos 327 al 336 del Código de Recursos Naturales Renovables y el Decreto 622 de 1977.

En los casos, en que los permisos deban tramitarse de manera independiente ante la Corporación Autónoma Regional, el dueño del proyecto deberá remitirse a la normatividad regional, para acceder a dichos permisos.

Otras Normas a Tener en Cuenta

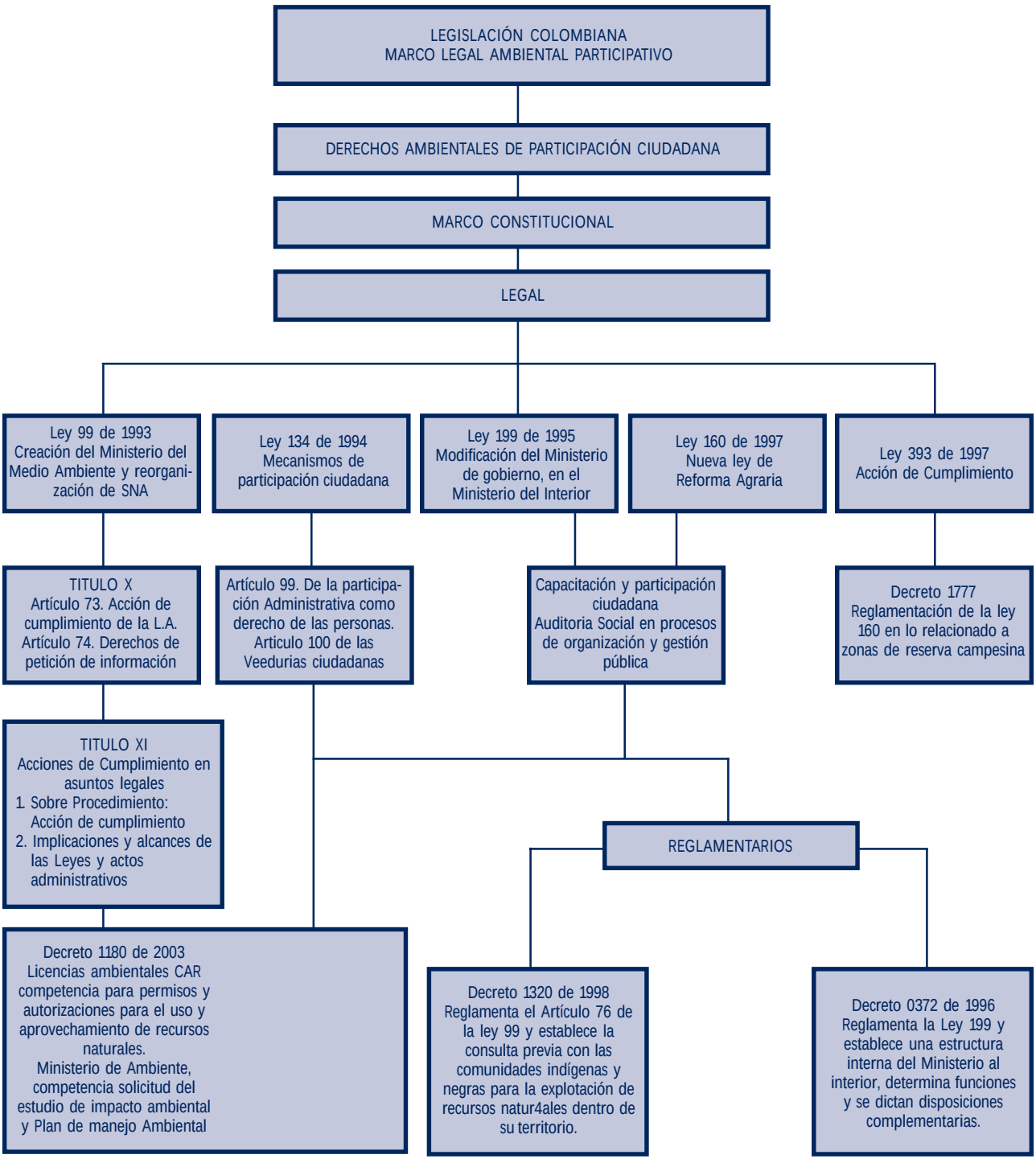
Usos del suelo: Para determinar si el proyecto se encuentra acorde con los usos del suelo legalmente establecidos, es necesario consultar la Ley 388 de 1997 y los planes de ordenamiento territorial que hayan sido debidamente expedidos por respectivo municipio donde se vaya a desarrollar el proyecto.

Ocupación del Espacio Público: Si el proyecto va a afectar zonas consideradas de espacio público es necesario tener en cuenta lo dispuesto en la Ley 9 de 1989, la Ley 388 de 1997 y el Decreto 1504 de 1998.

Bienes de Interés Cultural y Patrimonio Arqueológico: En esta materia se recalca la necesidad de consultar la ley 397 de 1997, también llamada Ley de la Cultura, especialmente lo establecido en los artículos 6 y 11.

Comunidades Indígenas y Negras: Es importante reiterar que es necesario analizar si el proyecto es susceptible de afectar a alguna comunidad indígena o negra. Para ello, se sugiere examinar las normas especiales que existen sobre el particular, como son la Ley 21 de 1991, la Ley 70 de 1993, el artículo 76 de la Ley 99 de 1993 y el Decreto 1320 de 1998, este último que establece los mecanismos para la identificación de las comunidades y los requisitos mínimos de la consulta previa, la cual debe realizarse dentro del trámite de la licencia ambiental. En la Figura No.4 se esquematiza los principales aspectos normativos del componente social a tenerse en cuenta en la formulación de proyectos de desarrollo. En la Tabla No.1 se presenta el marco legal de la participación ciudadana en proyectos.

Aspectos Normativos del Componente Social[4]



4 Adaptado por MAVDT de Departamento Nacional de Planeación – Ministerio de Transporte. "Fortalecimiento Institucional para la gestión ambiebntal en el sector transporte. 1999

Marco Legal de La Participación Ciudadana[5]		
Tema	Norma	Contenido
Comunidades Indígenas	• Convenio 169 de 1967 OI • Constitución Nacional. Art 7 • Constitución Nacional. Art 330 • Ley 21 de 1991 • Ley 99 de 1993 Art.76 • Decreto 1397 de 1996 • Decreto 1320 de 1998	Reconocimiento comunidades indígenas y pueblos tribales. Reconocimiento Diversidad Étnica y Cultural. Consejos Indígenas y Explotación de recursos naturales. Aprobación Convenio OIT Explotación Recursos en Comunidades Indígenas Mesas Permanentes de concertación con indígenas. Reglamentación de Consultas (Demanda)
Comunidades Negras	• Constitución Nacional Art.7 • Ley 99 de 1993 Art. 76 • Ley 70 de 1993 • Decreto 1745	Reconocimiento diversidad étnica y cultura Explotación de recursos naturales sin desmedro de la integridad cultural. Participación comunidades afrocolombianas. Reglamenta Ley 70 en reconocimiento de propiedad colectiva de tierra y consejos comunitarios
Participación Ciudadana y Comunitaria en General	• Constitución Nacional Art.2 • Constitución Nacional Art.79 • Ley 99 de 1993 Título X • Ley 134 de 1994 • Ley 472 de 1998	Fines esenciales del estado y participación Derecho a un ambiente sano y a la participación. Modos y procedimientos de participación Estatutaria de Mecanismos de participación: Iniciativa Popular, Referendo, Consulta popular, Revocatoria del mandato, plebiscito Acciones populares y de grupo, veedurías ciudadanas

Legislación del Sub - Sector Férreo

En la Tabla No. 2 se presentan las principales normas que regulan la actividad férrea en el país.

Normatividad Férrea colombiana	
Norma	Contenido
• Ley 76 de 1920	Conformación y organización de la policía ferroviaria
• Ley 21 de 1988	Por la cual se adopta el programa de recuperación del servicio público de transporte ferroviario nacional y se provee su financiación.
• Decreto 1587 de 1989	Por el cual se dictan normas generales para la organización y operación del sistema de transporte público ferroviario nacional.
• Decreto 1588 de 1989	Por el cual se crea la empresa Colombiana de Vías Férreas Ferrovías.
• Decreto 1589 del 1989	Por la cual se crea la sociedad de Transporte Ferroviario S.T.F.
• Decreto 2171 de 1992	Por la cual se reestructura el MOPT como Ministerio de Transporte Y se crea la Dirección General de Transporte Ferroviario.
• Ley 105 de 1993	Por el cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la nación y las entidades territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones.
• Ley 336 de 1996	En lo relativo a las sanciones desarrolló algunos aspectos importantes de la Ley 105 de 1993. En su capitulo noveno, «sanciones y procedimientos» presenta el desarrollo normativo del artículo 9º. de la Ley 105, y señala los criterios de gradación y ejecución de sanciones, entre otras: Amonestación que deberá ser escrita e incluirá la exigencia perentoria para que sean

5 INVIAS, Manual de Gestión Socio Ambiental y Predial en los proyectos viales de Colombia. Pág. 64. año 2000. Ed layton Leonardo

Norma	Contenido
	adoptadas todas las medidas que permitan superar la perturbación de la prestación del servicio siempre que se exija del sujeto que con su acción u omisión haya causado tal perturbación.
• Resolución 353 de 1996	Por la cual se fijan tarifas de peajes para el transporte de carga en el modo férreo durante el tiempo de rehabilitación de la vía férrea.
• Decreto 3110 de 1997	Por el cual se reglamenta la habilitación y la prestación del servicio público ferroviario.
• Ley 21 de 1988	Por el cual se adopta el programa de recuperación de servicio público de transporte ferroviario nacional, se prevé a su financiación y se dictan otras disposiciones.
• Resolución 1268 de 1998	Se delegan funciones en el Director General de Transporte Ferroviario, se establecen procedimientos y se definen los componentes del sistema integrado de transporte masivo.
• Ley 769 de 2002	Código de Tránsito y Transporte, establece normas de carácter general y particular para la actividad férrea.
• Decreto 1800 de 2003	Mediante el cual se crea el Instituto de concesiones INCO.

Planificación y Gestión Ambiental del Proyecto

Buena parte del éxito o fracaso de los proyectos de desarrollo, radica en una acertada o ineficiente planeación del mismo, estudiosos del tema así lo indican, entendiéndose el planificar como, la recopilación de datos, determinación de causas, desarrollo de soluciones, es decir predeterminar el curso a seguir con una visión prospectiva, para alcanzar el éxito, por lo cual antes de abordar y definir las diferentes actividades que son desarrolladas en cada etapa del proyecto para la Rehabilitación, Mejoramiento y Operación de la Red Férrea Nacional, es necesario que el usuario de esta guía comprenda de manera general y teórica, el proceso que debe seguir el proyecto y la introducción de la dimensión ambiental, dentro del denominado CICLO DEL PROYECTO.

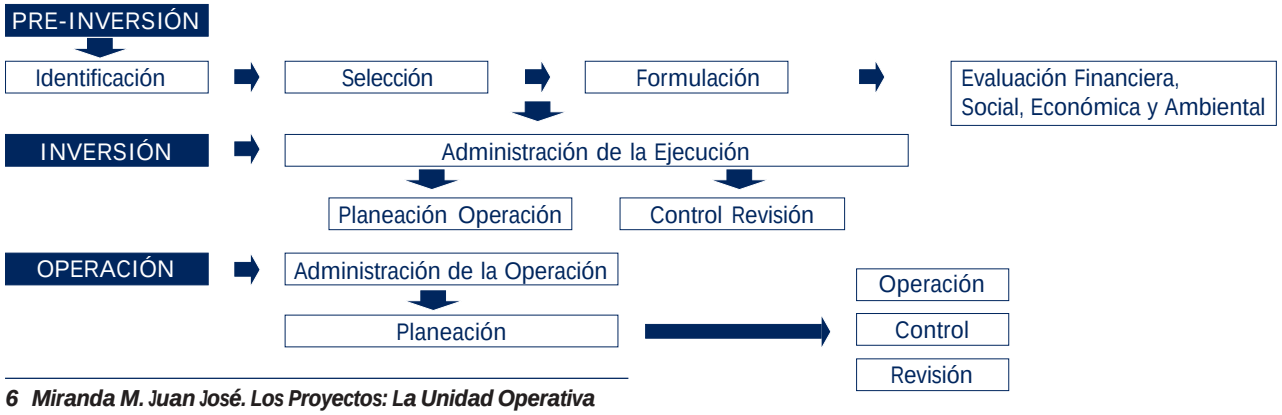
Otro aspecto fundamental que debe tenerse en cuenta, dentro de la determinación de los posibles impactos ambientales a ser generados por las actividades propias del proyecto que nos ocupa, es el hecho que las nuevas actividades van a ser desarrolladas en un corredor que ya fue impactado drásticamente desde el punto de vista ambiental durante la construcción del mismo, por lo cual se debe tener como marco de referencia en lo ambiental tanto los impactos ya causados y los que pueden ser generados por las nuevas actividades, siendo este el punto de partida de la gestión ambiental para el mejoramiento y rehabilitación y operación de vías férreas.

El Ciclo del Proyecto

Definido como[6] las diferentes etapas, que constituyen procesos de aproximación sucesivas hasta la toma de decisiones para la movilización de recursos, en la Fig No. 5 se ilustran los diferentes elementos que componen el ciclo del proyecto, es de resaltar que en dicho ciclo, la dimensión ambiental aparece desde la misma pre- inversión es decir desde el momento en se identifica el proyecto, siendo transversal hasta llegar a la operación, es decir todas las fases del ciclo del proyecto llevan implícitas lo ambiental.

Por lo anterior, uno de los principales aportes de la introducción de guías ambientales, es su contribución al mejoramiento de las prácticas ambientales en el subsector férreo, es decir, aplicación de medidas que contribuyan a alcanzar el nivel más eficiente en el proceso, haciendo compatible el desarrollo con el medio ambiente, dentro de cada una de las etapas del proyecto.

Componentes del ciclo del proyecto



6 Miranda M. Juan José. Los Proyectos: La Unidad Operativa del Desarrollo

A continuación se presenta una breve aproximación a la definición de los componentes del ciclo del proyecto.

Pre - Inversión

Esta fase corresponde a la realización, compilación y análisis de todos los estudios que se precisan adelantar antes de tomar la decisión de canalizar recursos hacia algún objetivo particular, esta fase incluye los procesos de identificación, selección, formulación y evaluación de proyectos, que se conocen más comúnmente bajo el rótulo de "estudio de factibilidad", esta etapa permite clarificar los objetivos del proyecto y analizar en detalle las partes que lo componen. Dependiendo de los niveles de profundización de los diferentes aspectos, se suele denominar los estudios como : "Identificación de la idea o perfil preliminar", "Estudio de Prefactibilidad", "Estudio de Factibilidad" y el "Diseño Definitivo", en cada uno de los cuales se examina la viabilidad técnica, económica, financiera, institucional, ambiental y la conveniencia social de la propuesta de inversión.

Inversión

Esta fase también conocida como ejecución o implementación del proyecto es básicamente una etapa de movilización de recursos tanto humanos como financieros y físicos, con el propósito de garantizar los medios idóneos para el cumplimiento posterior del objetivo de la empresa.

Operación

Esta etapa corresponde a una actividad permanente y rutinaria encaminada a la producción de un bien o a la prestación de un servicio, es la etapa en la cual se cumple con el objetivo social del dueño del proyecto. Así mismo en esta etapa se desarrolla el ciclo básico de la acción administrativa, es decir, planeación, operación y control, por eso se suele denominar como "la administración de la ejecución del proyecto". Este tipo de planeación determina el curso de la acción a seguir, la acción que es la traducción del plan a los hechos concretos y el control que corresponde a la verificación que lo ejecutado esté de acuerdo con lo planteado, de lo cual puede resultar la revisión de los planes y corrección de las acciones.

¿Donde se encuentra la dimensión ambiental, dentro del ciclo del proyecto?, esta es la pregunta que debemos resolver o por lo menos explorar y la respuesta es sencilla, si hacemos un paralelo entre las etapas del ciclo del proyecto y las fases establecidas en el Decreto 1180/03 para el trámite de licencia ambiental, se tiene que durante la fase de preinversión se deben adelantar todos los estudios y desarrollo de ideas es decir lo ambiental se debe tener en cuenta y correspondería a un diagnóstico ambiental de alternativas, determinando como objetivo desde lo ambiental ".....suministrar la información para evaluar y comparar las diferentes opciones.

En la fase de Inversión hace su aparición el concepto de estudio de impacto ambiental, como instrumento para la toma de decisiones y para la planificación ambiental, exigido por la autoridad ambiental para definir las correspondientes medidas de prevención, corrección, compensación y mitigación de impactos y efectos negativos de un proyecto obra o actividad, teniendo en cuenta que es esta fase del ciclo del proyecto donde se refina la información y se alcanza la "Viabilidad " definitiva del proyecto, desde lo financiero, económico, social y ambiental.

Gestión Ambiental

El concepto de gestión ambiental, ha sido definido por muchos autores desde innumerables punto de vista, algunos indican que se trata de hacer las correspondientes diligencias para la consecución de la misión ambiental de una empresa o grupo social, es decir cumplir con lo indicado en la normas ambientales, otros lo cifran como el mejoramiento de los objetivos de una organización y de la sociedad, entendiéndose por mejoramiento el paso de una situación actual A, a una situación B mejorada, o el mantenimiento de una situación A de buen ambiente.

Para otros la Gestión ambiental es el manejo participativo del ambiente mediante la aplicación y diseño de instrumentos político – institucionales, administrativos, legales, económicos, científico – técnicos y culturales, con miras al mejoramiento de la calidad de vida en el marco de la sustentabilidad.

Sea cual fuere la definición o el punto de vista desde que se mire la gestión ambiental, esta definitivamente se trata de un compromiso de responsabilidad con el ambiente, con el uso eficiente de los bienes y servicios prestados por la naturaleza, de respeto por las relaciones endógenas y/o exógenas de la sociedad, para obtener un mejoramiento continuo en el desempeño ambiental

La gestión ambiental como proceso continuo, se aplica en cualquier instancia del ciclo del proyecto, con el propósito de garantizar que las medidas ambientales adoptadas, sean apropiadas y oportunas, proyectadas hacia el uso óptimo de los recursos naturales la prevención de la contaminación y cumplimiento de las normas ambientales.

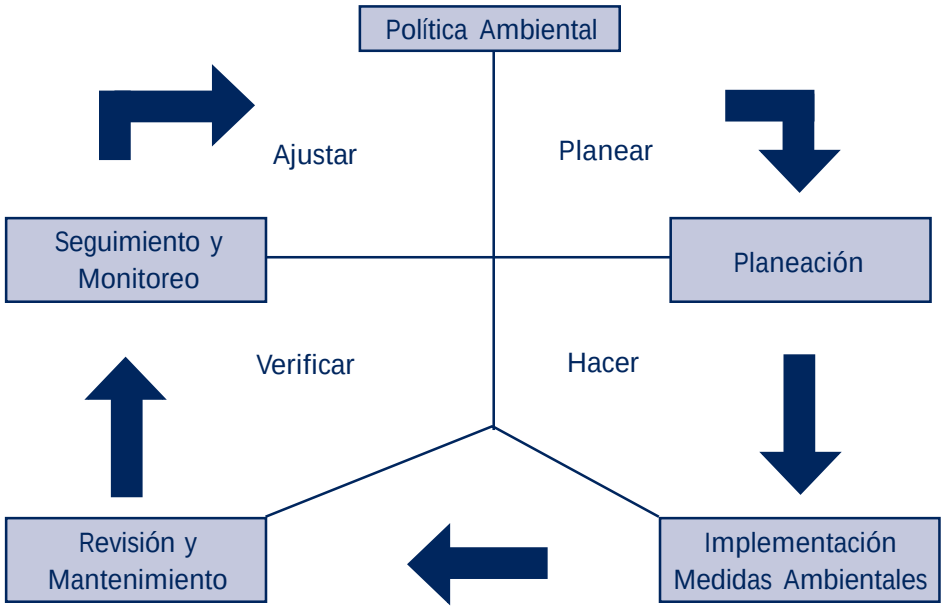
Por otro lado, la gestión ambiental es una herramienta administrativa para el mejoramiento del desempeño ambiental, y puede ser visualizada como un sistema, con entradas, salidas y pérdidas.

Sistemas de Gestión Ambiental

Un sistema de Gestión Ambiental es el marco o el método de trabajo que sigue una organización con el objeto de conseguir y de mantener un determinado comportamiento de acuerdo con las metas que se hubiere fijado y como respuesta a unas normas, unos riesgos ambientales, unas presiones tanto sociales, como financieras, económicas y competitivas, en permanente cambio. En la Fig. No.15 se presenta de forma esquemática los componentes de un sistema de gestión ambiental, el cual incluye dos grandes componentes Planear y Verificar.

Los sistemas de Gestión Ambiental, además de prever las medidas necesarias para el cumplimiento de lo regulado en la legislación existente, deben definir objetivos y compromisos destinados a la mejora continua de su operatividad desde el punto de vista ambiental.

Figura No.15 Esquema Sistema de Gestión Ambiental



Objetivos

- Garantizar el cumplimiento de la legislación ambiental tanto en el ámbito local, como en el nacional e internacional.
- Fijar y promulgar las políticas y procedimientos operativos internos necesarios para alcanzar los objetivos ambientales de la organización empresarial.
- Identificar, interpretar, valorar y prevenir los efectos que la actividad produce sobre el medio ambiente, analizando y gestionando los riesgos en los que la organización incurre como consecuencia de aquellos.
- Deducir y concretar el volumen de recursos y la cualificación del personal apropiado en función del nivel de riesgos existentes y los objetivos ambientales asumidos por la organización empresarial, asegurando al mismo tiempo su disponibilidad cuando y donde fuese necesario.

Planificación

Conduce al establecimiento de metas y objetivos y a la fijación de estrategias para alcanzarlos. Estas estrategias configuran la política empresarial y comportan la asignación de recursos para llevarla a cabo.

La planificación marca el rumbo a seguir por los programas de protección del medio ambiente de la organización empresarial.

- Establece Políticas y procedimientos y contribuye al Seguimiento de la normativa vigente e influencia sobre los departamentos de la administración Proceso de planificación.

Organización

Persigue el establecimiento de una estructura organizativa, la definición de funciones, responsabilidades y autoridad. La organización supone la base para dirigir y coordinar eficazmente los recursos asignados al sistema de gestión ambiental.

- Organización de la gestión
- Nivel del que se depende y responsabilidad de línea

Implementación

Determina los resultados que obtendrá la organización en base a su comportamiento ambiental, o sea al sistema de gestión ambiental establecido. La aplicación del sistema de gestión facilita los mecanismos. iniciales y crea el ambiente de trabajo necesario, incluyendo la motivación, la delegación y la fijación de prioridades.

- Gestión del cumplimiento con la normativa vigente
- Evaluación y gestión de riesgos
- Revisión ambiental de proyectos y programas
- Programas ambientales específicos

Control

Constituye el marco necesario para evaluar los resultados obtenidos, identificar las acciones realizadas, diagnosticar problemas, iniciar medidas correctoras y mejorar el sistema de gestión establecido merced al estudio de errores cometidos.

El control es requisito imprescindible para evitar que la organización empresarial se separe de sus metas y se desvíe de sus objetivos ambientales.

- Sistemas de información para la dirección
- Garantías: auditoria ambiental

Componentes de gestión ambiental

Como ya se indico, al ser la gestión ambiental un compromiso voluntario con el presente y futuro, a continuación se presentan los componentes básicos a tener en cuenta :

- Adoptar y aplicar los principios del desarrollo sostenible.
- Procurar adoptar estándares al nivel más alto posible, en todos los centros de la empresa y cumplir como mínimo con todos los requerimientos legales.
- Adoptar un sistema de evaluación de¡ ciclo vital de los productores, desde la extracción de las materias primas hasta el desecho final de los mismos.

- Procurar reducir el uso de materiales, energía, agua, etc. siempre que sea posible usar materiales y accesorios reciclables.
- Minimizar la producción de desechos en la empresa. Buscar el establecimiento de procesos que no los generen y en caso de que eso no fuera posible, tratarlos al principio de¡ proceso y no al final.
- Tratamiento de los residuos cuya producción es inevitable y desechados de manera que el impacto en el medio ambiente sea mínimo.
- Indicar a las empresas con las que se tiene relación (proveedores, contratistas, vendedores, etc.) para que adopten estándares ambientales en línea con los de la empresa.
- Emisiones controladas e incontroladas hacia la atmósfera.
- Vertidos controlados e incontrolados en las aguas y alcantarillado. Residuos sólidos y de otro tipo, en particular los peligrosos. Contaminación del suelo.
- Utilización del suelo, el agua, los combustibles y la energía, y de otros recursos naturales.
- Emisión de energía térmica, residuos, olores, polvo, vibración e impacto visual.
- Repercusiones en sectores concretos del medio ambiente.

Documentación de los procesos de gestión ambiental

El establecimiento de una documentación, está encaminada entre otros a cotejar la política, los objetivos y los programa ambientales. documentar las funciones y responsabilidades fundamentales y describir las interacciones de los elementos de¡ sistema.

Registros

Establecimiento de registros con el fin de demostrar el cumplimiento de los requisitos de¡ sistema de gestión ambiental y dejar constancia de la medida en que se han realizado los objetivos ambientales.

Descripción de actividades e impactos asociados

Este capítulo presenta las principales actividades a ser desarrolladas dentro de un proceso de rehabilitación, manejo y operación de redes férreas, es importante indicar que teniendo en cuenta la naturaleza del proyecto, el cual se puede clasificar como ex - post a la construcción, haciéndose entonces necesario, adelantar algunas acciones previas al proyecto, las cuales beneficiarán el correcto avance del mismo, tales como:

- Promoción y divulgación del proyecto a nivel Nacional, Departamental, Municipal y Distrital.
- Estudios de ingeniería y diseños de detalle, trazado y localización del proyecto.
- Proceso administrativos, licitaciones adjudicación de obras civiles.
- Rehabilitación, adecuación y/o recuperación del amoblamiento férreo. (Estaciones, despojos, recuperación aislamientos)
- Inventario de invasiones
- Inventario de pasos a nivel viales y peatonales no autorizados
- Establecimiento puntos de control a lo largo de la vía férrea y futuras estaciones
- Accesos vehiculares y peatonales.
- Estudios desarrollo futuros puentes vehiculares y peatonales.
- Negociación y compra de predios (En caso de ser necesario)
- Reubicación viviendas afectadas y desalojadas
- Plan de cerramientos viales y estudio de desvíos.

Rehabilitación de la Red Férrea

La rehabilitación consiste en adelantar diferentes actividades tendientes a mantener las condiciones actuales de la vía, de tal forma que se garantice una operación segura de los trenes, interviniendo para tal fin, la infraestructura y superestructura de la vía férrea.

La infraestructura se compone de explanación, terraplén y obras hidráulicas (cunetas, alcantarillas y puentes). La superestructura se compone del balasto, durmientes y rieles.

Así mismo la rehabilitación se puede entender como el conjunto de especificaciones necesarias para mejorar las condiciones originales de la vía férrea, de manera que cumplan las especificaciones técnicas exigidas, dentro del mismo derecho de vía, mediante la sustitución parcial o general de los elementos que constituyen la estructura de la vía férrea.

Así mismo la rehabilitación se puede entender como el conjunto de especificaciones necesarias para mantener las condiciones originales de la vía férrea, de manera que cumplan las especificaciones técnicas exigidas, dentro del mismo derecho de vía, mediante la sustitución parcial o general de los elementos que constituyen la estructura y superestructura de la vía férrea.

Actividades de Rehabilitación

- Reconformación de terraplenes y cortes existentes tanto en la sub-base como en la base del balasto.
- Cambio de Durmientes (traviesas de madera por traviesas de concreto.)
- Cambio de rieles de mayor a menor peso.
- Mejoramiento de accesorios y uso de soldadura en la unión
- Colocación de señales y mejoras en la comunicación.
- Reconformación de la banca.
- Mejoramiento de la subrasante.
- Rellenos.

- Excavaciones.
- Reposición de aparatos de vías - Cambiavias
- Instalaciones de retorno
- Equipamiento de estaciones
- Líneas secundarias y auxiliares
- Riel
- Aparatos de Vía
- Material de Vía
- Vías de apartado y Patios de Estaciones
- Puentes

Mejoramiento de la Red Férrea

Se entiende como el conjunto de actividades necesarias que permitan optimizar las condiciones originales de la vía férrea existente, dentro del mismo corredor y alineamiento, llevándola desde el nivel de servicio actual a uno con mejores condiciones físicas, operativas y de construcción que las originales

Actividades de Mejoramiento

- Rectificación de los alineamientos horizontales y verticales
- Ampliación de la trocha existente (Distancia entre rieles)
- Construcción y/o ampliación de las obras de drenaje y subdrenaje
- Construcción y ampliación de puentes férreos
- Construcción y /o ampliación de túneles
- Cambio de la súbbase y colocación de balasto de mejores especificaciones técnicas
- Perfilado y/o terraceo de taludes
- Construcción de nuevas estructuras de contención y estabilización de taludes
- Construcción e instalación de nuevas obras de defensa
- Reconformación de terraplenes y cortes existentes tanto en la base como en la subbase del balasto.
- Cambio de traviesas
- Cambio de rieles de menor a mayor peso o viceversa.
- Cambio y/o actualización de accesorios y uso de soldadura en la unión entre rieles.
- Colocación de señales y mejoras en la comunicación.
- Reposición de balasto.
- Reposición de traviesas.
- Reposición de fijaciones.
- Reposición de rieles y accesorios.
- Reposición de señales.
- Reposición de pintura en puentes.
- Deshierbe.
- Rocería
- Limpieza de obras de arte.
- Remoción de escombros.
- Extracción de derrumbes.
- Estabilización de taludes.
- Armado, montaje, desmonte, limpieza y engrase de cambiavías.

Operación de la Red Férrea

Se define como las actividades propias de movilización de trenes y el transporte de mercancías

Mantenimiento o Conservación de la Red Férrea

Se define como las acciones que deben ser implementadas para asegurar el correcto funcionamiento de los diferentes componentes de la infraestructura y super infraestrura de la vía férrea, garantizando la vía en condiciones operativas óptimas.

Incluye entre otros obras hidráulicas, atención de hundimientos de la banca, cambio periódico de balasto, durmientes y rieles, limpieza de la biomasa en el derecho de vía, revisión de trenes equipos auxiliares, etc.

Mantenimiento Especializado

Aquel que permite mantener las condiciones estructurales de la superestructura para garantizar el nivel de servicio adecuado e incluye.

- Atención o reposición del balasto
- Atención o reposición de traviesas
- Atención o reposición de fijaciones
- Atención o reposición de rieles y accesorios
- Atención o reposición de señales
- Atención o reposición de pintura de puentes.

Mantenimiento Rutinario

Conjunto de actividades cíclicas referidas a las condiciones superficiales y operativas de la vía férrea garantizando un nivel de servicio. Comprende

- Limpieza
- Deshierbe manual o rocería de taludes
- Limpieza de obras de arte, alcantarillas, cunetas y sistemas de drenaje.
- Remoción de escombros
- Extracción de derrumbes.

Afectación Ambiental Generada por las Actividades del Proyecto

La metodología aplicada para la determinación de los posibles impactos generados por las diferentes actividades del proyecto, se basó en la división de las actividades propias del proyecto y de sus tareas, cruzadas con los componentes ambientales geosférico, biótico, atmosférico y socio económico, definiendo de esta manera el posible impacto generado por cada una.

En el cuadro No.1, se establecen, los posibles efectos ambientales asociados al mejoramiento, rehabilitación y operación de vías férreas, incluyendo las tareas de mantenimiento, las cuales hacen parte integral de la fase de operación, la determinación de estos posibles efectos ambientales es producto del análisis de la literatura consultada, los resultados de las experiencias prácticas en campo de los proyectos ejecutados y en operación y a la experiencia de los profesionales que participaron en la elaboración de la presente guía.

Es necesario establecer claramente que las posibles afectaciones establecidas hacen parte de la globalidad del proyecto, pudiendo existir otras más, como resultante de condiciones endémicas de la zona donde se pretenda desarrollar el proyecto, así mismo éstas no afectan de manera significativa los recursos naturales, lo que pudiera hacer no viable la ejecución del proyecto.

El origen de los posibles impactos definidos, puede ser reciente o históricos, por lo cual es necesario tener como referente los posibles impactos que fueron generados por la construcción del proyecto y que pueden ser reactivados y/o aumentados, por las nuevas actividades, pudiendo algunos ser comunes tanto para la etapa de construcción como para la rehabilitación, mejoramiento y operación, de esta forma el usuario cuenta con un espectro más amplio del proyecto que le permite entender el origen de los impactos y las medidas para mitigar, reponer, compensar los mismo, entre los más frecuentes se encuentran:

Componente Atmosférico

- Incremento en la Concentración de Material Particulado: Durante las fases de Construcción del corredor férreo así como durante rehabilitación, mejoramiento y operación, se generan incrementos en la concentración de partículas como resultado de las actividades de descapote, las excavaciones, el emplazamiento de vehículos, la operación de maquinaria.

- Aumento en los Niveles de Ruido y Vibraciones: Durante las fases de rehabilitación y/o mejoramiento estos impactos ocurren por la operación de los equipos necesarios para la reconformación del taludes P.Ej Bateadoras así como los equipos de transporte de materiales. Durante la operación ferroviaria, este es uno de los impactos que requiere mayor profundidad de análisis, particularmente si ellos afectan centros poblados.
- Emisión de Gases: Durante la fase de construcción, la emisión de gases se debe básicamente al funcionamiento de maquinarias y equipos. En la fase de operación este impacto es generado por la combustión incompleta de los hidrocarburos utilizados en los motores del equipo rodante.
- Alteraciones del Microclima: Durante la construcción del proyecto férreo pueden ocurrir alteraciones del microclima ocasionadas por la operación equipos que no cumplan con la normatividad ambiental sobre fuentes móviles, así como por la destrucción de vegetación, y las modificaciones morfológicas introducidas al terreno que afectan el régimen de vientos.

Componente Geosférico y Edáfico

- Desarrollo de Procesos Erosivos: Durante la etapa de construcción de las obras, las labores de desmonte, limpieza, descapote y remoción de la capa del suelo, generan procesos de erosión hídrica y eólica superficial. De no emplearse las medidas adecuadas de manejo ambiental este problema puede persistir durante la fase de operación del proyectos, amenazando su estabilidad. La erosión a su vez afecta la calidad de las aguas superficiales al generarse un incremento en sus contenidos de sólidos en suspensión.
- Generación de Inestabilidad Local: En la etapa de construcción, el emplazamiento de grandes áreas, los cortes de laderas, la alteración de las cuencas y de las márgenes de los ríos, y los depósitos de residuos en áreas de botaderos, entre otros, pueden desestabilizar taludes y provocar deslizamientos y movimientos en masa del terreno. De no tomarse las medidas de prevención necesarias (drenajes, revegetalización, adecuación de taludes, protección de orillas, etc.)., este tipo de impacto puede reactivarse para las fases de rehabilitación y mejoramiento y operación del proyecto.
- Alteración de las Propiedades Físico, Químicas y Biológicas del Suelo: Aunque su efecto más notorio se presenta durante la fase de construcción, como resultado de la utilización de maquinaria, el movimiento de tierras, la conformación de estructuras y la ejecución de obras de arte para el manejo de aguas, el suelo puede sufrir cambios en su estructura, compactación, alteración del régimen de infiltración, el emplazamiento de talleres y la operación de la maquinaria, pueden generarse derrames de combustibles, lubricantes y otras sustancias que pueden alterar sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Igualmente, durante la rehabilitación y mejoramiento este impacto puede presentarse aunque en menor escala, en la fase de operación del proyecto, existe la posibilidad de contaminación de los suelos por el derrame de materiales o sustancias transportadas, por lo cual se debe contar con un eficiente plan de contingencias.
- Pérdida de la Capa Orgánica del Suelo: Impacto claramente definido para la fase de construcción, con la actividad de descapote, la capa orgánica del suelo se remueve. Esto afecta de manera muy negativa la fertilidad del suelo. Es importante que, en aquellos caso en que sea factible, este material se almacene para el desarrollo posterior de labores de restauración. Para la mayoría de proyectos del sector, la pérdida de la capa de suelo es definitiva, sin embargo la materia orgánica removida se puede trasladar a otro sitio para compensar el impacto.

Componente Biótico

- Reducción de la Cobertura Vegetal: En la fase de construcción del proyecto, el desmonte y limpieza del terreno en las áreas que ocuparán las obras y zonas laterales de los mismos, reducen la cobertura vegetal existente. La importancia y magnitud de este impacto sobre la flora, está estrechamente relacionada con los tipos de vegetación a afectar. Este tipo de impacto puede verse reactivado durante la fases de rehabilitación, mejoramiento y operación del proyecto al implementarse las medidas de recuperación, manejo y mantenimiento del derecho de vía.
- Alteración en la Estructura y Composición de las Comunidades Vegetales: Las actividades consideradas en la construcción del proyecto, pudieron implicar la desaparición de especies endémicas y/ o la disminución de las áreas ocupadas por ellas.
- Reducción del Hábitat Faunístico: El desmonte y remoción de la cobertura vegetal para la construcción del proyecto pudo implicar la pérdida de áreas utilizadas para alimentación, reproducción o reposo de las especies animales.
- Alteración en la Estructura y Composición de las Comunidades Terrestres: Especialmente este posible impacto se evidencia durante las fases de construcción y operación del proyecto, ocasionan la pérdida del hábitat y el desplazamiento de los individuos o poblaciones ágiles, reduce o elimina de la zona especies endémicas o importantes social y ecológicamente e induce la invasión de nuevas especies. La magnitud de estos impactos esta relacionada con la fragilidad de los ecosistemas y el grado de endemismo de la fauna asociada.
- Alteración en la Composición de las Comunidades Acuáticas: En el desarrollo de las actividades de construcción se podrá incrementar el aporte de sedimentos y partículas sólidas a los cuerpos de agua. Con esto se afectan sus características fisicoquímicas (transparencia, conductividad, turbidez, disponibilidad de oxígeno) y la estructura y diversidad poblacional de las comunidades acuáticas (bentos, plancton, macrófitas acuáticas y peces).
- Efectos sobre el Comportamiento Animal: La pérdida de áreas utilizadas por algunas especies animales para alimentación y reproducción, el ruido generado por la maquinaría y la presencia del hombre, alteran el comportamiento de muchas especies. Esto produce el aislamiento de individuos, la concentración de especies en zonas adyacentes y la alteración de rutas migratorias.
- Efecto de Corte sobre Dominios Vitales de Especies: especialmente durante la etapa de construcción del proyecto, se puede alterar una superficie funcional necesaria para una población animal específica, se produce un efecto de corte sobre sus dominios vitales; en cuyo caso se denomina efecto de sustitución o barrera. Este efecto barrera también es aplicable a la vegetación.
- Alteración de Ecosistemas: La pérdida de vegetación y la disminución de hábitat faunísticos, ocasionan cambios en los elementos que participan en la biocenosis y los ecosistemas; provocando alteraciones importantes en procesos ecológicos indispensables para la flora y la fauna como son: cadenas alimenticias, ciclos de reproducción, nichos ecológicos, cadenas tróficas y áreas de nidación entre otros; generando cambios en las densidades de poblaciones y llegando incluso a la destrucción de las más débiles. Se puede presentar básicamente durante la etapa de construcción del proyecto.
- Modificación del Paisaje: Las distintas actividades que deben ejecutarse para la construcción, rehabilitación, mejoramiento y operación del proyecto férreo pueden alterar los escenarios naturales de su área de influencia directa. La afectación paisajista o intrusión paisajista no esta asociada únicamente a la afectación negativa del paisaje, dado que los elementos de evaluación tales como el color, la textura, la heterogeneidad y otros pueden verse modificados tanto negativa como positivamente.

- Alteración de los Procesos Energéticos: Los cambios en al estructura y composición de los ecosistemas ocasionados por las actividades de construcción del proyecto pueden causar cambios en las relaciones energéticas (cadenas alimenticias) y/o productivas de los organismos y poblaciones afectados.

Componente Hídrico

- Alteraciones en los Patrones Naturales de Drenaje: Las actividades relacionadas con el movimiento de tierras y la conformación de estructuras como puentes u obras de drenaje pueden generar cambios en la calidad de las aguas, los caudales o los niveles freáticos. Estos efectos pueden manifestarse en zonas alejadas y alterar las condiciones normales para la vida de la fauna acuática. Estas afectaciones se pueden presentar durante las etapas de construcción, rehabilitación, mejoramiento y operación.
- Durante las etapas de construcción, mejoramiento y rehabilitación del proyecto férreo, se puede implementar una serie de actividades destinadas a la captación y conducción de agua superficial hacia una corriente natural. Esto da lugar a cambios en los patrones de escorrentía que pueden activar procesos de desestabilización de terrenos y de remoción en masa.
- Afectación de la Calidad del Agua: El aporte de sedimentos a los cuerpos de agua en el área de influencia directa del proyecto se dará como resultado de los procesos de escurrimiento superficial en las áreas descubiertas y por el manejo y disposición del material proveniente del descapote, cortes y rellenos, así como posibles accidentes, esta afectación se puede presentar durante las fases de construcción, rehabilitación, mejoramiento y operación del proyecto, Además del aporte de sedimentos, la calidad del agua también se puede ver afectada durante la construcción, rehabilitación, mejoramiento y operación del proyecto por la descarga de desechos sólidos de tipo industrial y doméstico. La descarga de aguas residuales domésticas e industriales sin tratamiento, a los cuerpos de agua causará un deterioro de sus propiedades físicas, químicas y bacteriológicas.
- Alteración del Nivel Freático: El movimiento de tierras durante la fase de construcción puede ocasionar el abatimiento del nivel friático y afectar el flujo subsuperficial de las aguas subterráneas. La alteración de los niveles freáticos se presenta con mayor impacto en las explotaciones de fuentes de materiales. La implantación de grandes estructuras o estructuras de gran peso puede afectar las propiedades hidrogeológicas y por consiguiente los niveles freáticos. La implantación de estructuras sobre niveles freáticos muy superficiales (menores a 1.5 m), puede afectar los acuíferos.

Componente Socioeconómico

- Generación de Expectativas: La construcción, mejoramiento, rehabilitación y operación del proyecto férreo, puede generar expectativas inclusive antes de su inicio. Estas expectativas desencadenan varios procesos económicos, sociales y ambientales. Entre esos procesos se destacan: migraciones hacia la zona de influencia del proyecto, cambios en el uso y precio de la tierra, inflación local, cambios en la composición demográfica y en la cultura local, etc. Frecuentemente estos procesos ya se han iniciado cuando comienza la construcción de las obras y se aceleran durante ella.
- Afectación de Personas y/o Grupos Poblacionales: La migración de personas hacia la zona de construcción de obras nuevas, o el mejoramiento o rehabilitación del proyecto e inclusive durante la operación, pueden dar como resultado el aumento de la población en el área de influencia de los proyectos. Este aumento de la población puede causar modificaciones negativas en las costumbres locales. Estos impactos son mayores cuando los proyectos afectan áreas tradicionalmente ocupadas por grupos étnicos.
- Aumentos de la Accidentalidad: Durante las Fases de Construcción, Mejoramiento, Rehabilitación, el

transporte regular y frecuente de personas, materiales e insumos requiere del uso de vehículos o sistemas de transporte de alto tonelaje. Esto, con frecuencia se relaciona con el aumento de la accidentalidad vehicular y la muerte de peatones. El riesgo aumenta en relación directa con el aumento en el tráfico, así mismo la accidentalidad aumenta al entrar en operación el proyecto férreo, esto generado entre otros a la novedad del proyecto, la curiosidad que genera, la apropiación incorrecta del proyecto, por lo cual se debe prestar especial cuidado a la educación a la población frente al paso del tren, así como el establecimiento de las respectivas medidas preventivas, en el corredor férreo.

- Cambios en el Uso del Suelo y Aumento del Precio de la Tierra: Generalmente, la apertura o mejoramiento de un corredor, o los requerimientos de suelo para obras puntuales, generan aumentos de los precios de los predios de la zona. Esto afecta a las comunidades locales que con frecuencia no están en condiciones de mantener bajo su propiedad predios de alto valor. En consecuencia los terminan vendiendo y abandonando la región con lo que se debilitan las relaciones tradicionales y la cultura de los grupos del área. Adicionalmente, los nuevos dueños, o los antiguos que permanecen el área, encuentran que las actividades tradicionales de usos del suelo no resultan rentables ni competitivas en el nuevo entorno, lo que ocasiona cambios en los usos del suelo.
- Cambios en el Empleo: El desarrollo de proyectos de infraestructura de transporte genera localmente y de manera transitoria una oferta de empleo inusualmente altas y bien remunerada en la zona. Si bien este es un efecto benéfico en el corto plazo, tiende a desplazar la mano de obra de otras actividades locales tradicionales como la agricultura, que no pueden competir con los salarios pagados el proyecto. Con la terminación de la obra la oferta de empleo decae pero existe la tendencia a no retornar a las labores tradicionales.
- Colonización: La construcción o mejoramiento de la infraestructura de transporte, como se ha dicho, promueve la migración de personas hacia la zona de influencia del proyecto. En los casos en que estas incluyan zonas boscosas la población migrante tiende a colonizar las áreas y a establecer en ellas desarrollos agrícolas y pecuarios por la expectativa de acceder a los mercados estimulados por el proyecto.
- Demanda de Bienes y Servicios: Durante la construcción, mejoramiento, rehabilitación y operación del proyecto, se puede presentar un aumento en la demanda de bienes y servicios que con frecuencia genera procesos locales de inflación.
- Desarrollo Regional: La ejecución y puesta en marcha de obras del sub - sector férreo , normalmente tiene, como se ha indicado, impactos grandes sobre la economía de la zona y sobre sus variables sociales. Esto naturalmente implica cambios, frecuentemente bruscos, en las tendencias y patrones normales de desarrollo regional. Muchas de estos cambios no son fácilmente predecibles y las autoridades, gobiernos y población local no se logran adaptar a ellos con suficiente rapidez para orientarlos en direcciones positivas.

Resumen de los Probables Impactos Generados por Actividades del Proyecto

Componente	Impacto	Actividades*		
		P	RM	O
Atmosférico	Incremento en la concentración de material particulado		x	x
	Aumento en los niveles de ruido		x	x
	Emisión de gases y olores		x	x
	Alteraciones del microclima		x	x

Componente	Impacto	Actividades*		
		P	RM	O
Geosférico	Desarrollo de procesos erosivos		x	
	Cambios en el patrón de uso del suelo		x	x
	Afectación de terrenos aledaños a la vía/obra		x	x
	Cambio del patrón natural de drenaje		x	
	Alteración de propiedades fisico-químicas y biológicas del suelo		x	x
	Contaminación del suelo		x	x
	Pérdida de la capa orgánica del suelo		x	x
	Incremento en labores extractivas		x	x
	Generación de inestabilidad local		x	x
Biótico	Reducción de la cobertura vegetal		x	
	Alteración en la estructura y composición de comunidades		x	x
	Deterioro de la cobertura vegetal		x	
	Pérdida de especies vegetales con alto valor ecológico		x	
	Reducción de hábitat		x	x
	Alteración de la estructura y composición de comunidades terrestres		x	
	Alteración en la composición de las comunidades acuáticas		x	x
	Efectos sobre el comportamiento animal		x	x
	Incremento de la presión sobre la fauna		x	x
	Efecto de corte sobre dominios vitales de especies		x	x
	Alteración de ecosistemas		x	x
	Modificación del paisaje		x	x
	Disminución de especies acuáticas		x	x
	Alteración de procesos energéticos		x	
	Afectación de flora y fauna béntica		x	x
Hidrosférico	Alteración en los patrones naturales de drenaje		x	x
	Aporte de sedimentos a las corrientes		x	x
	Afectación de la calidad del agua		x	x
	Alteración de la dinámica fluvial		x	
	Alteración del nivel freático			
Socio Económico	Afectación de personas o grupos poblacionales		x	x
	Aumento del riesgo de accidentalidad		x	x
	Aumento del valor de la tierra	x	x	x
	Demanda de mano de obra		x	x
	Dinámica del proceso de colonización	x	x	x
	Demanda de bienes y servicios		x	x
	Desarrollo regional y nacional		x	x
	Alteración de la movilidad de cargas y pasajeros		x	x
	Generación de expectativas	x	x	x
	Afectación cultura		x	x
	Afectación de infraestructura existente		x	x

NOTA: (P): Actividades preliminares; (RM): Actividades durante las fases de rehabilitación y/o mejoramiento. (O): Actividades durante la operación

KOBELCO
MARK

Fichas de gestión Ambiental

Formato – Tipo- Ficha de Manejo Ambiental

Formato Ficha de Manejo Ambiental

GARMO- (M)-1-00	
NOMBRE DE LA FICHA	
TIPO DE MANEJO.	
OBJETIVO	
JUSTIFICACIÓN	
IMPACTOS SOBRE EL AMBIENTE:	
ALCANCE:	
COBERTURA ESPACIAL:	POBLACIÓN BENEFICIADA:
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA:	
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	
RESPONSABLES:	RESPONSABILIDADES:
INDICADORES DE GESTIÓN AMBIENTAL:	

Formato – Tipo- Ficha de Manejo Ambiental

- Nomenclatura de la Ficha:

  Capítulo de la guía y sección dentro del capítulo.

- Nombre de la Ficha:

- Tipo de Manejo:

  Hace referencia al carácter de las medidas a ser aplicadas. P.ej. Prevención, control, mitigación, reposición, etc.

- Objetivo:

  Resultados que se esperan obtener de la aplicación de una o varias acciones

- Justificación:

  Indica las actividades del proyecto que producen el impacto y por qué deben ser atendidas.

- Impactos sobre el ambiente:

  Describe los componentes específicos del ambiente afectados por la actividad.

- Cobertura Espacial:

  Área física de aplicación de la medida.

- Población Beneficiada:

  Población objetivo beneficiada por el tipo de medida aplicado, dentro de la cobertura espacial determinada.

- Descripción de Actividades de la Medida:

  Establece una aproximación procedimental para implementar la actividad seleccionada. Presenta diseños tipo, de posibles opciones tecnológicas de manejo ambiental, los cuales son solo una referencia.

- Mecanismos y Estrategias Participativas:

  De acuerdo con la normatividad en lo social, indica algunas formas en que se puede vincular a la comunidad.

- Responsables:

  Persona Natural y/o jurídica en la que recae la ejecución, control, eficiencia y efectividad de la actividad.

- Responsabilidades:

  Establece los compromisos que adquiere el responsable de la implementación de la actividad.

- Indicador de Gestión:

  Parámetro que permite medir cuantitativa, la eficiencia de la medida implementada, puede tener varios enfoques a saber: causa –efecto, riesgo, ciclo de vida, regulatorio, desempeño, condición, impacto. En el capítulo No. 9 Evaluación – Monitoreo y Seguimiento, se amplia el concepto de indicadores.

- Documentos técnicos de referencia:

  En este recuadro se presentan manuales técnicos, literatura especializa, guías ambientales que sirven para ampliar los conceptos planteados en la ficha y que son especializadas en el tema.

SITIOS DE DEPÓSITOS PARA SOBRANTES DE EXCAVACIONES

TIPO DE MANEJO:	Control y mitigación.
OBJETIVO:	Implementar los procedimientos y exigencias ambientales en el manejo de sitios de disposición o escombreras o sitios de depósito para sobrantes de excavaciones, buscando minimizar el alcance de los efectos negativos que se originen en esta actividad.

JUSTIFICACIÓN

Actividades del proyecto en las que se produce el impacto:

- Instalaciones provisionales
- Rehabilitación de infraestructura y superestructura
- Obras de drenaje
- Obras de protección geotécnica
- Obras complementarias
- Explotación de material de préstamo
- Disposición de sobrantes
- Procesamiento de materiales
- Mantenimiento de la línea férrea

Impactos sobre el ambiente:

- Afectación del horizonte orgánico
- Contaminación del suelo
- Movimientos en masa
- Generación de procesos erosivos
- Sedimentación
- Remoción de cobertura vegetal

ALCANCE: El alcance incluye localización, adecuación, manejo y recuperación de los sitios de depósito para materiales sobrantes de excavaciones.

COBERTURA ESPACIAL: A lo largo del corredor férreo, donde se realice descapote y excavaciones. En los puntos definidos como lugar de depósito.	POBLACIÓN BENEFICIADA: Habitantes del área cercana a los sitios de depósito de materiales sobrantes de excavaciones.

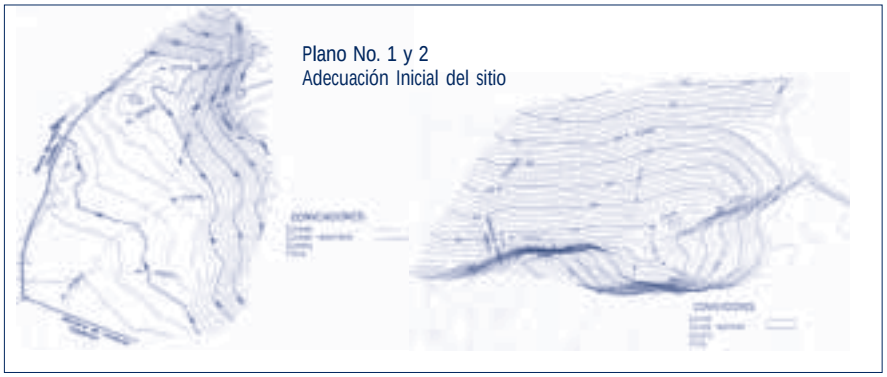
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA: El trabajo consiste en la selección del lote, adecuación y construcción de obras de drenaje, colocación del material excedente de las excavaciones, conformación y compactación de los materiales que por sus características son inadecuados para la construcción de rellenos, y conformación final para iniciar la construcción de las obras finales y la revegetalización de la superficie.

Selección de sitios para depósitos: Se tendrán los siguientes criterios ambientales para la selección de los sitios de depósitos.

- Zonas ambientalmente degradadas (minería).
- Áreas donde predomine vegetación de rastrojo bajo, pastos y árboles aislados, que no tengan parches de bosques ni bosques de galería.
- Donde no haya nacimientos de aguas y por lo menos alejados 50 m de cuerpos de agua.
- Zonas geológicamente estables.
- Que no requieran construcción de acceso o que este sea lo más corto posible.
- Alejados por lo menos 100 m de núcleos de viviendas, centros de salud o centros educativos.
- Zonas donde la conformación final del terreno mejore las condiciones topográficas de depresiones o irregularidades notables en el paisaje.
- Es importante considerar la eficiencia de almacenamiento del sitio, o sea la relación entre el volumen almacenado y el área usada, lo deseable es que sea mayor a 30 m^3/m^2.

Adecuación inicial del sitio: Previo al inicio de la operación de los sitios de depósito se debe realizar el desmonte de la vegetación y el retiro de la capa de material orgánica del área que se requiere para la colocación del material. En los planos No.1 y No.2 se presentan los esquemas típicos con la distribución de las obras de adecuación que se deben realizar antes de comenzar la colocación de material en los sitios de disposición de excedentes de excavación, para terreno plano y montañoso respectivamente.

Este descapote se almacenará temporalmente para uso posterior en la recuperación de la superficie final del botadero. El almacenamiento será en un lugar donde no haya tránsito de vehículos ni maquinaria. Preferiblemente se almacenará a unos metros de la pata del sitio depósito en forma de dique para evitar el transporte de sedimentos a las corrientes de agua durante la colocación del material. En los sitios donde el suelo presente zonas húmedas se debe retirar el material húmedo, hasta encontrar un material con buenas características físicas y químicas que permitan la disposición del material.Una vez realizado el descapote se procede a la construcción de obras de drenaje para controlar la escorrentía durante la operación del relleno como filtros y cunetas.



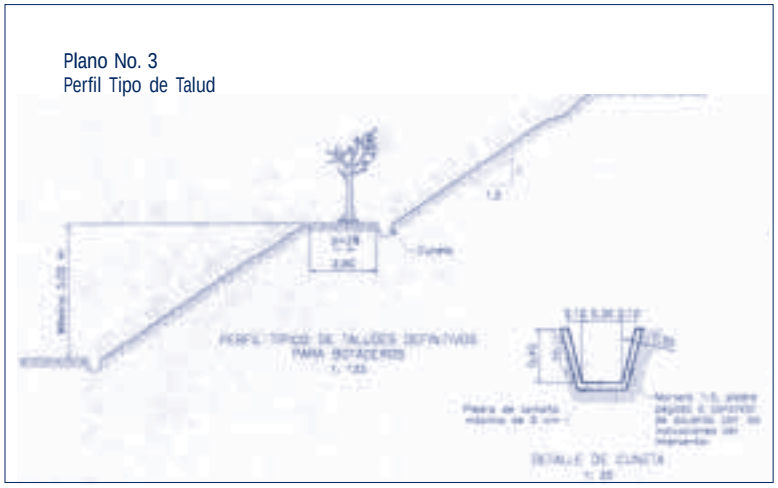
Plano No. 1 y 2
Adecuación Inicial del sitio

Operación:

No se pueden disponer los materiales en los lechos de los ríos o quebradas, ni en las franjas ubicadas por lo menos 30 m de las orillas.

Para los botaderos en zonas onduladas o de montaña, en lo posible se debe evitar el descargue por vertimiento del material desde la parte superior del sitio.

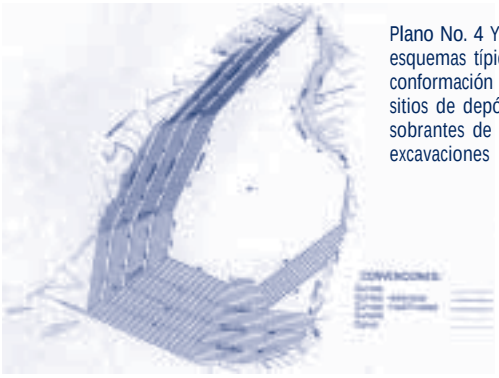
El material se compacta en capas máximo de 50 cm de espesor con cinco pasadas de buldozer o similar, con el fin de disminuir las infiltraciones de agua al depósito, se debe densificar las dos últimas capas por lo menos con 10 pasadas del buldozer. En el depósito sólo se pueden colocar materiales inertes como tierra, roca, balasto, sub-balasto, concreto, pedazos de ladrillo y bloque, pero en ningún momento se dispondrán basuras, plásticos, cartones, o cualquier tipo de sobrante.Plano No3 Perfil Tipo de TaludLa pendiente de los taludes será la suficiente para asegurar su estabilidad para lo cual se recomiendan los siguientes parámetros: pendiente de taludes 1,5:1 (horizontal: vertical) altura máxima del talud 5,0 m y bermas entre taludes de 2,5 m de ancho con pendiente del 1% hacia la pata del talud. En el plano No. 3 se presenta el perfil típico del talud definitivo de los botaderos.Si por algún motivo se suspende la colocación de materiales, se deberán proteger de manera inmediata las zonas en la base desprovistas de relleno.



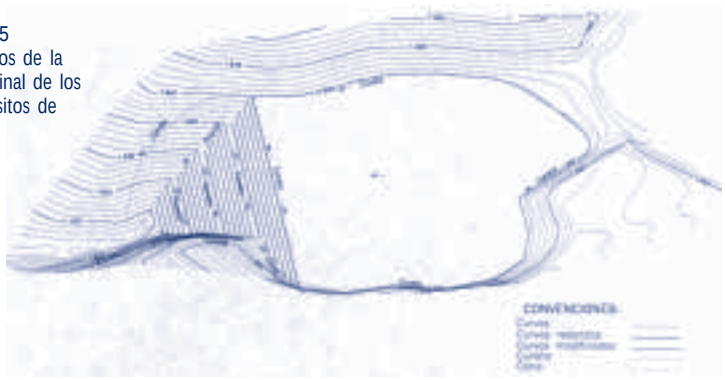
Plano No. 3
Perfil Tipo de Talud

Recuperación:

Una vez finalizada la colocación de materiales se procederá, en el menor tiempo posible, a la construcción de las obras de control de escorrentía superficial como cunetas y canales recolectores, se construirá una ronda de coronación en la parte superior, cunetas en las bermas y canales con disipadores de energía que recojan el agua de las cunetas. La superficie superior del depósito se conformará con una pendiente suave.Los descoles de los canales deben entregar las aguas a canales naturales con estructuras de disipación de energía para evitar la erosión.Para la recuperación del depósito se procederá a su revegetalización, donde en la parte superior y en las bermas se puede realizar con riego de material orgánico, y en los taludes se procederá a la revegetalización de acuerdo con los métodos indicados en la ficha GARMO-(R-M)-8-9 Revegetalización.En los planos No.4 y No. 5, se presentan los esquemas típicos de la conformación final de los sitios de depósitos de sobrantes de excavaciones.



Plano No. 4 Y 5
esquemas típicos de la conformación final de los sitios de depósitos de sobrantes de excavaciones



MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

Concertación con el propietario de los predios el permiso para su utilización como depósito.En lo posible no se adquirirá el terreno sino que se le hará una compensación al propietario por su uso.

RESPONSABLES	RESPONSABILIDADES
Dueño del Proyecto	• Ejecutar las acciones propuestas en este programa. • Adquirir la autorización por escrito del propietario del predio. • Obtener el acta de recibo del predio por parte del propietario una vez finalizada la recuperación. Asegurar recursos en el contrato de construcción todas las medidas indicadas en este programa. • Velar por que se ejecuten las medidas indicadas en el programa siguiendo las buenas prácticas de la ingeniería. • Aprobar cualquier modificación que se realice a las actividades indicadas en este programa en aras de mejorar las prácticas recomendadas. • Verificar que el Contratista destine todos los recursos necesarios para la ejecución de las medidas.

INSTRUMENTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO: · Registro de Seguimiento y Monitoreo para depósitos de excedentes de excavaciones· Registros fotográficos, fílmicos y por escrito§ Acta de recibo del terreno por parte del propietario.

GARMO-(R-M)- 8-2

MANEJO AMBIENTAL DE CANTERAS

TIPO DE MANEJO:	Control y mitigación.
OBJETIVO:	Plantear medidas y procedimientos para el manejo integral de la explotación de materiales necesarios para el proyecto y su procesamiento.

JUSTIFICACIÓN

Actividades del proyecto en las que se produce el impacto:

• Explotación de materiales de préstamo	• Procesamiento de materiales de préstamo.

Impactos sobre el ambiente:

• Afectación del horizonte orgánico • Contaminación del suelo	• Movimiento en masa • Contaminación del agua

- Sedimentación
- Aumento en la concentración de material particulado.
- Aumento en el nivel de ruido
- Afectación de la salud humana
- Remoción de la capa vegetal
- Aumento en la concentración de gases
- Generación de empleo

ALCANCE: El programa incluye medidas para el manejo ambiental durante las actividades de explotación y procesamiento de materiales de las canteras.

COBERTURA ESPACIAL: El área de la cantera y las zonas contiguas.

POBLACIÓN BENEFICIADA: Los habitantes que viven cerca a las canteras.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA:

1.Canteras para Sub-balasto, Concretos y llenos : Una vez tomada la decisión de utilizar una fuente de materiales se procederá a solicitar la licencia ambiental (en caso de que no la posea) de acuerdo a lo establecido en la Ley 99/93 y el código de Minas, si es mediana o gran Minería.Para el manejo ambiental de estas canteras se tendrán en cuenta las siguientes medidas.

- En la adecuación de área antes de iniciarse la explotación se retirará la capa de materia orgánica y se almacenará en forma de dique con una altura entre 0,50 y 2,0 m.
- Durante la explotación no se realizarán "zapas" para el arranque de materiales.
- La forma de explotación se realizará de tal forma que se facilite la conformación topográfica del sitio una ve finalizada la explotación.
- Para la recuperación, una vez finalizada la explotación, se procederá a revegetalizar el área explotada.
- En la cantera no se permite reparación de vehículos maquinaria ni cambio de aceites.

Limpieza y Descapote: Antes de iniciarse la explotación del material en un área con cobertura vegetal, esta será removida. El material que resulte del descapote será almacenado temporalmente para su posterior uso como cobertura vegetal.

Sedimentos: Para la protección de quebradas o fuentes de agua, cercanas contra la sedimentación, se mejorará y realizará un jarillón en roca. El cual empalmará con la cobertura existente que conduce las aguas de la quebrada bajo la zona de carga, hasta la desembocadura natural de ésta de acuerdo con el patrón de drenaje de la zona.Para el control de sedimentos se construirán cunetas y canales que intercepten la escorrentía proveniente de las zonas de explotación y almacenamiento de material antes de llegar a cualquier cuerpo de agua, tanto permanente como intermitente.Antes de la descarga de las cunetas y canales a los cuerpos de agua (si se presentan), se colocará un sedimentador, el cual deberá ser diseñado de acuerdo con la capacidad del proyecto, el cual será limpiado periódicamente de acuerdo con la velocidad de colmatación.

Desechos Líquidos: Si dentro de las áreas de explotación de la cantera se presentaran aguas residuales domésticas resultantes de las actividades del campamento, baños y cocina contarán con sistema de tratamiento. De acuerdo con lo planteado en la ficha GARMO –(R-M-O)-8-4-4 de esta guía. En el caso que se trate de la reactivación de una cantera y ésta cuente con instalaciones que posean sistemas de tratamiento de aguas residuales, se deberá verificará el estado de éstos y se procederá a la reparación, recuperación o reemplazo de los elementos que no cumplan adecuadamente su funciónSe revisará el funcionamiento, estado y capacidad de las instalaciones de recolección de aguas residuales industriales, como drenajes, trampas de grasas y separadores de grasas y aceites para proceder a la reparación, recuperación o modificación para que el sistema funcione eficientemente.

Desechos Sólidos: El manejo de desechos sólidos se realizará de acuerdo con las indicaciones propuestas en la ficha GARMO –(R-M-O)-8-4-3 de esta guía. En todo caso el material que no cumpla con las especificaciones para balasto de la vía se dispondrá en un sitio diferente al de donde se dispuso el material del descapote, en lo posible se empleará en obras.

Recuperación Paisajística: Una vez finalizada la explotación para la rehabilitación, se procederá a realizar la adecuación paisajística. Se procederá a regar el material orgánico proveniente del descapote de la cantera sobre

las bermas, se realizará una ligera compactación y se cubrirá con geotextil de fibra natural (agromanto).Para evitar la erosión por la escorrentía se construirán cunetas en concreto pobre en los extremos de cada berma. Se construirán canales para la evacuación de la escorrentía recolectada por las cunetas, estos canales contarán con disipadores de energía en las bermas

Recuperación paisajística de canteras

Cada 5 m se sembrarán especies arbóreas y/o arbustivas rústicas que inicien un proceso de sucesión vegetal, ubicados a máximo 3,0 m del borde interno de la banca, donde se sembrarán los árboles Y/o arbustos se efectuara el ahoyado de 0,3 * 0,3 m ó 0,4 * 0,4 m, se abonará las plántulas con un abono adecuado (gallinaza, compost, triple 15, etc.), se efectuara riego y mantenimiento semestral del material plantado, incluido resiembra durante un período no inferior a 2 años, a cargo del dueño del proyecto.

Documentos Técnicos de Consulta

- Guía Ambiental Minería Subterrámea. Cap. Manejo ambiental de Estériles. Minambiente 2000.
- Manual de restauración de terrenos. Instituto Tecnológico Minero. España 1989

GARMO-(RMO)-8-3

MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS

TIPO DE MANEJO: Control y mitigación.

OBJETIVO: Realizar un correcto manejo, transporte y disposición final de todo tipo de desechos sólidos generados durante la rehabilitación y mantenimiento del corredor férreo.

JUSTIFICACIÓN

Actividades del proyecto en las que se produce el impacto:

- Instalaciones provisionales
- Adecuación de estaciones
- Reparación de puentes
- Explotación de material de préstamo
- Rehabilitación de infraestructura y superestructura
- Obras de drenaje
- Obras de protección geotécnicas
- Mantenimiento de la línea férrea

Impactos sobre el ambiente:

· Afectación del horizonte orgánico· Contaminación del suelo· Contaminación del agua· Sedimentación · Afectación de la fauna · Daños causados a terceros· Afectación de la salud humana

ALCANCE: El programa incluye medidas para el manejo de los desechos sólidos producidos por las demoliciones, excavaciones, cambio de traviesas, cambio de rieles, actividades de campamentos, oficinas y talleres.

COBERTURA ESPACIAL: A lo largo del corredor férreo por las actividades de rehabilitación y por el empleo de personal.

POBLACIÓN BENEFICIADA: Habitantes del área de influencia directa del proyecto.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA:

Se pretende conservar ordenada y limpia toda el área de trabajo, incluidos trochas, vías de acceso, campamentos y demás plantas de trabajo instaladas. Para ello deberá ilustrar al personal que contrate, dotarlo de los elementos indispensables para cumplir esas labores y garantizar la mano de obra permanente para las labores de aseo y recolección de los residuos sólidos durante los trabajos de rehabilitación y/o conservación de la línea férrea.

1. Sobrantes de Desmonte y Limpieza: Se refiere a la biomasa cortada para la limpieza del corredor férreo o rocería, como producto de este corte se obtiene ramas, hojas y fustes.Todos los árboles y arbustos que queden

dentro del área de los trabajos, excepto los árboles que indique el Supervisor ambiental, serán cortados a una altura tal sobre el suelo que le permita desenraizarlos con facilidad posteriormente.Los materiales vegetales se cortarán o talarán de forma manual y no se realizará con buldozer para que no se produzca la entremezcla de los materiales orgánicos con el suelo removido.Una vez cortado el material se realizará una selección de la siguiente forma:

- Agrupar las trozas de madera rolliza
- Separar el follaje de las ramas principales
- Cortar las ramas a longitudes que permitan el fácil manejo
- Seleccionar las estacas de aquellas especies que puedan propagarse vegetativamente.

La madera puede ser utilizada en la construcción de trinchos o de cercas, estacones o estacas para trabajos de topografía, etc.El material que no sea utilizado se regará en las zonas aledañas al corredor férreo, previa autorización del responsable Ambiental, pero sin obstruir las corrientes de agua o vías aledañas al corredor. Por ningún motivo este material será incinerado.Como opción para la disposición del material se puede usar para la obtención de compost, para ello se hace un cercado hecho con varas delgadas y madera rolliza resultante del desmonte, de tal manera que esta permita almacenar el follaje y la capa orgánica del suelo (hojarasca). Estos cercados se deben localizar de tal manera que no obstaculicen el paso y operación de la maquinaria.Para lograr este proceso, se debe colocar una capa de material vegetal de 20 cm, luego una película de cal agrícola, nuevamente una capa de material vegetal y una de cal hasta completar 5 capas sucesivas, terminando en capa de vegetal, a la que se debe adicionársele abono orgánico, para evitar los malos olores, se deberá hacer volteos periódicos para permitir la aireación. El compost producido podrá ser utilizado en las labores de revegetalización una vez estén concluidos los trabajos de rehabilitación de la vía en ese sector.

2. Sobrantes de Excavaciones y Demoliciones

El material excavado se debe cargar directamente desde la retroexcavadora a los vagones que transportarán el material a los sitios de depósito. En caso de no poderse realizar el cargue inmediato, el material se debe acopiar en un sitio apartado de los lechos de los ríos, caños, quebradas o cualquier cuerpo de agua y se cubrirá con lona o plástico, para evitar su arrastre.No se pueden disponer los materiales en los lechos de los ríos o quebradas, ni en las franjas ubicadas por lo menos 30 m de las orillas, los sobrantes de demoliciones como concretos, ladrillos, bloques, baldosas, deben ser llevados a los sitios de depósito de materiales excedentes de excavaciones.

3. Desechos de la Rehabilitación de Infraestructura y Superestructura

Los desechos generados durante la reconformación de la banca son: Traviesas de madera, rieles metálicos y sobrantes de balasto y Sub-balasto.Las traviesas que son reemplazadas serán llevadas a las estaciones más cercanas donde se acondicionarán patios para su acopio. Las traviesas de madera podrán ser usadas para actividades de construcción.Los rieles y elementos de la superestructura que serán reemplazados se recogerán y se llevarán a los patios destinados por el propietario del proyecto y apilados en forma ordenada, o ser usados para actividades de rehabilitación.El material de balasto que no se pueda reutilizar ni incorporar en el cuerpo del terraplén, se retirará del lugar y se transportará hasta los sitios adecuados para depósito de materiales sobrantes de las excavaciones.

4. Desechos de Campamentos, Oficinas y Talleres

Durante las actividades de rehabilitación se producirán desechos reciclables y no reciclables.Todo residuo sólido generado tendrá el siguiente manejo:

- Manejo en la fuente (preclasificación).
- Recolección, transporte y clasificación final.
- Disposición final

En cada uno de los frentes de rehabilitación, campamentos, estaciones y talleres se colocarán los recipientes necesarios para recolectar los residuos en forma separada en reciclables y no reciclables. Para los primeros se utilizará caneca de color azul, mientras que para los no reciclables o biodegradables será de color crema.El manejo, disposición y transporte de los residuos sólidos se hará de acuerdo con las disposiciones de la resolución No. 541 del Ministerio del Medio Ambiente y del Decreto 2104 de 1983.

- Manejo de Residuos Reciclables: Los residuos reciclables (vidrio, papel, cartón, plásticos, vasos y platos desechables, cables, madera, chatarra, metales, varillas, sobrantes de soldadura, etc.) serán recogidos, y almacenados en un sitio determinado para tal fin y en el momento en que haya suficiente material será entregado al grupo o grupos de recicladores establecidos en la zona quienes lo clasificarán para su posterior comercialización. Los residuos reciclables se almacenarán en sitios bajo techo.La adecuada disposición de los residuos sólidos en la fuente de producción y su respectiva clasificación traerán beneficios económicos a los grupos de recicladores. En caso de no existir recicladores este material deberá ser entregado a la empresa prestadora del servicio de aseo municipal.

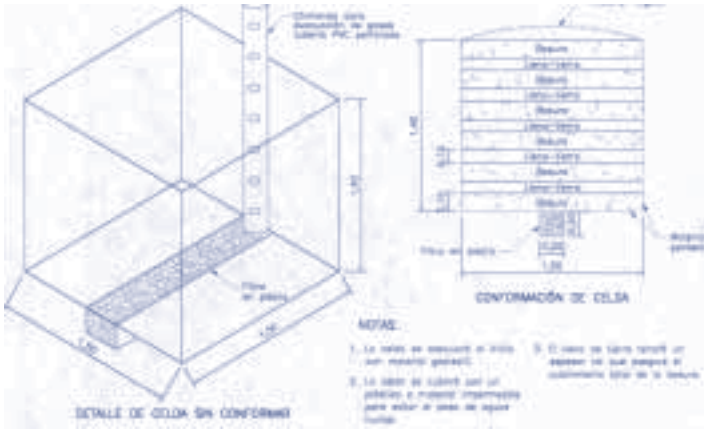
- Disposición de Residuos no Reciclables: Los tipos de desechos no reciclables producidos durante las labores de rehabilitación son: basuras comunes, desechos especiales y desechos biodegradables. Las basuras comunes hace referencia a todos aquellos residuos domésticos que se producen en los campamentos, oficinas y demás instalaciones e incluye los residuos orgánicos como los inorgánicos.Entre los inorgánicos se encuentran residuos como servilletas usadas, papel higiénico, empaques de alimentos, etc. En el caso en que el campamento se encuentre en zona urbana, estos desechos serán entregados al recolector municipal de basura en bolsas cerradas, si el campamento se localiza fuera del alcance de los vehículos recolectores de basura se adecuará una celda de relleno sanitaria como se indica más adelante, entre los desechos especiales se encuentran desechos contaminantes, tóxicos, explosivos y hospitalarios.

  Los residuos especiales deben tener un tratamiento separado y cuidadoso comparado con los demás residuos debido a su alto potencial de contaminación. Los aceites usados, grasas, lubricantes, ácidos, baterías son considerados entre otros como desechos especiales. Dentro de las medidas que se consideran que se realicen para que estos residuos no causen daños o contaminación al medio ambiente se tiene:

- Dentro del área del proyecto se adecuará un espacio para el mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo en general, la cual dispondrá de los sistemas de drenaje y tanque separador de grasas que permite recoger los vertimientos generados en el mantenimiento y reparaciones que se realizan durante la rehabilitación. En dichas áreas se dispondrá además de aserrín (o similar) como medio absorbente de los aceites, lubricantes y grasas.
- Se separará los desechos sólidos especiales de los demás desechos generados durante la construcción del proyecto.
- Por ningún motivo se quemarán los residuos sólidos especiales recolectados por efectos de la construcción.
- Se prohíbe el abandono o disposición final de los residuos sólidos especiales sobre el suelo, cerca de corrientes de agua, entre la vegetación, en términos generales se realizará una disposición correcta de los residuos especiales en cada uno de los frentes.
- Los residuos sólidos especiales serán dispuestos en recipientes herméticos con tapa y especialmente diseñados para el tipo de material que se genere en cada frente de trabajo. Los recipientes estarán debidamente marcados o señalados con el tipo de material o residuo que contiene e indicando el grado de peligrosidad del mismo. Los desechos serán dispuestos en los recipientes tan prontos como sean generados.
- Se contactará una entidad especializada en manejo, transporte y disposición de este tipo de desechos para reciclar los aceites, lubricantes y grasas generados. Los residuos pueden ser reutilizados o tratados por estas entidades para obtener por medio de la refinación: aceite de lubricación ligero, aceite de lubricación pesado y gasoil; o por medio de la regeneración del aceite residual obtener combustible de planta de asfalto. Al mismo tiempo, el aceite quemado o los lubricantes pueden ser utilizados para recubrir las formaletas que serán utilizadas en las estructuras utilizadas en el proceso constructivo.
- Las baterías desechadas en el proceso constructivo del proyecto, se deben disponer en canecas metálicas resistentes a la corrosión y con cierre hermético y se entregarán a empresas recicladoras, ya que de estas baterías se pueden recuperar plomo, polipropileno y ácido sulfúrico. Por ningún motivo se enterrarán los aceites, grasas o baterías. De no existir empresas recicladoras, estos residuos deberán ser dispuestos en la correspondientes celdas de residuos especiales del relleno sanitario. Los desechos biodegradables se constituyen principalmente los sobrantes de alimentación, estos desechos será depositado al relleno sanitario como máximo cada dos días, el material debe ser compactado y cubierto con una capa de tierra de 10 cm. Como alternativo puede ser entregado a personas de la región para alimentación de animales.

5. Diseño del Relleno Sanitario

El relleno sanitario será utilizado para disponer en él toda clase de residuos biodegradables y basuras comunes, se debe hacer un adecuado manejo de los residuos o desechos biodegradables generados durante la construcción del proyecto, pues su descomposición en sitios no adecuados produce malos olores y se convierten estos lugares en focos de contaminación y en vectores de enfermedades, estas medidas benefician directamente la salud del personal de la obra y de la comunidad adyacente al proyecto. Para la selección y ubicación del sitio que se destinará como relleno sanitario (trincheras) se tendrán las siguientes consideraciones:Proteger los recursos naturales, la vida vegetal y la vida animal. Minimizar la posibilidad de contaminación de las aguas. Su localización no provocará rechazo por parte de la población. Para ello es preciso tener en cuenta que no se encuentre muy cerca de lugares habitados en los que la dirección del viento lleve los olores, papeles y polvos. El sitio será adecuado al inicio para impedir la entrada de aguas superficiales y de infiltración y al final de la vida útil de cada trinchera se adecuará paisajísticamente con grama y plantas ornamentales. En la selección del tipo de relleno sanitario la topografía es el factor predominante. Para terrenos planos se recomienda la utilización del método de trincheras, ya que el método de áreas es el indicado para terrenos con depresiones naturales de profundidad considerables y el método de pendiente es adecuado para terrenos ondulados. Durante las actividades del proyecto se pueden implementar un relleno sanitario tipo trinchera o zanja el cual será operado por celdas cuya duración es aproximadamente de 30 días y en las cuales se descargarán basuras cada dos días. Este método, recomendable para grupos de población que produzcan menos de diez toneladas de desechos sólidos por día. El relleno propuesto consiste en excavar zanjas entre uno y tres metros de profundidad, donde la tierra que se extrae se utiliza como cobertura para el manejo del relleno hasta la clausura. En el plano No. 6. muestra un detalle de la celda del relleno sanitario.



Plano No. 6. Diseño tipo de celda del relleno sanitario

Entre las obras de infraestructura que tendrá el relleno se cuentan:

- Drenaje de Aguas lluvias: Para lo cual se construirá un canal perimetral que cumpla una función de drenaje, interceptando y evacuando el agua de la zona del relleno; este canal puede ser en suelo arcilloso, cemento o material de filtro recubierto con geotextil.
- Cerca Perimetral: Sirve de barrera física que impide el paso de personas. Este cerco puede construirse con estacones de madera y cinta de señalización.
- Drenaje de líquido Percolador o Lixiviado: La descomposición natural de los desechos sólidos orgánicos produce un líquido maloliente de color oscuro, muy parecido a las aguas residuales domésticas pero mucho más concentrado, conocido como lixiviado. Paralelo a la adecuación de la celda se debe construir un filtro de piedra en el centro de la trinchera de 20 x 20 cm . La piedra por utilizar en la construcción del filtro tiene un tamaño entre 70 y 100 mm.
- Evacuación de Gases: La descomposición natural de los desechos sólidos orgánicos produce gases, como dióxido de carbono, nitrógeno y el metano, gases de características variables como mal olor, inflamabilidad o explosividad. Para la recolección de estos gases se deben construir filtros verticales de altura un poco mayor que la profundidad de la chimenea. La chimenea se construye antes de comenzar a operar el relleno sanitario y consiste en un tubo de PVC perforado, de diez centímetros de diámetro, que alcance a sobresalir por encima de la trinchera al momento de clausurarse la misma.El plan de operación de un relleno sanitario es la culminación de un buen diseño, ya que de la operación dependerá el éxito del mismo. Para la conformación y operación de las celdas se deben ejecutar las siguientes fases:

- Descarga de Desechos Sólidos: Al relleno se llevarán los desechos biodegradables, los cuales serán depositados en la celda cada dos días.
- Extendido y Compactación: Una vez depositados los desechos se procede a extenderlos y compactarlos hasta alcanzar una altura de 15 cm.
- Cubrimiento: Se hará con pisón de mano cada que se depositen los desechos y su cubrimiento se hará con tierra producto de la brecha y en capas de 10 centímetros. Al copar la capacidad de la celda se procede a agregar más material a la capa superior formando pequeños montículos y una capa de material orgánico (guardado aparte previamente) para permitir el crecimiento de vegetación.El responsable ambiental evaluará semanalmente la conformación y la capacidad restante de la celda, así como la colocación del material. De igual manera se verificará la calidad de los trabajos en el proceso de vaciado recubrimiento y compactación de cada celda.La persona encargada de manipular el relleno debe poseer las herramientas y la protección adecuada para el manejo de las basuras como son: pisón de mano, pala, overol, botas, guantes, etc.En el caso de relleno sanitario la celda debe estar cubierta permanentemente con plástico u otro material para evitar al máximo que las aguas lluvias caigan a ellas y contribuyan a la generación de lixiviado. Evitar la generación de éste es imposible pero sí se minimizará dado que la cantidad de desechos sólidos es baja, aproximadamente 1.755 kg al mes.Dada las características topográficas del suelo y la permeabilidad del mismo se posibilita la contaminación de aguas superficiales y acuíferos, por tanto la localización del relleno se hace tratando de minimizar estos efectos, al evitar cuerpos de agua cerca del mismo.Siempre que se construya una celda se debe chequear la profundidad del nivel freático, de tal forma que el nivel freático sea más profundo que el fondo de la trinchera. Además, el relleno contará con una protección superficial de geotextil que no permita la percolación de lixiviados hacia las aguas freáticas.La capacidad del relleno debe ser calculada con base en la siguiente expresión:$Vr = \frac{T*PPC*Nf}{Dr}$En donde:Vr: Volumen del relleno; T: Tiempo de uso de la celda, PPC: Producción per cápita: (0,4 kg/persona-día), Nf: Número de personas por campamento, Dr: Densidad de las basuras (200 kg/m^3)El volumen calculado debe ser afectado por un factor de 1,20 con el fin de prever un volumen adicional que permita atender un período mayor de almacenamiento en situaciones de emergencia.El volumen para la celda de relleno sanitario mensual es de 3,0 m^3 para cada campamento. La capacidad de las mismas será chequeada periódicamente para hacer las correcciones necesarias. La conformación de estas celdas se hará colocando capas de basuras debidamente compactadas de quince centímetros y seguidas de una capa de tierra para cobertura de diez centímetros y así sucesivamente hasta conformar la celda.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

Las actividades de este programa serán complementadas con el contenido del programa de Sensibilización Ambiental del Personal.

RESPONSABLES:	RESPONSABILIDADES:
• Dueño del Proyecto	• Ejecutar las acciones propuestas en este programa. • Incluir en el contrato de construcción todas las medidas indicadas en este programa. • Velar por que se ejecuten las medidas indicadas en el programa siguiendo las buenas prácticas

INSTRUMENTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO:

- Registro de monitoreo y seguimiento
- Registros fotográficos, fílmicos y escrito

Documentos Técnicos de Consulta

- Manual de Manejo Integrado de Residuos sólidos municipales. Minambiente - U.Andes - BID 1999.
- Guía residuos Sólidos. Minambiente 2002
- Política para la gestión integral de residuos sólidos. Minambiente 1998.

GARMO-(R)-8-4

MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS

TIPO DE MANEJO: Prevención y Control.

OBJETIVO:

- Establecer medidas que para controlar y mitigar los impactos generados por los vertimientos residuales resultantes del funcionamiento de campamentos, oficinas y talleres requeridos para la rehabilitación de la línea férrea.
- Plantear soluciones individuales para cada uno de los sitios donde se generan aguas residuales, con el fin de entregar a las fuentes de agua luego de remover al menos el 80% de los contaminantes.

JUSTIFICACIÓN

Actividades del proyecto en las que se produce el impacto:

- Instalaciones provisionales.
- Reparación de puentes
- Procesamiento de materiales de préstamo
- Obra de drenaje
- Explotación de material de préstamo

Impactos sobre el ambiente:

- Contaminación del suelo
- Contaminación del agua
- Sedimentación
- Afectación de la salud humana.
- Afectación de la fauna

ALCANCE: Definir el sistema de tratamiento de aguas residuales del campamento, talleres y baterías sanitarias, que asegure niveles de depuración de acuerdo con las normas, de tal manera que las descargas a las fuentes de agua no afecten la calidad ambiental de éstas.Evitar la contaminación del suelo y de las corrientes de agua debido a la disposición de las aguas residuales y de las grasas en los sectores en los cuales se adelantarán las actividades de la rehabilitación y conservación (lavado de maquinaria y herramientas, labores de mantenimiento de vehículos: cambio de aceite, dotación de gasolina y reparaciones generales; almacenamiento de material de playa, mantenimiento de equipos y maquinarias)

COBERTURA ESPACIAL:
El área correspondiente a los alrededores de aquellos sitios donde se generen vertimientos de aguas residuales provenientes de las obras civiles y del mantenimiento y lavado de maquinaria y equipos destinados a la rehabilitación de la vía, área de campamentos, área de talleres, bodegas, área de ubicación de las baterías sanitarias en los diferentes frentes de trabajo.

POBLACIÓN BENEFICIADA:
El personal que trabajará en la rehabilitación:
Aquellas personas ajenas al proyecto que hacen uso de las fuentes de agua, aguas abajo de las descargas.
La población próxima a las obras o las que transitan por los sitios de construcción, la fauna, flora y el recurso hídrico de la zona.

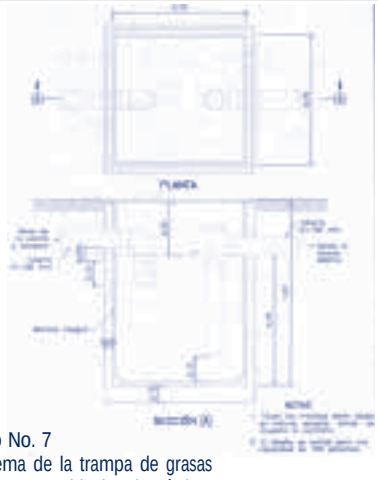
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA:

Para campamentos se usarán las instalaciones existentes en algunas estaciones.

1. Disposición de las Aguas Residuales Domésticas producidas en la Zona de Campamentos: En los campamentos que no se encuentren en el área de cobertura de un sistema de alcantarillado municipal o veredal, el manejo que se le dará a las aguas residuales domésticas estará compuesto por una trampa de grasas cuya función es interceptar grasas y aceites producidos en las cocinas y baños con el fin de permitir una mayor eficiencia en los sistemas siguientes. Un tanque séptico donde se unen las aguas efluentes de la trampa de grasas con las aguas provenientes de los demás aparatos sanitarios y un filtro anaerobio de flujo ascendente.Los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas deben quedar instalados y probados antes de poner en servicio las instalaciones a sus usuarios.La disposición final se hará cumpliendo con las normas de vertimientos líquidos exigidos por el Ministerio de Salud en el Decreto 1594/84 en cuanto a pH, temperatura, material flotante, grasas y aceites, sólidos suspendidos, demanda bioquímica de oxígeno entre otros. El sistema de tratamiento de aguas podrá incluir los siguientes componentes:

- Trampa de Grasas: La trampa de grasas recibirá el efluente proveniente de lavaderos y cocinas para retener la grasa y lograr que ésta no obstruya los poros del medio filtrante. Se localizará entre la tubería que conduce las aguas de la cocina y los lavaderos al tanque séptico, en un sitio accesible donde sea fácil su mantenimiento, preferiblemente en sitios sombreados para mantener baja la temperatura interior.

  En el Plano No. 7 se presenta el esquema de la trampa de grasas para aguas residuales domésticas.Se realizará un mantenimiento periódico (mínimo cada 6 meses) a la trampa de grasas. Las grasas resultantes de su mantenimiento se llevarán al relleno sanitario.



Plano No. 7
Esquema de la trampa de grasas para aguas residuales domésticas

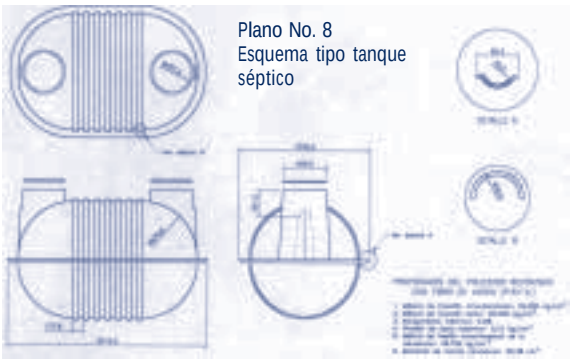
- Tanque Séptico: A él llegarán las aguas servidas de los aparatos sanitarios, lavaderos y pocetas. Se recomienda el uso de tanques sépticos cilíndricos, construidos en fibra de vidrio, de bajo peso y fácil instalación, que pueden ser removidos en caso de abandono del sitio o campamento en el cual presta sus servicios . Para la ubicación de este sistema se debe garantizar que se cumplan las recomendaciones que reporta la literatura en cuanto a los retiros por considerar. En el Plano No.8 se presenta el esquema de tanque séptico.

  Antes iniciar la operación del tanque séptico ésta será activado con bacterias anaeróbicas.

  Para que el tanque séptico funcione normalmente es necesario realizar un mantenimiento adecuado, el cual se describe a continuación:

- Se instarán donde no haya tráfico vehicular dado que las tapas no están diseñadas para soportar el peso de los vehículos.
- Evitar productos químicos, blanqueadores, desinfectantes, fertilizantes o derivados del petróleo como gasolina, disolventes, aceites, etc. estas sustancias matarían las bacterias que biodegradan la materia orgánica.
- El sistema se puede también obstruir si se dejan llegar a él objetos como bolsas plásticas, papeles, preservativos, toallas higiénicas, trapos, etc.
- En el aseo de las instalaciones y del personal, se utilizarán preferiblemente jabones biodegradables.

  La inspección del tanque séptico se hará mínimo cada 6 meses para controlar la altura de la capa de lodos y el espesor de las natas. En todo caso si la duración del proyecto es inferior a 6 meses se deberá efectuar inspección al cierre final de las actividades del proyecto. Para realizar la limpieza se tendrán en cuenta las siguientes observaciones:



Plano No. 8
Esquema tipo tanque séptico

- No utilizar fósforos o antorchas para iluminar el interior del tanque, ya que los gases allí concentrados pueden explotar o producir llama.
- Para mayor seguridad, en el momento de limpiar el tanque es conveniente estar acompañado.
- Por ningún motivo utilizar detergentes o desinfectantes para lavar el pozo séptico y los otros sistemas de tratamiento, ya que estas sustancias matan las bacterias que son las que descomponen los desechos.
- Se utilizarán botas de caucho, guantes y mascarilla para la limpieza. Quien ejecute la limpieza se bañará con agua y jabón suficientes para evitar el contagio de enfermedades.
- Impedir que los niños se acerquen para observar la limpieza. Encerrar el área con una cinta de seguridad para señalizar la zona de los trabajos.

- Procedimiento para la limpieza del Tanque séptico:
- Destapar el pozo séptico y esperar por lo menos quince minutos para que salgan los gases acumulados.

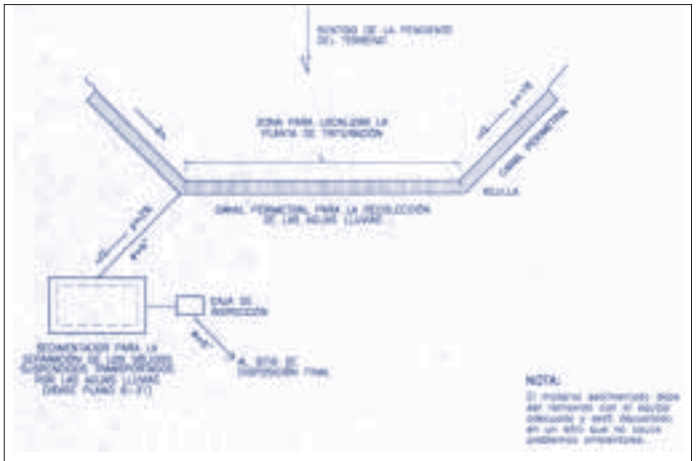
- Construir un medidor con una vara de dos metros, con metro y medio forrado con tela clara o estopa.
- Introducir verticalmente la parte forrada entre los lodos ubicados en el primer compartimiento del pozo dejándola allí por cinco minutos y luego retirarla lentamente.
- Medir la parte de la vara que sale untada de lodos. Si la altura de los lodos es mayor de 40 cm, es hora de hacer mantenimiento del pozo séptico y del filtro anaeróbico, si este existe.
- Elaborar un cucharón amarrado a un tarro de galón plástico o metálico, a una vara de dos metros.
- Retirar las natas y las grasas que flotan en el agua. Si forman una masa o una pasta dura, sacarlas con una pala; si están diluidas en el agua, retirarlas con el cucharón.
- Sacar el lodo del tanque dejando una capa de 10 cm en el fondo para conservar el cultivo de bacterias para el próximo tratamiento de las aguas residuales. Nunca los descargue a una corriente de agua, caño seco o campo abierto. Estos lodos se pueden utilizar como abono siempre y cuando se mezclen con tierra, basura orgánica, hierba cortada y cal.- Los excedentes de los lodos y natas del pozo, deben ser enviados al relleno sanitario.

- Filtro Anaerobio de flujo Ascendente (FAFA): El efluente del tanque séptico entra al FAFA por la parte inferior y sube a través de los espacios que deja el material granular al cabo de algunas semanas, las impurezas del agua forman capas finas sobre el medio filtrante, sobre estas capas se establecen las bacterias anaeróbicas que producen la descomposición de la materia orgánica. Con ello queda constituida la película biológica y el filtro depurador inicia su proceso. El flujo es recolectado superficialmente.La eficiencia de remoción de la carga orgánica presente en el agua residual debe alcanzar valores que oscilen entre 70 a 90 % y de sólidos suspendidos mayor del 95%.Debido a que en el filtro hay crecimiento bacteriano en mayor cantidad en los primeros 30 cm de arena, ésta se removerá periódicamente; la frecuencia se podrá determinar mejor por experiencia en las observaciones, y se lavará antes de colocarla de nuevo.Procedimiento para la limpieza del filtro anaeróbico:
- Destapar el filtro y dejar que le entre aire por lo menos durante 15 minutos para que salgan los gases acumulados en éste.
- Si el filtro está lleno u obstruido con las aguas próximas a desbordarse, limpiar con la pala o el cucharón el lodo que flota sobre la grava (material filtrante).
- Retirar la grava para lavarla o lavar directamente dentro de estructura de concreto. Realizar este trabajo únicamente con agua limpia y con manguera a presión. No usar detergentes, ni desinfectantes, ni productos químicos. Quitar sólo los sólidos grandes que estén pegados de la grava.
- Sacar con una motobomba los lodos del falso fondo, bombeando a través del tubo de 2 pulgadas de diámetro.

2. Manejo de las aguas residuales industriales producidas en las zonas de talleres y plantas procesadoras de materiales: En general, el manejo que se le dará a estas aguas residuales es simple, sólo se requiere de un paso previo de las aguas por una trampa de grasas y un sedimentador. Tanto las aguas residuales de cada taller como las aguas lluvias y de escorrentía de este sector serán interceptadas y pasadas por la trampa de grasas, para finalmente ser entregadas a los sedimentadores. El piso en áreas donde se almacenen combustible y lubricantes, así como en sitios donde se realice reparación de maquinaria y equipo que necesiten lubricantes o combustibles debe estar en concreto o cubierto con un material impermeable y con una cuneta perimetral en concreto o en material impermeable, esta debe estar conectada al sistema de recolección y tratamiento de aguas residuales industriales. En el plano No.9 se presenta el esquema de cómo se debe establecer el sistema de recolección y tratamiento de aguas industriales. Las labores de mantenimiento general en las áreas dedicadas para tal propósito, en ellas se dispondrá de viruta de aserrín como medio absorbente de aceites, lubricantes y grasas.Plano No. 9 Esquema sistema de recolección y tratamiento de aguas industriales.

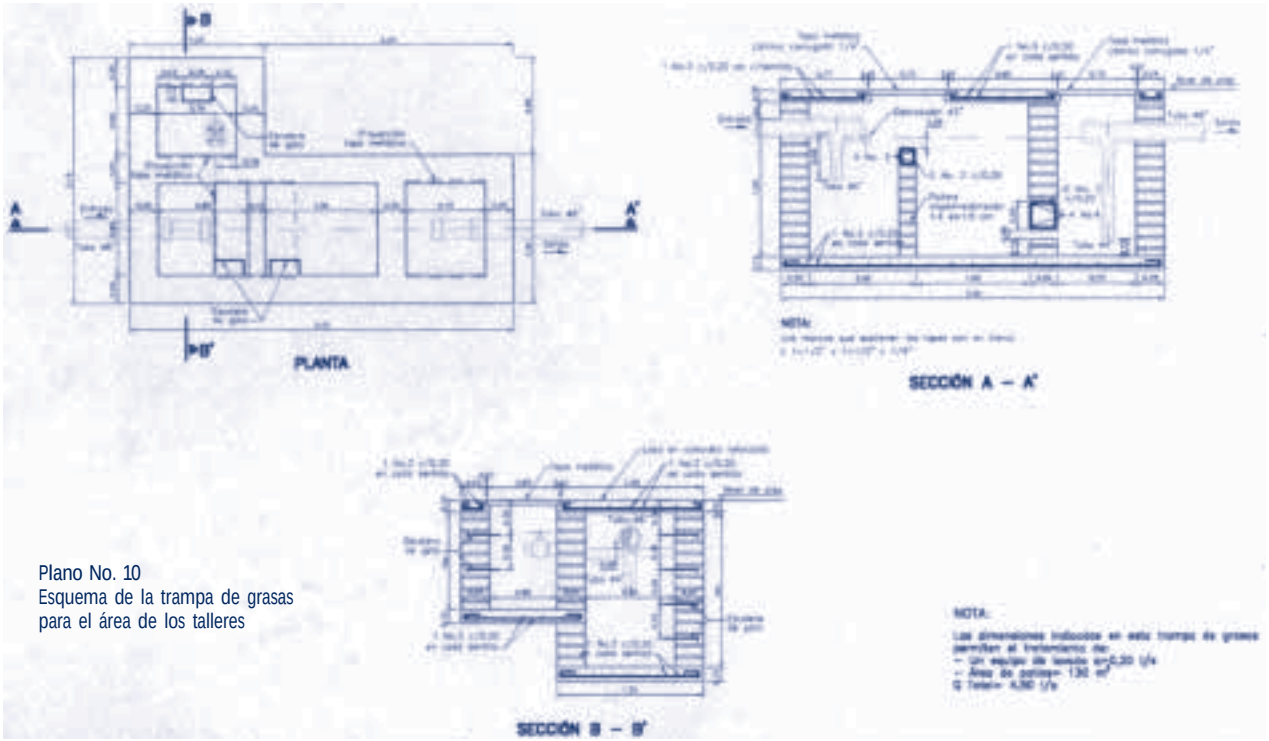
- Trampa de Grasas: Para el cálculo de la trampa de grasas se tendrán en cuenta dos parámetros: El volumen por tratar será el 85% del abasto para cada taller y a este valor se le sumará el caudal de aguas lluvias aferentes a esta zona de talleres; lo anterior debido a que es muy normal que las aguas lluvias arrastren las grasas que hayan sido mal dispuestas en las áreas circundantes a los talleres. El cálculo de las aguas lluvias se hará por el método racional.La trampa de grasas se localizará en un lugar donde asegure la recolección total de dichas aguas. En el plano

No. 10 se presenta el esquema de la trampa de grasas para el área de los talleres.En cada uno de los talleres se destinará un área para almacenar en canecas plásticas los aceites recuperados del cambio que se le hace a los vehículos y a la maquinaria. Periódicamente se recogerá el contenido de las canecas y su manejo se realizará de acuerdo con lo estipulado en el plan de manejo ambiental de disposición de desechos sólidos, disposición de desechos especiales.También se destinará un área específica para la ubicación de la batería sanitaria, con la cual se atenderán las necesidades de los trabajadores del área de talleres. Limpieza de la trampa de grasas en el taller:Semanalmente se limpiarán las trampas de grasas de los talleres y plantas procesadoras de material pétreo. Los desechos recolectados deben colocarse en bolsas plásticas y llevarlos al relleno sanitario para su disposición final con el resto de los desechos que allí llegan.En caso de presentarse una fuga de lubricantes, el procedimiento consiste en la limpieza inmediata de dichas fugas mediante el uso de estopa y lavado con agua y jabón. Por lo general este impacto se mitiga mediante el uso de la estopa, lo que ocasiona una producción de desechos sólidos que se separa del resto de la basura para evitar su contaminación y poder realizar el reciclaje de algunos elementos.



Plano No. 9. Esquema sistema de recolección y tratamiento de aguas industriales

Sedimentador: Luego de separadas las grasas y aceites el efluente entra a un sedimentador para la remoción de material sedimentable. Periódicamente se realizará la limpieza del sedimentador de acuerdo con la carga de sedimentos que se almacene, este material se llevará al sitio dispuesto como botadero (escombrera).



Plano No. 10
Esquema de la trampa de grasas
para el área de los talleres

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS: Implementar programa de Sensibilización Ambiental, con el objetivo de que los trabajadores conozcan las políticas de la empresa en materia ambiental y particularmente lo que corresponde a este plan de manejo. Se promoverá la participación del personal en la charla ambiental, con sugerencias, inquietudes, reclamos y se dejará constancia de ello al Supervisor ambiental. (ver gestión social)

RESPONSABLES:	RESPONSABILIDADES:
• Dueño del Proyecto	• Desarrollar el diseño de los sistemas complementarios del abastecimiento de agua y el diseño del sistema de disposición de efluentes de los servicios sanitarios y lavaderos ubicados en los distintos sitios de trabajo. • Ejecutar las acciones propuestas en este programa.

INSTRUMENTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO:

- Los resultados de los análisis de calidad del agua a la entrada del tanque séptico y a la salida del sistema FAFA que se realizarán cada mes.
- Verificación de la cantidad y dotación de las baterías sanitarias, igualmente de su funcionamiento.
- La bitácora de la supervisión ambiental.
- Durante la ejecución de las obras se realizarán inspecciones de seguridad periódicamente y programadas, con lista de verificación.
- Supervisión de la existencia y funcionamiento de los sedimentadores y tanques separadores de grasas en los patios de almacenamiento, mantenimiento y reparación de maquinaria, equipos y vehículos.
- La inspección visual de las zonas identificadas como generadoras de sedimentos y la verificación cuantitativa del porcentaje de remoción de sólidos suspendidos y totales.

Documentos Técnicos de Consulta

- Lineamientos de política para el manejo integral del agua. Minambiente 1996.
- Manual Calidad del Agua. Universidad .Distrital 1989

GARMO-(R-M-O)-8-5

CONTROL DE SEDIMENTOS, ESTABILIDAD DE TALUDES Y TERRAPLENES

TIPO DE MANEJO: Control y mitigación.

OBJETIVO:

• Evitar desprendimientos y arrastre de sedimentos. • Asegurar estabilidad de los taludes y terraplenes

JUSTIFICACIÓN

Actividades del proyecto en las que se produce el impacto:	
• Obras de drenaje	• Explotación de materiales de préstamo • Obras de protección geotécnicas • Conservación
Impactos sobre el ambiente:	
• Afectación del horizonte orgánico • Movimientos en masa.	• Sedimentación • Generación de procesos erosivos

ALCANCE: El programa incluye tratamiento de los taludes, terraplenes rehabilitados, así como las obras de drenaje y la cobertura de las áreas que queden expuestas en la rehabilitación de obras de drenaje, construcción de obras de protección, sitios de depósitos, plantas de procesamiento de materiales y canteras.

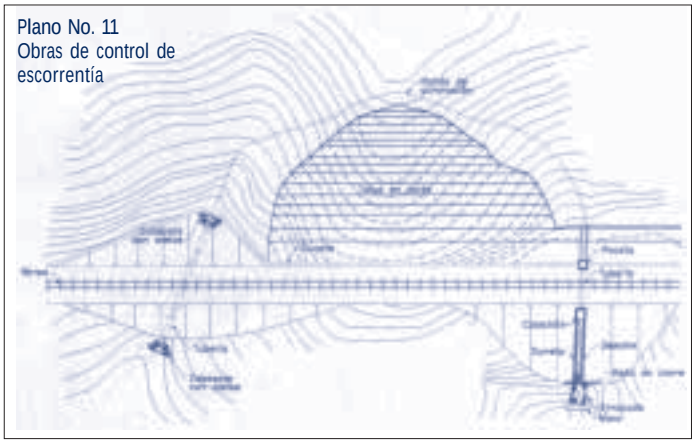
COBERTURA ESPACIAL: A lo largo de del corredor férreo, donde se realice descapote y/o excavaciones.

POBLACIÓN BENEFICIADA: Habitantes cercanos a la línea férrea.

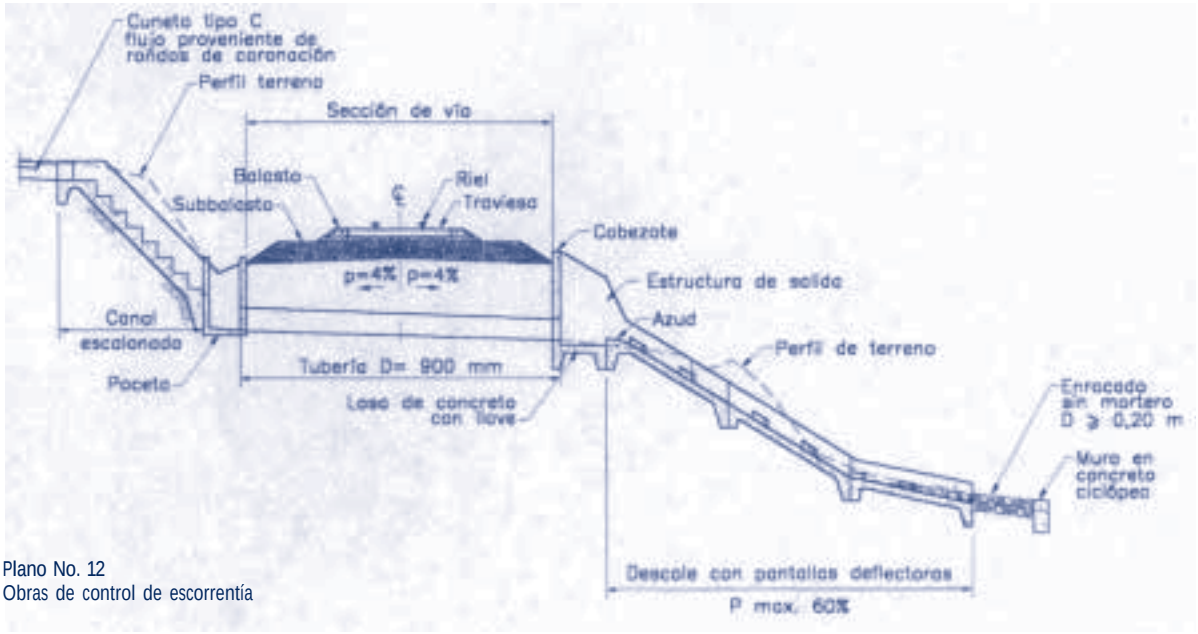
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA:

- **Descapote:** Se descapotarán las áreas de préstamo para llenos, los sitios de cantera para balasto y agregados para concretos, los sitios de disposición de material sobrante de excavaciones (escombreras) y otras áreas requeridas o indicadas por el Supervisor ambiental. Se ejecutarán los trabajos de tal modo que no causen daño a estructuras, fuentes de agua, redes de servicio público, cultivos o propiedades cercanas a las obras mediante el uso de maquinaria y equipo adecuado. evitar interrumpir drenajes superficiales existentes, alcantarillas o conductos o estructuras subterráneas. Si esto sucede el Supervisor ambiental exigirá la aplicación de medidas de contingencia a fin de evitar algún incidente La remoción del suelo debe hacerse preferible e inmediatamente después de retirada la capa vegetal, evitando así la exposición prolongada a la acción erosiva de la lluvia. En el caso de apreciarse evidencias de generación o reactivación de fenómenos de erosión, se construirán obras o se aplicarán planes de revegetalización que permitan la recuperación del terreno. En la eventualidad de presentarse fenómenos de erosión, los diseños de estas obras se basarán en estudios específicos y puntuales. Si se observan problemas de erosión hídrica subsuperficial; es recomendable la construcción de filtros longitudinales y transversales. La densidad y disposición de estos debe basarse en un estudio geotécnico puntual. El material que resulte del descapote se debe almacenar en un sitio cercano al lugar donde éste se realice, teniendo en cuenta que no haya tránsito de vehículos y maquinaria, ni se obstruyan corrientes de agua, o donde el material pueda ser arrastrado por una creciente.
- **Excavaciones:** En los sitios donde se presenten excavaciones a media ladera con pendientes mayores al 20% desde la banca de la vía hacia abajo, se colocarán trinchos provisionales en madera para evitar el arrastre del material excavado. Estos trinchos también pueden ser construidos con estolones de matarratón, en climas medios y cálidos, para formar una barrera viva que perdure en el tiempo y al mismo tiempo tenga agarre permanente a medida que varían las condiciones de la base.Además se colocarán, muros en concreto, en gaviones o trinchos definitivos con el fin de proteger taludes en aquellos sitios donde la escorrentía de las aguas puede presentar erosión, y facilitar la revegetalización en forma de terrazas o graderías, así como para formar defensas contra la socavación en lechos y riberas de ríos, y en términos generales la protección de taludes.Para la construcción de los trinchos en lo posible se utilizará madera del desmonte y del reemplazo de durmientes de madera existentes, estos deben quedar lo suficientemente fuertes para evitar su falla por el empuje de material.En las zonas de excavación en corte para la ampliación de la banca, el material resultante, si es adecuado según criterio del Ingeniero, podrá utilizarse para la ejecución de llenos cercanos como material de préstamo lateral compensado. El material que sobre de las excavaciones y que no se utilice en llenos será trasladado al sitio de disposición final. El material que se reutilizará será colocado cerca al sitio donde será utilizado, cubierto por lonas o plásticos para evitar que el material se disperse por la acción de la lluvia.
- **Taludes:** En las zonas donde se requiera variar la pendiente de los taludes por regeometrización de la vía o por conformación de zonas inestables se construirán obras de control de escorrentía como rondas de coronación, cunetas, canales recolectores y descoles con disipadores de energía. La entrega de la escorrentía recolectada a los canales naturales se hará de manera que no se genere erosión. En los planos No.11, No.12 y No.13 se presentan diseños típicos de las obras de manejo de drenaje. Los taludes en cortes de cajones se revegetalizarán y se construirán geodrenes y cunetas para la evacuación de la escorrentía. La conformación final del talud, su

Plano No. 11
Obras de control de escorrentía

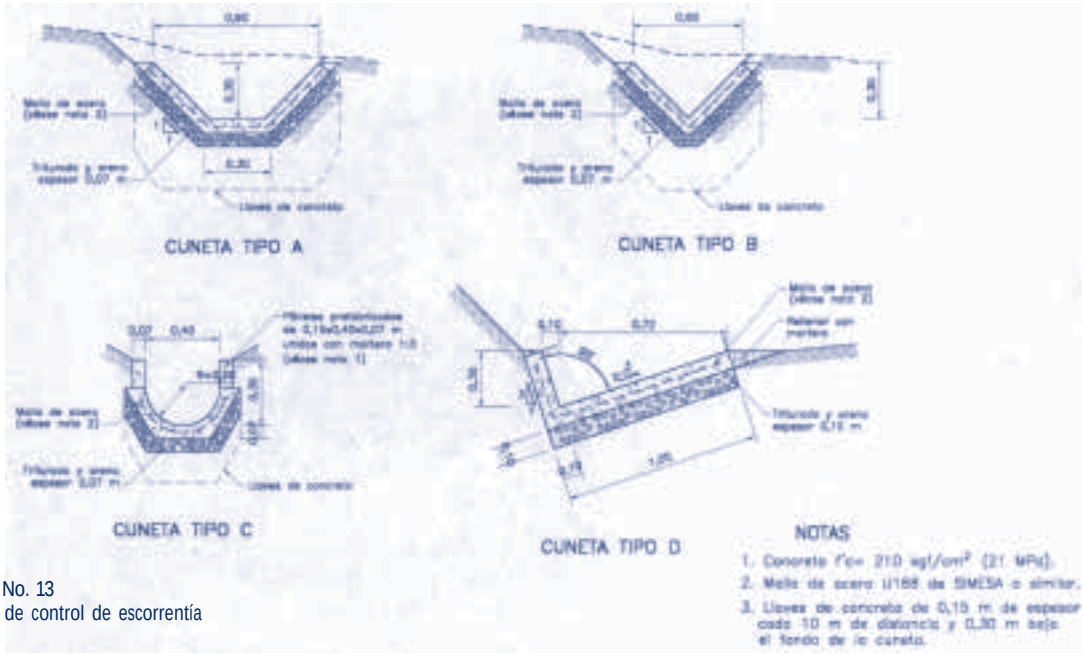


inclinación, ancho de las bermas y la altura, dependerá del tipo de suelo existente y sus características serán definidas para cada caso de acuerdo con las recomendaciones dadas por un Ingeniero con experiencia en suelos y geotecnia, de acuerdo con los resultados de los ensayos de laboratorio si fuera necesario, de forma que se garantice la estabilidad del talud.Plano No. 12 obras de control de escorrentía



Plano No. 12
Obras de control de escorrentía

- **Terraplenes:** Para la estabilización de los terraplenes en zonas húmedas o susceptibles a inundaciones periódicas se realizarán protecciones en las patas del talud como colchones de piedras (estructura reno)Plano No13 obras de control de escorrentía



Plano No. 13
Obras de control de escorrentía

• **Revegetalización:** Las áreas que por motivos de las obras de rehabilitación y conservación queden descubiertas como taludes reconformados, terraplenes construidos, sitios de escombreras, canteras, etc., serán revegetalizadas.
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS: Las actividades de este programa serán complementadas con el contenido del programa de Sensibilización Ambiental del Personal.

RESPONSABLES	RESPONSABILIDADES
• Dueño del Proyecto	• Ejecutar las acciones propuestas en este programa. • Sugerir métodos de revegetalización. • Incluir en el contrato de construcción todas las medidas indicadas en este programa. • Velar por que se ejecuten las medidas indicadas en el programa siguiendo las buenas prácticas de la ingeniería. • Realizar un seguimiento visual (fotográfico y vídeos) y escrito (bitácora) de las actividades de rehabilitación.

GARMO-(R-M-O) -8-6

REMOCION DE DERRUMBES MENORES

TIPO DE MANEJO: Protección, Control y Mitigación

OBJETIVO: Consiste en la eliminación manual de volúmenes de material menores a 50 m^3/km, cuando estos interrumpan o dificulten el normal paso de equipo rodante o cuando obstruyan el drenaje normal de las cunetas. obras de arte, civiles y geotécnicas de protección ambiental, relacionadas con el corredor férreo.

JUSTIFICACIÓN

Actividades del proyecto en las que se produce el impacto:

• **Mantenimiento**	• **Operación**
Impactos sobre el ambiente:	
• Desarrollo de procesos erosivos. • Promoción de inestabilidad de taludes. Contaminación por sedimentos a los cuerpos de agua cercanos.	• Estabilidad Geotécnica • Modificación alteración de¡ drenaje de la vía y de la zona. • Daños en obras existentes por inadecuada ejecución de la actividad

ALCANCE: Prevenir afectaciones sobre los recursos suelo, agua, y estabilidad geotécnica del área de influencia directa del proyecto.

COBERTURA ESPACIAL: obras identificadas, infraestructura, superinfraestructura del proyecto.

POBLACIÓN BENEFICIADA: Habitantes del área de influencia directa del proyecto.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA: Se ejecutará la actividad cuando el material proveniente de derrumbes no haya sido retirado en su totalidad por las labores de emergencia en el corredor férreo y siempre que las acumulaciones interrumpan parcialmente el uso de la vía férrea ylo amenacen la estabilidad de la misma o de las obras existentes de arte, civiles y geotécnicas de protección ambiental, relacionadas con el corredor férreo.

- **Identificación de Impactos:**
- Si el material de derrumbe cae sobre cauces naturales en la zona del derecho de vía o sobre la misma línea férrea se deberá extraer con las precauciones necesarias para no causar daño.
- Los materiales sobrantes deberán ser colocados en zonas previamente seleccionadas y al disponerse no deberán afectar el drenaje de la vía o de los terrenos en donde se este disponiendo de estos sobrantes.
- Tampoco deberán perjudicar una adecuada visibilidad en la línea férrea ni alterar la estabilidad de los taludes cercanos a su disposición.
- Todos los materiales sobrantes deben extenderse y emparejarse de tal modo que permitan el drenaje de las aguas alejándolas de la vía , sin que se generen estancamientos o erosión, además deberán conformarse para presentar una buena apariencia.
- Aplicación correcta de técnicas de corte, revegetalización de taludes y manejo adecuado de las aguas.· Construcción de zanjas de coronación.

RESPONSABLES	RESPONSABILIDADES
• Dueño del Proyecto	• Ejecutar las acciones propuestas en este programa.

INSTRUMENTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO:

- Registros fotográficos, fílmicos y por escrito
- Número de pequeños derrumbes presentes el corredor / Número de derrumbes atendidos por mes.

GARMO-(R-M-O) -8-7

EMPRADIZACION EN AREAS INESTABLES

TIPO DE MANEJO: Control y mitigación.

OBJETIVO: Pprotección de taludes y terraplenes. Proponer las formas más eficaces técnicamente, para el adecuado manejo de superficies inestables en el área objeto del proyecto

JUSTIFICACIÓN

Actividades del proyecto en las que se produce el impacto:

• Obras de drenaje • Obras de protección geotécnica	• Obras complementarias • Disposición de sobrantes

Impactos sobre el ambiente:

• Mejora en horizonte orgánico • Disminución de movimientos en masa	• Disminución en la aparición de procesos erosivos • Disminución de procesos de Sedimentación • Ampliación de cobertura vegetal

ALCANCE: General Taludes de la vía y áreas inestables que requieren restauración de la cobertura vegetal.

COBERTURA ESPACIAL: A lo largo del corredor férreo, presencia de taludes.

POBLACIÓN BENEFICIADA: Habitantes del área cercana a los sitios de posibles deslizamientos de taludes.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA: Diseño y adecuación del terreno a sembrar. Construcción de obras conexas. Empradización.

- **Diseño y Adecuación del Terreno a Sembrar:** Si la línea férrea, presenta procesos de inestabilidad de suelos, evidenciados en deslizamientos, que hacen palpar la necesidad de un proceso de protección a través de recubrimiento vegetal de las áreas afectadas. Para la realización de labores de revegetalización, debe tenerse listas las obras geotécnicas y en el caso de taludes, éstos deben estar completamente reconformados, se debe realizar proceso de fertilización, preferiblemente con abono orgánico y acorde al material vegetativo a sembrar.

- **Empradización:** Estas labores de empradización se ejecutarán en terraplenes, mediante empleo de material orgánico de descapote (si lo hay) y pastos de la región, las superficies a empradizar deben ser perfiladas acorde al diseño técnico, sobre las cuales se colocará el suelo orgánico y se extenderá de forma manual o mecánica y se homogenizará con ras trillo de forma manual, La empradización se podrá realizar con estolones o por sistema de siembra de semillas. Una vez se siembre el pasto y empiece el proceso de germinación, se agregará un fertilizante (si es necesario). La empradización puede realizarse directamente con cespedones, anclados con grapas al suelo. En terrenos planos y ligeramente inclinados, puede realizarse a través de ahoyado y aplicación de semillas en los huecos. En terrenos de mediana y alta pendiente se recomienda la siembra de semillas con biomanto. En general para la empradización se deberán tener en cuenta especificaciones de plantación, tales como: Selección de especies: Se utilizarán preferencialmente especies nativas de la región. Altura del material, ahoyado, fertilización, realizar su respectivo mantenimiento.

Empadrización de talud utilizando biomanto

RESPONSABLES	RESPONSABILIDADES
• Dueño del Proyecto	• Ejecutar las acciones propuestas en este programa.

INSTRUMENTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO:

- ^{m2} de material establecido/No. de m2 prendidos x 100
- No. puntos inestables detectados/No. de puntos atendidos. Registros fotográficos, fílmicos y por escrito.

GARMO-(R-M-O) -8-8

CONSERVACION DE AREAS SILVESTRES

TIPO DE MANEJO: Protección, Control y Mitigación.

OBJETIVO: La protección y conservación de áreas clasificadas por la legislación ambiental como de manejo especial. Reservas Naturales, Reservas Forestales, así como prevenir acciones que deterioren la vegetación y los hábitats de fauna de la zonas en mención.

JUSTIFICACIÓN

Actividades del proyecto en las que se produce el impacto:

• Operación	• Obras complementarias
• Rocería	• Disposición de sobrantes
• Obras de protección geotécnica	• Manejo de taludes

ALCANCE: Areas clasificadas por la legislación ambiental como de manejo especial

COBERTURA ESPACIAL: A lo largo del corredor férreo, presencia de zonas de manejo especial.	**POBLACIÓN BENEFICIADA**: Habitantes del área cercana a los áreas de manejo especial y/o posibles invasores de estas áreas.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Programa de Educación Ambiental para Areas de Manejo Especial: Estas áreas, requieren acciones educativas encaminadas a los trabajadores involucrados en el proceso de rehabilitación, Mejoramiento y Operación del proyecto para la protección y preservación de la misma. dichas acciones se encaminan a:

1. Talleres y charlas informativas, divulgar el valor de la reserva para la región, como fuente de abastecimiento de agua de los pobladores.Foto No3 Conservación de cobertura Vegetal
2. Campaña de Prevención mediante acciones tendientes a eliminar la caza de especies animales, tala de especies vegetales y uso inadecuado de recursos (agua).

- **Programa de Disposición Adecuada de Materiales de Construcción:** Hacer énfasis en la forma de disposición de los materiales propios de las obras de rehabilitación, Mejoramiento teniendo en cuenta las medidas estrictas de manejo de los mismos, de forma tal que se eviten efectos negativos sobre los recursos suelo, agua, vegetación y fauna, particularmente.
- **Programa de Control de Ruido en Área de la Reserva:** Para evitar procesos migratorios permanentes en el área de la reserva, desestabilizando los flujos de energía allí cimentados, se hace necesario controlar el ruido producido por la maquinaria utilizada dentro del proceso de rehabilitación, por ello se recomienda: - Utilizar en lo posible herramientas manuales, que produzcan el menor ruido posible.- Evitar pitar en el área de la reserva, lo cual perturba la vida animal allí presente.- Hacer mantenimiento periódico de los trenes en su parte mecánica, que disminuyan el ruido potencial.

RESPONSABLES: Dueño del Proyecto

RESPONSABILIDADES: Ejecutar las acciones propuestas en este programa.

INSTRUMENTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO:

- Número de Hás Protegidas
- Número de Hás sustraidas / Nro de Hás compensadas
- No. de talleres realizados/población beneficiada.

GARMO-(R-M)- 8-9

REVEGETALIZACIÓN

TIPO DE MANEJO: Control y mitigación.

OBJETIVO: Reposición de la cobertura vegetal removida durante la rehabilitación y Mantenimiento de la vía férrea. Proporcionar una adecuada cobertura vegetal sobre los suelos expuestos a la intemperie, que sea estéticamente agradable y mantenga la calidad del paisaje de la línea férrea, sin hacer interferencia con la visibilidad de la misma.

JUSTIFICACIÓN

Actividades del proyecto en las que se produce el impacto:

• Rehabilitación de infraestructura y superestructura • Obras de drenaje • Explotación de materiales de préstamo	• Obras de protección geotécnicas • Disposición de sobrantes • Mantenimiento de la línea férrea

Impactos sobre el ambiente:

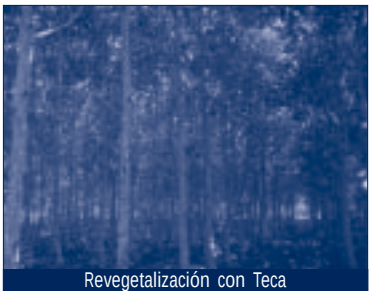
• Afectación del horizonte orgánico • Movimientos en masa	• Sedimentación • Generación de procesos erosivos

ALCANCE: El programa incluye la cobertura de las áreas que queden expuestas en la rehabilitación de la línea como terraplenes, taludes, de obras de drenaje, botaderos y zonas de préstamo.

COBERTURA ESPACIAL: A lo largo de del corredor férreo, donde se realice descapote y excavaciones.	**POBLACIÓN BENEFICIADA**: Habitantes cercanos a la línea férrea.

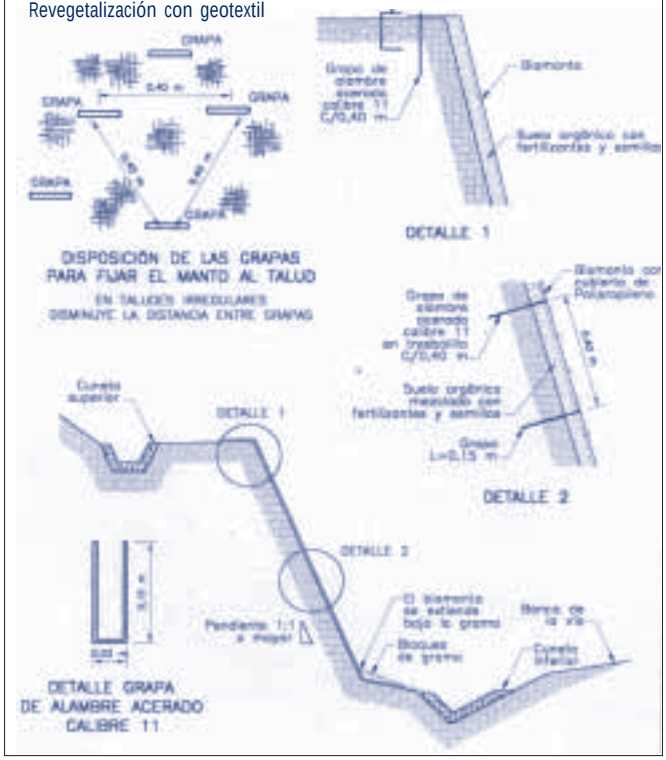
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA:A lo largo de la línea férrea existen zonas que requieren de un rápido y efectivo recubrimiento vegetal de las áreas afectadas, debido a la inestabilidad o erodabilidad de los suelos y al carácter protector que requieren las áreas cercanas a drenajes.Las labores sobre la capa superior del suelo expuesto a la intemperie se llevarán a cabo especialmente en aquellos taludes con pendientes inclinadas o donde las condiciones del suelo presentan limitantes que pueden inhibir el crecimiento o desarrollo de las plantas. A continuación se describen algunas de las obras recomendadas para el mejoramiento de los suelos que han sido

alterados, o sobre los que se realizarán los programas de revegetalización.Foto No.4 Revegetalización con TecaUna vez finalizada la reconformación de los taludes y terraplenes se procederá a engramar las superficies que queden expuestas. A criterio del responsable ambiental y según las condiciones de estabilidad y pendiente del terreno, se define cual de los siguientes procedimientos debe aplicarse:


Revegetalización con Teca

- **Riego de Material orgánico:** Este método consiste en reutilizar el material orgánico retirado durante el descapote, el cual es eficiente en zonas planas, en la parte superior de los botaderos o en terrazas y en zonas húmedas y cálidas, donde la regeneración de la vegetación es rápida, Una vez se tiene listo el terreno, el material orgánico se distribuye uniformemente, formando una capa con un espesor mínimo de 20 cm., en superficies inclinadas debe tenerse cuidado al adecuar el terreno, a fin de que el material no se escurra por gravedad o por incremento de la fluidez durante la época de lluvias.
- **Semillas al Voleo:** Este método se aplica en zonas con pendientes menores al 20%, en épocas con pluviosidad moderada y en suelos finos (arcillas y limos) que presente buena retención de humedad. En el caso que el terreno se encuentre compactado y no presente condiciones aceptables para el crecimiento de las semillas en cuanto a nutrientes y acidez, se debe realizar una preparación del terreno. En terrenos compactados se debe escarificar la superficie, para terrenos ácidos se corregirá el pH con aporte de caliza o concentración de sales, y las áreas con baja cantidad de nutrientes se deberán preparar con fertilizantes. La siembra puede realizarse en forma manual o en forma mecánica con sembradoras centrífugas o tolvas de distribución. En épocas secas (menos de 100 mm de precipitación/mes) se realizará riego periódico. Se realizará una resiembra en las zonas donde se observe poca población luego de la germinación.
- **Hidrosiembra:** Este método es aplicable en terrenos de alta pendiente (mayores al 100%) y terrenos poco consolidados. La hidrosiembra consiste en la aplicación sobre la superficie del terreno, de una suspensión homogénea de agua, semilla y aditivos adicionales como fertilizante, caliza, etc. utilizando una hidrosembradora que consiste en un tanque con un agitador interno, una bomba y un tubo distribuidor sobre un vehículo. La cantidad de fertilizante y de aditivos depende de la calidad del sustrato del área por revegetalizar.

Plano No. 14
Revegetalización con geotextil



- **Estolón:** Construcción de fajinas. Se construirán sobre taludes que han sido afectados en su superficie por cortes en los que dadas las condiciones de pendiente y naturaleza del sustrato resultante, se deberán proteger mediante la intersección directa del flujo de escorrentía, su construcción consiste en la colocación de un haz de ramas dispuestas, amarradas y entrelazadas formando un manojo de 20 cm de diámetro junto con fertilizante o material orgánico, el cual se asegura al piso mediante estacas que se anclarán siguiendo las curvas de nivel. Dichas estacas, preferiblemente deben ser de especies que presenten propagación vegetativa, tales como matarratón o uvito, es un método de propagación eficiente, aplicable en áreas con pendientes

moderadas a altas y en terrenos arenosos. Este método se puede aplicar en suelos finos (arcillas, limos), en épocas húmedas, y en las épocas secas se debe realizar riego periódico.

- **Chuzo:** Consiste en enterrar la semilla en un pequeño hoyo con ayuda de un punzón, el hoyo se rellena con material orgánico. Es aplicable en áreas con pendientes altas (mayores al 100%) en épocas lluviosas y en terrenos arenosos.
- **Agrotextil:** El uso del agrotextil se realiza como un complemento de la siembra de estolones o chuzo en áreas susceptibles a la erosión (pendientes mayores al 80%, pluviosidad mayor a 2.500 mm al año, suelos arenosos) para evitar la erosión mientras se realiza la repoblación. En el plano No. 14 se presenta el esquema tipo de revegetalización con agrotextil.
- **Cespedones:** Consiste en colocar trozos de césped asegurados al terreno con estacas, este método se puede aplicar en zonas de pendientes moderadas en suelos pobres de nutrientes. La obtención del cespedón se hará preferiblemente de zonas donde se requiera realizar el descapote. Las especies recomendadas para engramar son: Braquiaria y grama común (paspalum) para suelos templados y cálidos (menos de 1.500 msnm) y kikuyo para tierras frías.
- **Aplicación de Fertilizantes:** El técnico responsable de programa se encargará de establecer las dosis de fertilizante por metro cúbico que será aplicado junto con el suelo preparado, contando además con la adición del compost producido dentro de los cercados construidos durante la remoción de la cobertura vegetal.

Documentos Técnicos de Consulta

" Política de Bosques. Minambiente 1996.
" Catálogo de Muestras. Compañía de Empaques S..A. Uso fibras naturales.2000

GARMO-(RMO)-8-10

ARBORIZACIÓN

TIPO DE MANEJO: Compensación

OBJETIVO: Formular acciones de paisajismo, ornamentación y arborización en los alrededores de la vía férrea sus estaciones y áreas de mantenimiento, sembrando especies vegetales que se adapten a las condiciones medioambientales de la zona donde se ubica el proyecto.

JUSTIFICACIÓN

Actividades del proyecto en las que se produce el impacto:

• Instalaciones provisionales • Rehabilitación de infraestructura y superestructura • Adecuación de estaciones	• Obras de drenaje • Reparación de puentes • Obras de protección geotécnica • Obras complementarias

Impactos sobre el ambiente:

· Afectación del horizonte orgánico · Generación de procesos erosivos.	• Afectación de la fauna • Remoción de la cobertura vegetal

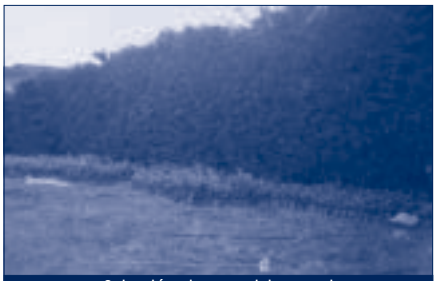
ALCANCE: El programa incluye la siembra de especies vegetales en las zonas verdes de las estaciones y en las áreas que queden expuestas en la rehabilitación de la línea férrea.

COBERTURA ESPACIAL: A lo largo del trazado proyectado, en estaciones	**POBLACIÓN BENEFICIADA**: Habitantes cercanos y usuarios de la línea férrea.

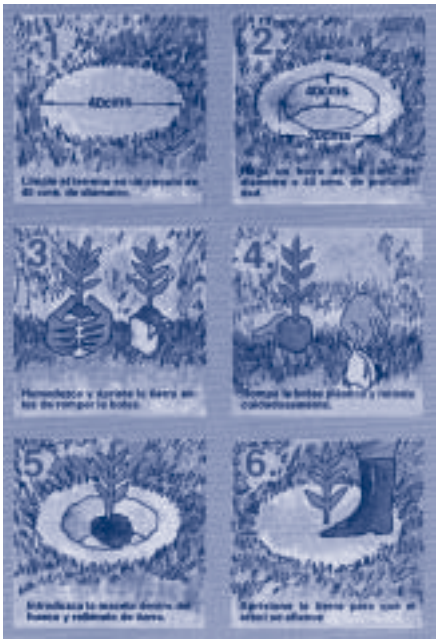
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA: Las actividades que se deben realizar para llevar a cabo la siembra de las especies vegetales a lo largo de la vía férrea, alrededor de las estaciones, son las siguientes:

- **Selección de material vegetal:**Se recomienda emplear material proveniente de viveros certificados.

SIEMBRA:


Selección de material vegetal

- **Trazado**: El trazo en lo posible, será en cuadro o tresbolillo con espaciamiento variable según el tipo de especie.
- **Plateo:** Se realiza generalmente con azadón, teniendo en cuenta los siguientes cuidados:
  - Debe quedar el plato de 0.8 * 0.8 m. De lado ó diámetro, dejando siempre el árbol al centro.
  - Debe quedar libre de todo tipo de malezas.
  - Debe incluir el aporque de los árboles.
  - Alrededor de los árboles deben arrancarse las malezas con la mano para evitar daños del árbol por la herramienta.
- **Hoyado:** Una vez ubicados los platos donde se sembrarán los árboles se ubicará el hoyo de 0.3 * 0.3 m ó 0.4 * 0.4 m. Eventualmente, si se encuentra un obstáculo como tocón, raíz, piedra, etc., el hoyo se hará a un lado del obstáculo, tratando de ubicarlo lo más centrado posible del área plateada.
- **Abono y Fertilización:** Se deben aplicar por árbol unos 200 g de gallinaza antes de la siembra, lo mismo que en los surcos donde se siembre el cerco vivo con especies ornamentales de bajo porte.Adicionalmente se deben abonar las plántulas, después de la siembra con 50 g de 15 - 15 - 15 ó 10 - 30 - 10, mezclando homogéneamente el producto con el suelo resultante del proceso de repicado, o sea, durante la fase de preparación del terreno. Igualmente, a cada árbol sembrado se le debe aplicar una dosis de 10 g de fertilizante Bórax, en banda a 20 cm de distancia del árbol. En el supuesto caso que sea necesario realizar la siembra en etapa de verano, es recomendable aplicar antes de la siembra, 4.5 g/árbol de algún hidratante natural que mezclado con el suelo y con el agua, le suministre humedad a la planta durante unos seis meses.



- **Siembra y Resiembra:** Se debe realizar por el sistema de cespedón (bolsa), retirando previamente la bolsa antes de sembrar. Se debe tener especial cuidado para que los árboles queden bien apretados y derechos evitando las bateas y depresiones en el área del hoyo a fin de no tener encharcamientos. Se debe considerar una mortalidad natural del 5% de las plántulas, razón por la cual se debe procurar sembrar en invierno, lo mismo que la resiembra.
- **Replateos y Limpias:** Se recomienda que mientras los árboles alcanzan un tamaño adecuado (0.5 – 1.0 m), se deben quitar las malezas alrededor de los árboles dos (2) veces por año durante los dos (2) primeros años, para evitar la competencia por luz y por nutrientes.
- **Control de Hormiga Arriera:** Para el buen éxito de la plantación, es importante ubicar en el área objeto del proyecto, todos los hormigueros y caminos de la hormiga arriera, destruyéndolos antes de la siembra y realizando mantenimiento preventivo después de la misma.En la siguiente lista se presentan algunas especies recomendadas para la arborización de acuerdo con el piso altitudinal a ser instalado el material.

Nombre común	Clima cálido 0 - 1000 msnm	Clima templado 1000 - 2000 msnm	Clima frío 2000 - 3000 msnm
Guayacán	x		
Chirlobirlo	x	x	x
Tulipán africano	x	x	
Palma areca	x	x	x

Nombre común	Clima cálido 0 - 1000 msnm	Clima templado 1000 - 2000 msnm	Clima frío 2000 - 3000 msnm
Yarumo	x	x	x
Crotos	x	x	
Palma Real	x	x	
Coralito	x	x	x
Camarón	x	x	x
Musaenda	x	x	
Chachafruto	x	x	x
Guardaparque	x	x	x
Frutales	x	x	x
Casco de vaca	x	x	
Palma de coco	x	x	
Bambú	x	x	x
Laurel	x	x	
Pino libro		x	x
Sietecueros		x	x
Pino colombiano		x	x
Aliso		x	x

RESPONSABLES: Dueño del proyecto

RESPONSABILIDADES

- Ejecutar las acciones propuestas en este programa
- Sugerir métodos de arborización
- Velar por que se ejecuten las medidas indicadas en el programa siguiendo las buenas prácticas.
- Realizar un seguimiento visual (fotográfico y vídeos) y escrito (bitácora) de las actividades de rehabilitación.

Documentos Técnicos de Consulta

- Aspectos sobre protección forestal en plantaciones. Inderena 1897.
- Determinación y control de las principales enfermedades que afectan viveros y plantaciones Forestales en Colombia. Inderena 1985

GARMO-(R-M-O) -8-11

CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

TIPO DE MANEJO: Prevención, protección, mitigación, compensación.

OBJETIVO: Proveer lineamientos guía para prevenir, mitigar y compensar los posibles impactos negativos sobre la biodiversidad causados por las actividades de rehabilitación de las líneas férreas y potencializar impactos positivos. Reforzando las fichas presentadas.

JUSTIFICACIÓN: *La Biodiversidad"* o *«diversidad biológica» (*CDB, 1992) es la variedad de formas de vida que se manifiesta en la diversidad genética, las poblaciones, especies, comunidades, ecosistemas y paisajes. La construcción y la mejora de líneas férreas pueden causar directa o indirectamente impactos positivos y negativos sobre la biodiversidad, específicamente sobre el intercambio genético de especies faunísticas y florísticas, la movilidad territorial de la vida silvestre, la mejora y diversificación del paisaje rural.

Actividades del proyecto en las que se produce el impacto:

- Rocería
- Obras de protección geotécnica
- Derecho de
- Obras complementarias
- Disposición de sobrantes
- Manejo de taludes

Impactos sobre el Ambiente y la Biodiversidad:

1. Impactos directos

Hacen referencia a los posibles efectos causados por la construcción o rehabilitación de las líneas férreas sobre los hábitats naturales o lo concerniente a la conservación de las especies, entre los cuales encontramos:

- **Fragmentación Hábitats Naturales:** La fragmentación y aislamiento de hábitat se produce cuando quedan separados hábitats naturales, se reducen en tamaño y llegan a estar rodeados de un paisaje inhóspito. En general, los segmentos continuos grandes contienen más hábitat no alterado, y sustentan más especies, que un área de tamaño equivalente pero con segmentos fragmentados de hábitat. Los hábitats fragmentados tienen proporcionalmente más bordes expuestos a alteraciones, contaminación e invasión por especies foráneas.
- **Cambio de Drenaje Natural y ecosistemas acuáticos** Algunas de las materias primas usadas en las obras de mejora y rehabilitación pueden ser de gran preocupación para la conservación de la biodiversidad. Por ejemplo, la extracción de la grava del lecho del río puede afectar de forma sensible la vida acuática, al aumentar la turbiedad y remover el hábitat del fondo del río (mantenimiento de los recursos hidrobiológicos). La extracción de las arenas en las playas costeras o en las playas ribereñas puede destruir los sitios de anidación de pájaros o de tortugas poco comunes. **Contaminación:** Puede afectar el aire (emisiones de vehículos, polvo), suelos (derrames de aceite) o agua (derrames en carreteras o sumideros). La deposición atmosférica de contaminantes y la contaminación de suelos producen cambios en la vegetación junto a carreteras, vías férreas y aeropuertos. Cuando se da cerca de vegetación sensible, en particular humedales, deberían formularse planes de contingencia para resolver los derrames o fugas.

2.Conservación de especies:

- **Efecto Barrera**: El efecto barrera se da cuando las especies no pueden o no quieren cruzar una ruta de transporte, lo cual impide el flujo de genes dentro de una población.

- **Especies Invasoras:** Se suele asociar con corredores de transporte, a menudo de forma no intencional. Las malas hierbas se dispersan junto a carreteras y vías férreas, organismos parásitos o predadores a lo largo de vías fluviales.
- **Aumento en los niveles de ruido:** Asociado con la operación del equipo rodante
- **Aumento del índice de mortalidad:** Fundamentalmente atropellamiento de especimenes

3.Impactos Indirectos son resultado de actividades humanas inducidas por la construcción o mejoramiento de líneas férreas en áreas remotas, entre las cuales se encuentran:·

- **Colonización de Áreas Remotas:** Aplica para el caso de apertura de nuevos derechos de vía·
- **Aumento de Caza Furtiva:** Cerca de campamentos de construcción o instalaciones de mantenimiento suelen cazarse grandes cantidades de mamíferos, y se los caza/captura (mascotas) así mismo al entrar en operación

los sistemas de transporte proporcionan un acceso más rápido a hábitats de vida silvestre y a mercados.

- **Tala de Madera:** Resulta cuando los accesos rehabilitados hacen que las áreas forestales remotas se vuelven más accesibles. Es muy preocupante que la madera usada en la construcción puede ser de una especie de árbol que esté en extinción o se encuentre amenazado (como ocurre a veces con las maderas durables usadas para los lazos ferroviarios, en la rehabilitación férrea en Colombia se ha restringido el uso de traviesas de madera).

ALCANCE: Generar pautas de manejo en las diferentes actividades del proyecto en el tema de biodiversidad

COBERTURA ESPACIAL: Local y regional	**POBLACIÓN BENEFICIADA**: Las comunidades localizadas en el área de influencia del proyecto.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

1. **Manejo de Campamentos:** La localización de los campamentos, los patios de almacenamiento, y otras obras complementarias pueden afectar la biodiversidad. Estas instalaciones deben estar localizadas lejos de los hábitats naturales (bosques, humedales y otros) especialmente sensibles. La construcción de las instalaciones no debe en ningún caso ocasionar remoción de la cobertura vegetal natural existente. La construcción de los campamentos no debe estar nunca localizados dentro de las áreas protegidas, a menos que se habiliten campamentos existentes y cuenten con un plan de manejo aprobado por la autoridad ambiental competente. En este caso, cualquier construcción en campo o recurso similar se debe retirar después de las actividades de rehabilitación (a menos que la autoridad ambiental competente del área desee conservarlo para los propósitos de la administración de la misma). El retiro del campamento debe contemplar el establecimiento de medidas de revegetalización. Es muy importante para las especies y los ecosistemas nativos prevenir y evitar la introducción de especies exóticas invasoras.
2. **Ubicación de la Ruta:** Aplica cuando sea necesario durante la rehabilitación de las líneas férreas, construir pequeños tramos. Para minimizar la fragmentación de hábitats naturales, se recomienda:

- Mantener el trazado existente o compartir el derecho de vía de las carreteras cercanas u otros corredores ya abiertos en el área.
- Mantener (donde sea factible) el dosel de árboles cubriendo la línea, para permitir cruce de animales arbóreos.Hay que tener un gran cuidado para evitar dañar los hábitats naturales críticos, que incluye las áreas protegidas existentes o las áreas propuestas, así como también las áreas naturales que carecen de protección legal pero que son conocidas por su alto valor para la conservación. A veces para prevenir graves e irreversibles impactos indirectos, los alineamientos en los nuevos tramos deben evitar cruzar o aún pasar cerca de los hábitats naturales críticos, a menos que se presenten mecanismos de control para estos impactos. Para parques nacionales existentes u otras áreas protegidas, cualquier construcción nueva ser identificada en el plan de manejo del área y debe estar de acuerdo y ser supervisada por la autoridad ambiental competente.

3. **Estructuras de paso:** Las vías férreas actúan todas ellas como barreras, y por esto los puentes, túneles y pasadizos para vida silvestre son importantes para especies pequeñas con poca movilidad, en rutas conocidas de migración, o a lo largo de sendas de acceso a áreas de alimentación, de beber o a sitios de reproducción.El diseño de una estructura de paso dependerá de las especies presentes en el área. Algunos ejemplos de estructuras de paso son: Pasos superiores (puentes para fauna), pasos inferiores (tuberías, alcantarillas con fondos naturales, con luz, etc). Estas estructuras de paso deben ser complementadas con estructuras que ayuden a desviar el movimiento del animal, obligándolo a cruzar por el paso y no por el nivel de la línea férrea. Algunos ejemplos de estructuras complementarias son: cercas o muros bajos.
4. **Mantener el Drenaje Natural:** Incluir obras de arte adecuadas para evitar el bloqueo del drenaje natural (sobre todo en áreas de grandes humedales).
5. **Establecimiento de Áreas Protegidas.** A pesar de todos los esfuerzos en la selección del sitio, algunos proyectos que incluyen mejoras de líneas férreas pasan a través de hábitats naturales o áreas que hayan logrado revegetalización natural, generalmente con un riesgo adverso muy significativo debido a los impactos inducidos sobre la biodiversidad. En algunos casos, es posible establecer y reforzar estrictas zonas de protección abarcando áreas sensitivas

ambientales que son accesibles por el corredor de la línea férrea. Generalmente son exitosas las estrategias en las cuales se establecen corredores de protección en los bordes de las vías cuando ésta atraviesan áreas protegidas.Otro enfoque muy prometedor para conservar la biodiversidad es el fortalecimiento o el establecimiento de áreas protegidas de compensación (que se encuentran lejos del área de influencia inmediata a la vía). Las áreas protegidas de compensación van dirigidas a compensar parcialmente la pérdida de hábitats naturales por la línea.Las áreas protectoras de compensación pueden proporcionar una oportunidad para cambiar un proyecto con características negativas (la pérdida de hábitats naturales) a un proyecto benéfico para la biodiversidad generando nuevas áreas protegidas o fortaleciendo las existentes (coberturas vegetales amortiguadoras).

6. **Prácticas de Construcción y de Mantenimiento.** Durante las mejoras y la rehabilitación, las buenas prácticas ambientales que siguen a continuación pueden ser importantes para la protección de la biodiversidad, especialmente la biodiversidad acuática. Las medidas para **controlar la erosión y el escurrimiento** durante la construcción (tal como los desvíos de sedimentos) son importantes para mantener los ecosistemas acuáticos y la vida acuática en corrientes adyacentes, charcas, y otros humedales. La tierra excavada, así como otros **desechos sólidos y líquidos**, necesitan ser depositados en sitios pre-aprobados para evitar la degradación de canales y humedales. Para salvaguardar la biodiversidad, las **zonas de préstamo** y otras fuentes de materias primas deben elegirse con cuidado para evitar afectar los hábitats naturales críticos u otras áreas altamente sensibles. La grava debe extraerse del lecho del río solamente como último recurso si no hay otros recursos y materiales disponibles y con autorización de la autoridad ambiental. Nuevas zonas de préstamo y canteras deben ser localizadas y diseñadas para reducir al mínimo la pérdida de la vegetación natural. Un plan de manejo puede planear la creación de un humedal artificial en las zonas de préstamo, las cuales pueden convertirse en atractivas para la fauna nativa natural. Para que sean más útiles para la biodiversidad, estas charcas artificiales deben tener (i) un banco de forma gradual, poco escarpado (para facilitar el nuevo crecimiento de la vegetación y de la fauna natural), y (ii) con una forma irregular (no rectilínea), idealmente con penínsulas, bahías, e incluso islas pequeñas. Las buenas prácticas para el **mantenimiento de la maquinaria** son importantes para evitar la contaminación de los cuerpos de agua y por consiguiente el daño a los ecosistemas acuáticos su biodiversidad. Específicamente, el lavado de los vehículos y otras maquinarias y el cambio de lubricantes no se deben permitir en ningún río, corrientes, u otros cuerpos de agua. La biodiversidad más importante se puede conservar generalmente a través del **manejo natural de la vegetación** a lo largo del derecho de paso o del corredor legal de una vía de transporte (30 metros). Aunque es importante mantener una franja estrecha adyacente a la vía y libre de vegetación alta para un adecuado drenaje y para la seguridad humana (estacionamiento de emergencia, el espacio que recorre el peatón, y la visibilidad alrededor de las curvas), el resto del derecho de paso puede tener valor para la conservación de la biodiversidad si se mantiene la vegetación natural. Algunos derechos de paso de la vía que tienen vegetación natural sirven como corredores biológicos importantes que conectan grandes parches de hábitats naturales en el mismo lado de la vía.

7. **El Comportamiento del Trabajador**. Para reducir al mínimo el daño a la biodiversidad durante la construcción de la vía (o la mejora, o su rehabilitación, o mantenimiento), es importante regular el comportamiento de los trabajadores en campo. Específicamente, a los trabajadores en proyectos de vías (u otros proyectos) se les debe prohibir la caza, la pesca, la captura de la fauna natural (esto incluye animales domésticos), la colección de plantas, o la quema de la vegetación natural, dentro o cerca al área del proyecto. Solamente al personal de seguridad (no a los otros trabajadores) se le permite poseer armas de fuego. Los trabajadores necesitan tener una clara información de todas estas reglas de conducta o similares hacia el ambiente, junto con las sanciones por el no cumplimiento (las cuales deben ser estrictas y muy claras).

RESPONSABLES:	RESPONSABILIDADES:
• Dueño del proyecto	• Ejecutar las acciones propuestas en este programa

El Seguimiento Ambiental. Deberá asegurarse de que los daños a la biodiversidad (y sobre otros temas ambientales) sea evitado o atenuado correctamente en campo, para lo cual se necesita la supervisión ambiental en obras viales. Esto es especialmente importante para los proyectos que se encuentren en hábitats naturales o en otras áreas ambientalmente sensibles.

Documentos Técnicos de Consulta

- Política Nacional de Biodiversidad. Minambiente .DNP. Inst. Humboldt 1997.
- Gestión Ambiental para la Fauna Silvestre en Colombia. Minambiente 1996
- Ley 165 /94 Convenio de Diversidad Biológica
- Propuesta Técnica Plan de Acción Biodiversidad siglo XXI. 1998
- Ledec, g posas p. Conservación de la biodiversidad en proyectos viales. Banco mundial en América latina. 2003.
- Keller, G. Caminos y Fauna: impactos y mitigacionesUSDA Forest Service. Modifiied by Gordon Keller. En:
- VI Encuentro Latinoamericano de Unidades Ambientales del Sector Transporte, "Transporte Multimodal y Medio.

GARMO-(R-M) -8-12

INSTALACION Y OPERACION DE CAMPAMENTOS

TIPO DE MANEJO: Control y mitigación.

OBJETIVO: Implementar los procedimientos y exigencias ambientales para el correcto establecimiento de locaciones transitorias de campamentos.

JUSTIFICACIÓN

Actividades del proyecto en las que se produce el impacto:

- Remoción y afectación de la cobertura vegetal.
- Cambios temporales de¡ uso del suelo y en sus propiedades físico - químicos.
- Emisión de gases, hidrocarburos y ruidos y de partículas
- Aporte de aguas residuales domesticas, sedimentos y lubricantes a cuerpos de agua, modificación de flujos de agua.
- Desplazamiento de especies faunísticas. e Incremento de actividades de caza.
- Alteración de las costumbres y cultura de las comunidades cercanas.
- Demanda de mano de obra
- Incremento de demanda de servicios públicos.
- Incremento de la demanda de bienes y servicios.
- Cambios negativos en la percepción del paisaje
- Aumento de riesgos de accidentalidad.

Impactos sobre el ambiente:

- Afectación del horizonte orgánico
- Contaminación del suelo
- Movimientos en masa
- Generación de procesos erosivos
- Sedimentación
- Remoción de cobertura vegetal

ALCANCE: El alcance incluye localización, adecuación, manejo y recuperación de los sitios de depósito para materiales sobrantes de excavaciones.

COBERTURA ESPACIAL: Area delimitada para campamentos

POBLACIÓN BENEFICIADA: Habitantes del área cercana a los sitios seleccionados para establecer campamentos.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA:

Una adecuada selección del sitio del campamento debe tener en cuenta las siguientes variables:

- Objetivos y requerimientos del proyecto.
- Preservación físico - química, biótica, y socioeconómica del área afectada.
- Restricciones legales para la ocupación del espacio.
- Obligación de restaurar el área una vez concluido el proyecto.
- Derechos de la población y los requerimientos del proyecto. En caso de ser necesario instalar un campamento

en un área diferente a una urbana o ya ocupada, la selección del sitio debe tener en cuenta los siguientes criterios.

- Utilización de áreas planas u otras que no requieran movimientos de tierra.
- Que el sitio esté alejado de áreas inestables o con riesgos y/o amenazas de avalancha o inundaciones.
- Que el espacio sea suficiente para albergar el campamento y sus instalaciones conexas respetando normas ambientales y de seguridad.
- Que la distancia mínima a los cuerpos de agua sea de 30 mts.
- **Adecuación del sitio:** La adecuación del sitio debe planificarse antes de proceder a su acondicionamiento, con el propósito de optimizar el uso del espacio y minimizar la intervención y las actividades de restauración. Debe tenerse especial cuidado al realizar el corte de la vegetación, el cual debe ser selectivo, limitarse al mínimo indispensable y realizarse en forma manual sin remover las raíces. Igualmente, debe realizarse una adecuada disposición de los cortes (en los sitios previamente establecidos) y construir un canal interceptor de aguas lluvias alrededor del campamento e incluir trampas de sedimentos y disipadores de energía, si son pertinentes.
- **Instalación del campamento:** Constituye la construcción de las instalaciones físicas donde se alojarán los ejecutores de¡ proyecto y donde se almacenarán los insumos y equipos necesarios para la ejecución del proyecto. La instalación del campamento debe observar los siguientes criterios ambientales.
- La capa vegetal del área sobre el cual se instalará el campamento no debe ser removida ni el sitio explanado. Þ Puede construirse, a manera de piso, un entablado o empalizada con la madera cortada para adecuar el área.Þ Se puede utilizar madera para construir la estructura aprovechando la vegetación cortada en el sitio, en este caso debe contarse con permiso de aprovechamiento forestal).
- No cortar vegetación en áreas diferentes al sitio escogido para instalar el campamento.

Dotación de infraestructura: Este aspecto hace referencia a la dotación de *los* servicios auxiliares y que son necesarios para el buen funcionamiento. Para el efecto se debe tener en cuenta la adecuada disposición de los residuos sólidos y líquidos y el almacenamiento de combustibles.

RESPONSABLES: Dueño del Proyecto

RESPONSABILIDADES:

- Ejecutar las acciones propuestas en este programa.
- Adquirir la autorización por escrito del propietario del predio.
- Obtener el acta de recibo del predio por parte del propietario una vez finalizada la recuperación.
- Asegurar recursos en el contrato de construcción todas las medidas indicadas en este programa.
- Velar por que se ejecuten las medidas indicadas en el programa siguiendo las buenas prácticas de la ingeniería.· Aprobar cualquier modificación que se realice a las actividades indicadas en este programa en aras de mejorar las prácticas recomendadas.
- Verificar que el Contratista destine todos los recursos necesarios para la ejecución de las medidas.

Documentos Técnicos de Consulta

- Políticas y prácticas ambientales. Cap. Campamentos. INVIAS 1999

GARMO-(R-M-O) -8-13

MANEJO DE AGUAS

TIPO DE MANEJO: Protección, Control y Mitigación.

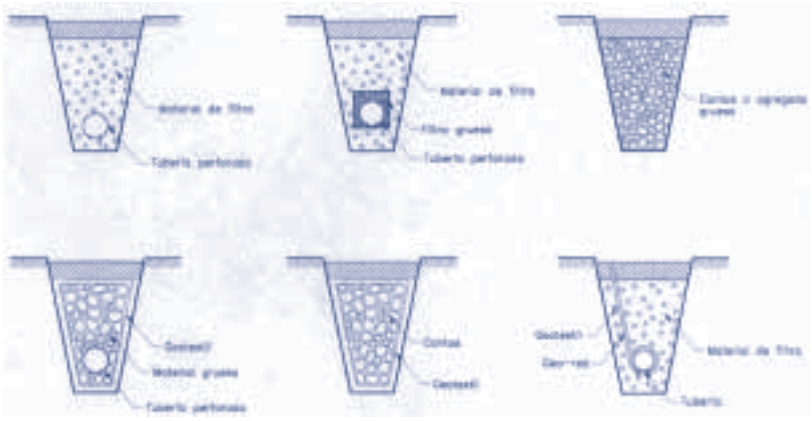
OBJETIVO: Diseñar las obras de protección y manejo de aguas para la rehabilitación del corredor férreo, que garanticen la funcionalidad, estabilidad y eficiencia operacional del mismo. Minimizar el impacto causado por las aguas de escorrentía, sobre taludes del corredor y sobre el recurso suelo.

JUSTIFICACIÓN	
Actividades del proyecto en las que se produce el impacto:	
• Operación • Rocería • Obras de protección geotécnica	• Obras complementarias • Disposición de sobrantes • Manejo de taludes
Impactos sobre el ambiente:	
• Remoción en masa • Infiltraciones • Derrumbes	• Generación de procesos erosivos • Sedimentación • Remoción de cobertura vegetal
ALCANCE: Se busca prevenir, mitigar y controlar la afectación de los cursos de agua presentes en el área por donde pasa el corredor férreo.	
COBERTURA ESPACIAL: A lo largo del corredor férreo.	**POBLACIÓN BENEFICIADA**: Habitantes del área cercana al derecho de vía del corredor férreo.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Las obras, medidas y actividades de protección y manejo de aguas se relacionan con el transporte de caudales líquidos y sólidos a través de estructuras diseñadas para tal fin como: Alcantarillas, cunetas, pocetas y disipadores de energía, entre otras. Construcción de drenajes naturales y cunetas que permitan recoger las aguas de escorrentía y encausarlas hacia las alcantarillas; construcción de filtros, adecuación de alcantarillas, de acuerdo a las necesidades de diseño de la obra- Construcción de estructuras de protección, que para la rehabilitación se refiere a disipadores de energía.

- **Construcción de Filtros:** Esta obra tiene por objeto mitigar impactos ocasionados por sobresaturación de aguas subterráneas. Dichos filtros se construirán con tubería perforada, acordes a sitios y dimensiones, pendientes y cotas prediseñadas y expuestas en el estudio técnico, irán acompañados de material filtrante superpuesto. En el Plano No 15. se presenta el diseño tipo de filtros.Plano No. 15 Diseño tipo de Filtros

Plano No. 15
Diseño tipo de filtros



- **Adecuación de Alcantarillas:** Se adecuarán alcantarillas con el fin de controlar impactos existentes asociados con el estancamiento de aguas superficiales, removiendo en ellas cualquier material ajeno que las obstruya.
- **Construcción de Cunetas:** Se construirán cunetas, con el fin de manejar las aguas de escorrentía y contrarrestar acciones erosivas existentes sobre el terraplén del corredor férreo, primordialmente donde existen cortes en cajón. Para tal efecto habrá cunetas revestidas en concreto, en tierra y para zonas urbanas, las revestidas y urbanas se construirán en concreto simple con sección adecuada para los caudales estimados.
- **Disipadores de Energía:** Tienen como fin disminuir la velocidad de los drenajes y evitar la erosión del cauce y socavamiento de bases de estructuras, soportes para los terraplenes del corredor férreo. Se situarán al final de los

canales colectores de aguas lluvias, en sitios no mayores a 3 metros de las estructuras de soporte de terraplenes sobre los cauces hídricos. Se deben construir en concreto o enrocado pegado con mortero en forma de escalinata, cuyas dimensiones se relacionan con el caudal y la pendiente del terreno. Para la construcción de las obras se empleará: Concreto de acuerdo a especificaciones técnicas.

RESPONSABLES	RESPONSABILIDADES
• Dueño del Proyecto	• Ejecutar las acciones propuestas en este programa.

INSTRUMENTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO:

- Registros fotográficos, fílmicos y por escrito
- Número de obras establecidas/ Nro de obras en operación

Documentos Técnicos de Consulta

- Lineamientos de política para el manejo integral del Agua. Minambiente 1996.
- Calidad del Agua. U Distrital. 1989

GARMO-(R-M) -8-14

MANEJO DE SUELOS

TIPO DE MANEJO: Protección, Control y Mitigación

OBJETIVO: Diseñar las obras de protección y manejo de suelos para la rehabilitación del corredor férreo, que garanticen la funcionalidad, estabilidad y eficiencia operacional del mismo.

JUSTIFICACIÓN

Actividades del proyecto en las que se produce el impacto:

• Rocería • Obras de protección geotécnica	• Obras complementarias • Disposición de sobrantes • Manejo de taludes

Impactos sobre el ambiente:

• Remoción en masa • Infiltraciones • Derrumbes	• Generación de procesos erosivos • Sedimentación • Remoción de cobertura vegetal

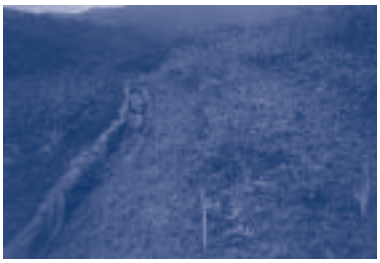
ALCANCE: Generar actividades de protección y manejo de suelos para la rehabilitación del corredor férreo, que mitiguen la afectación del recurso causado por las obras de rehabilitación o por fenómenos naturales relacionados con deslizamientos sobre la vía.

COBERTURA ESPACIAL: Sitios identificados de deslizamientos y reconformación de la banca del corredor A lo largo del corredor férreo.	**POBLACIÓN BENEFICIADA**: Habitantes del área cercana al derecho de vía del corredor férreo.

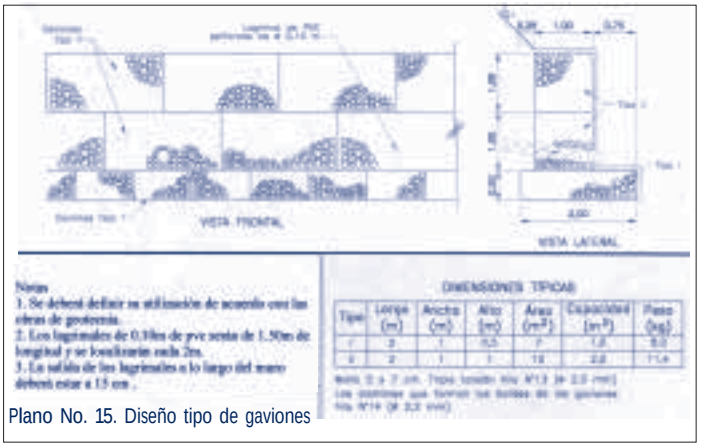
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA Se busca prevenir, mitigar y controlar la afectación del suelo por procesos de deslizamientos y socavamiento de la banca de la vía férrea. ·

- **Construcción de Pocetas:** Se refiere al acondicionamiento del terreno mediante excavación o lleno y recubrimiento con hormigón o mampostería de piedra o sacos de bolsacreto, que permiten la conformación de cunetas u otras zanjas de drenaje, cuyas especificaciones técnicas están contenidas en el informe técnico, acordes a las necesidades en cada tramo del corredor Plano No.16 Diseño tipo de Poceta
- **Construcción de Zanjas de Coronación:** Esta obra se construirá en la parte superior o corona de los taludes y su función básica es conducir las aguas de escorrentía hacia una estructura bajante y de esta forma impedir

desestabilizar el talud y obras de revegetalización por acción de arrastre del agua. Se diseño en forma de "V" con berma lateral en concreto de f'c = 140 Kg./cm2 (2.000 psi) y refuerzo de acero en Æ 3/8" repartido cada 0.15 m sus dimensiones básicas son: Ancho máximo de 0.90 m, profundidad de 0.40 m, espesor de concreto 0.10 m y ancho de berma de 0.60 m.



- **Construcción de Gaviones de Contención:** Se busca contener los desprendimientos de la capa superior del suelo y su afectación directa sobre el corredor férreo. Son estructuras de malla hexagonal en alambre de acero dulce que forman una bolsa dentro de las cuales se depositan rocas, los cuales protegen la superficie y a su vez la homogeniza. Los muros se comportan como estructuras de gravedad en las cuales debe tenerse en cuenta de manera muy especial el amarre entre unidades de gaviones para evitar el movimiento de unidades aisladas y poder garantizar un muro monolítico. En el plano No. 17 se presenta el diseño tipo de Gaviones. Plano No. 17 Diseño tipo de Gaviones.El terreno en donde se instalen los gaviones se nivelará. Cuando los gaviones sean de un metro o más, será necesario la colocación de tirantes interiores del mismo calibre de la malla, evitando la formación de convexidades en la estructura, Esta medida de protección consiste en la construcción de una estructura de contención mediante el uso de rieles de segunda de 75.60 o 55 lb/yda y vigas prefabricadas en concreto f'c=210 kg/cm2. Su diseño establece empotrar o anclar en concreto rieles de longitud variable cada 0.50 m. como soporte, a los cuales se soldarán de manera ortogonal largueros (ídem al riel) para conformar el elemento y posteriormente colocar las vigas que funcionen como obra de soporte.



Plano No. 15. Diseño tipo de gaviones

- **Refuerzo con Geotextil:** Para el proyecto se ha contemplado la construcción de muros armados en tierra con geotextil, donde se han propuesto diseños específicos para alturas de 2.0 y 3.0 m, y ancho de banca de 5.0 y 6.0 m en ambas alternativas. Para ello se realizará una excavación variable y posteriormente se fundirá un muro de tapa en concreto con f'c = 210 Kg/cm2 y malla electro soldada como refuerzo; el cual hará conjunto con una viga de fundación de 0.25 x 0.25 m en la parte inferior del muro. Adicionalmente la tapa deberá llevar un anclaje como soporte en varilla de ½". El volumen ocupado por el material de corte se llenará con material seleccionado y compactado en capas instaladas sobre geotextil.
- **Mampostería en Piedra Pegada:** Se busca contener los desprendimientos de la capa superior del suelo y su afectación directa sobre la vía férrea. Son estructuras construidas en piedra sobre capa de mortero de espesor aproximado de 5 cm, cuyos vacíos entre piedras se llenan con mortero. Para la elaboración de esta obra se empleará piedra fragmentada, resistente, cuya dimensión mínima no debe ser inferior a 10 cm y la cual deberá cumplir con la norma ICONTEC No. 126 sobre solidez de sulfatos.

RESPONSABLE:	RESPONSABILIDADES
• Dueño del Proyecto	• Ejecutar las acciones propuestas en este programa.

INSTRUMENTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO:

Registros fotográficos, fílmicos y por escritoNúmero de obras establecidas/ Nro de obras en servicio

Documentos Técnicos de Consulta

• Control Integral de la erosión. Corpoamazonía - INVIAS. 1998

ADECUACION OBRAS CIVILES, GEOTÉCNICAS Y DE ARTE DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

TIPO DE MANEJO: Protección, Control y Mitigación

OBJETIVO: Restaurar las obras de arte, civiles y geotécnicas de protección ambiental existentes relacionadas con el corredor férreo.

JUSTIFICACIÓN

Actividades del proyecto en las que se produce el impacto:

- Mantenimiento
- Operación

Impactos sobre el ambiente:

- Recursos Naturales suelo, agua.
- Estabilidad Geotécnica

ALCANCE: Prevenir afectaciones sobre los recursos suelo, agua, y estabilidad geotécnica del área de influencia directa del proyecto.

COBERTURA ESPACIAL: obras identificadas, infraestructura, superinfraestructura del proyecto.

POBLACIÓN BENEFICIADA: Habitantes del área de influencia directa del proyecto.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA

- **Inventario obras de arte:** Como actividad inicial se hace necesario realizar el inventario en número y estado de dichas obras de arte.
- **Desmonte y Limpieza de Obras Civiles y Geotécnicas:** La actividad consiste en la limpieza de obras civiles en general (puentes, pontones, cunetas, alcantarillas) de arbustos, malezas, rastrojos, troncos o raíces que obstruyen su normal funcionamiento, dichos residuos se dispondrán en botaderos o si es el caso, se acopiarán en el lugar indicado por el Interventor Ambiental, para emplearse en posterior proceso de revegetalización.Foto No.8 Construcción filtros y cunetas
- **Adecuación de Obras de Arte, Civiles y Geotécnicas Preexistentes:** Las obras de arte, civiles y geotécnicas que presenten estado de deterioro, serán restauradas. Las alcantarillas y puentes que lo requieran serán reforzados estructuralmente con acero y concreto, en tanto que las cunetas serán reconstruidas, acorde a recomendaciones del estudio técnico.

Construcción filtros y cunetas

- **Gaviones:** Los gaviones que se encuentren en estado de deterioro serán cambiados o reconformados. Para el caso de los puentes, éstos requieren la colocación de perfilería, tornillos y soldaduras y la utilización de antioxidante y pintura. Su aplicación se efectuará previa limpieza a través de granallado o chorro de arena, con el fin de evitar afectaciones sobre cursos de agua por dicha actividad, se colocará por debajo del puente una estructura en guadua, sobre la cual se extenderá un rollo de polietileno (impermeable) anclado.

RESPONSABLES	RESPONSABILIDADES
• Dueño del Proyecto	• Ejecutar las acciones propuestas en este programa.

INSTRUMENTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO:

- Registros fotográficos, fílmicos y por escrito
- No. Inventario Obras de arte/No. de obras con mantenimiento.

GARMO-(RMO)–8-16

INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

TIPO DE MANEJO: Prevención y mitigación

OBJETIVO: Desarrollar un proceso de información y participación comunitaria en el área de influencia directa del proyecto, sobre las características técnicas y los resultados de las medidas de manejo ambiental propuestas para la rehabilitación, mejoramiento y operación del proyecto, así como establecer canales de comunicación en las estaciones y reafirmar las relaciones con las comunidades del área de influencia del proyecto, con el fin de garantizar una retroalimentación de información permanente, clara, oportuna y veraz entre el proyecto, las comunidades y las instituciones con injerencia en la zona.

JUSTIFICACIÓN

Esta ficha tiene como base y origen el cumplimiento de la Constitución Nacional y de las leyes nacionales que establecen el derecho a la participación comunitaria, tales como la Ley 99/93 y 134/94, La participación comunitaria en defensa de un ambiente sano, se consagra en las normas internacionales y en nuestra Constitución Política, donde el tema de la evaluación ambiental, es uno de sus principales elementos. Según lo estipulado en Ley 99 de 1993, artículo 74, la comunidad directamente involucrada en proyectos de desarrollo, tiene derecho a la obtención de la información necesaria, oportuna y veraz en materia ambiental.

Actividades del proyecto que afectan el ambiente

En general, en todas las actividades del proyecto es necesario realizar la información y participación comunitaria, antes de ejecutar las obras de rehabilitación y/o mantenimiento de la vía férrea u operación.

Impactos sobre el Ambiente

Todos los impactos definidos en el capítulo de identificación y evaluación de impactos.

ALCANCE: Se espera mantener comunicación permanente para refrendar y hacer seguimiento, identificando las expectativas, resolviendo inquietudes y recogiendo aportes de las comunidades para la buena ejecución del Proyecto.

COBERTURA ESPACIAL: Municipios y veredas por las que cruza el corredor férreo.	**POBLACIÓN BENEFICIADA:** En general los habitantes de las veredas del corredor y los centros poblados aledaños.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA Las actividades para el desarrollo de los talleres informativos serán las siguientes:

- Identificar los líderes comunitarios e institucionales de las localidades donde se convocará la población a participar de los talleres.
- Concertar la fecha de la realización y convocar a los participantes.
- Diseñar los talleres y preparar los materiales para llevarlos a cabo.
- Los talleres de información y participación comunitaria, deberán desarrollar entre otros os siguientes aspectos:
  - Objetivos
  - Características técnicas del Proyecto
  - Principales efectos ambientales y de seguridad férrea (material didáctico)
  - Medidas ambientales para el manejo de los impactos que desarrollará el Proyecto
  - Responsabilidad ciudadana frente al proyecto-
  - Actividades no permitidas en el corredor férreo
  - Firma del acta del taller y entrega de la copia al representante comunitario

Afiche de divulgación

El Programa de Información y Participación Comunitaria será el encargado de planear, diseñar y coordinar los diferentes medios de comunicación que se utilicen durante la rehabilitación y mantenimiento de la línea férrea, para la difusión y divulgación a las comunidades del área de influencia directa del corredor. Por lo tanto, se debe realizar, como mínimo:

- Un plegable informativo con las características técnicas y ambientales del ProyectoLos pasos por seguir para las reuniones con la comunidad son:

- **Información:** Divulgación e información clara, veraz y oportuna a la comunidad acerca de las características de la rehabilitación, mejoramiento y operación de la Línea Férrea, los posibles impactos y las medidas de manejo de los impactos. Se actuará sobre informaciones distorsionadas y sobre los verdaderos alcances del Proyecto, que pueden generar falsas expectativas y por consiguiente, un posible rechazo de la población del área de influencia directa del mismo.
- **Consulta:** Brindar la oportunidad a los líderes, población e instituciones interesadas de dar a conocer sus opiniones e inquietudes a los responsables del Proyecto.
- **Concertación:** Se dialogará entre las partes interesadas, antes que las decisiones claves del Proyecto sean tomadas y se efectuarán concertadamente los ajustes del caso y comprometiendo a los participantes en las acciones conjuntas que se deban adelantar en un futuro con motivo de la rehabilitación de la Línea Férrea. Es importante propiciar con la población el sentido de pertenencia e identificación con el Proyecto.
- **Cogestión:** Esta actividad se adelantará paralela a la rehabilitación de la Línea Férrea. Con base en las decisiones acordadas, se asumirán las obligaciones contraídas por parte de cada uno de los participantes institucionales y comunitarios en la ejecución de las medidas.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS: Se implementará un programa de comunicación externo realizando una convocatoria escrita y tendrá presentes las Administraciones Municipales, las UMATA´s, las autoridades ambientales, las Juntas de Acción Comunal, organizaciones comunitarias e instituciones presentes en el área de influencia directa de la Línea Férrea, como interlocutoras válidas en el proceso de ejecución de los programas y proyectos del Plan de Manejo Ambiental.La convocatoria tendrá como objetivo invitar a los asistentes comunitarios e institucionales a participar en las reuniones , en éstas se recogerán las expectativas, quejas y sugerencias de los participantes, así mismo se deberá implementar durante la rehabilitación de la Línea Férrea un programa de comunicaciones interno, con el objetivo de que los trabajadores conozcan las políticas de la empresa en materia ambiental. Se promoverá la participación del personal en la charla ambiental, con sugerencias, inquietudes, reclamos y se dejará constancia de ello.

RESPONSABLES	RESPONSABILIDADES
Dueño del proyecto	Convocará a los representantes institucionales y comunitarios, oficializará las comunicaciones y realizará las reuniones. Elaborará el acta con copia en el transcurso de la reunión, hará lectura de la misma, la ajustará de acuerdo con los comentarios de los presentes, la hará firmar por dos representantes (uno institucional y otro comunitario) y entregará copia de la misma para el archivo de la administración o JAC de la localidad. Verificará la eficiencia y eficacia del manejo del programa de comunicación por parte del Contratista durante la ejecución del proyecto (Listas de verificación).

INSTRUMENTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO

- Formato control de convocatoria vs formato control de asistencia
- Formato único de comunicación, acta de la reunión informativa (preguntas de los asistentes y respuestas)
- Formato único de comunicación entre comunidad y Contratista, plegable informativo, cartilla
- Lista de verificación, copia de los formatos únicos de comunicación
- Registro en audio, fílmico y fotográfico: reuniones con la comunidad y las instituciones

Anexos:

- Formato de convocatoria, Formato de acta de reunión, Formato único de comunicación
- Formato para listas de verificación.

Documentos Técnicos de Consulta

- Ley 70 de 1993. Participación comunidades afrocolombianas.
- Ley 134 de 1994 Mecanismos de Participación ciudadana
- Participación comunitaria y medio ambiente. Minambiente - ICFES. 1997.

GARMO-(RMO)-8-17

GESTIÓN SOCIAL PARA EL MANEJO DE INVASIONES Y PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

TIPO DE MANEJO: Compensación, corrección y mitigación

OBJETIVO:

- Mitigar el impacto generado por la pérdida de viviendas, cultivos, cercos, abastos, accesos y carreteables que se encuentren invadiendo el corredor férreo.
- Gestionar y promover la ejecución de acciones interinstitucionales con presencia local, de tal forma que la acción conjunta de diferentes entidades no solo desarrolle procesos más eficientes, sino que mitigue de manera efectiva el impacto de pérdida de la vivienda.
- Asegurar el pago de daños causados (necesarios e innecesarios) en las propiedades, ocasionados por el Contratista en las áreas de influencia del Proyecto.
- Crear un ambiente de armonía entre la población afectada y el proyecto.
- Prevenir los posibles daños a infraestructura que cruza o se encuentre dentro del corredor férreo (poliductos, gasoductos, vías, líneas de energía, cable de fibra óptica, etc.)

JUSTIFICACIÓN

Actividades del proyecto que afectan el ambiente:

- Rehabilitación de Infraestructura y Superestructura
- Obras de protección geotécnicas

Impactos sobre el ambiente:

- Generación de expectativas por pérdida de mejoras en el derecho de vía
- Daños causados a terceros
- Posibilidad de expresiones de conflicto social

ALCANCE: Informar oportunamente a la comunidad, principalmente a las personas afectadas por la pérdida de viviendas, cultivos, cercos, abastos, accesos y carreteables, durante la ejecución de las actividades concernientes a la rehabilitación del corredor. Establecer procedimientos para la solución de conflictos durante la recuperación del espacio mínimo requerido para las obras de rehabilitación del corredor férreo. Llegar a un arreglo razonable con cada uno de los propietarios sobre el valor de los daños hechos a las propiedades, los cultivos y la infraestructura productiva y pagar lo correcto por su afectación. Prever las condiciones mínimas de la gestión social para realizar las obras en los sitios de cruces especiales o pasos a nivel.

COBERTURA ESPACIAL: Todo el corredor férreo	**POBLACIÓN BENEFICIADA:** Los habitantes localizados en el área de influencia directa del proyecto.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDAProcedimiento legal para el manejo de las invasiones:

- Elaboración de un reporte con los datos completos del presunto nuevo invasor, descripción de la invasión (tipo, área, longitud) y localización.
- Denunciar la presencia de dicha invasión frente al alcalde y al secretario de gobierno del municipio respectivo, y al inspector de la zona.
- Requerir o citar al invasor a descargos para que muestre, pruebe o aduzca si está en arriendo, tenencia de la propiedad o posesión.
- Informar al invasor que los bienes del estado declarados de uso público no prescriben, son inalienables e inembargables.
- El inspector notificará al invasor que tiene un período de 30 días para desalojar o retirar las mejoras.

- El Alcalde advertirá que se procederá con la orden de desalojo.
- Treinta días después de la notificación se procederá al desalojo por parte de las autoridades.

Otras acciones sociales:

- Apoyar la conformación una Junta de Vivienda Comunitaria.

La relocalización de la población que se halle en el corredor férreo debe estar acompañada de una gestión con el grupo humano para que reconstruyan prontamente sus relaciones económica, simbólica y social en el nuevo sitio de habitación. Por lo tanto, es necesario encontrar una solución de compromiso concertada entre los intereses y beneficios de la rehabilitación de la Línea Férrea, el impacto de pérdida de mejoras en el derecho de vía y las expectativas de los afectados, para lo cual es fundamental la participación comunitaria como articulador de la gestión. Los alcances en este sentido deben ser:

Información y Consulta

- Dar a conocer planes alternativos
- Considerar las opiniones de la población
- Eliminar al máximo la incertidumbre
- Visualizar escenarios futuros
- Concertación
- Planeamiento participativo del programa de vivienda acordado
- Realización conjunta de soluciones de vivienda y programas sociales
- Cogestión
- Compartir responsabilidades de la alternativa de vivienda
- Seguimiento y evaluación conjunta del proceso
- Autogestión
- Toma del control definitivo de la solución de vivienda por parte de las comunidades y evaluación.

Leyes, Decretos y Artículos que sustentan el plan de solución de vivienda y la gestión social en general:

- Constitución Política de Colombia

Capítulo 2. Los derechos sociales, económicos y culturales.

Artículo 51. "Todos los colombianos tienen derecho a vivienda digna. El Estado fijará las condiciones necesarias para ser efectivo este derecho y promoverá planes de vivienda de interés social, sistemas adecuados de financiación a largo plazo y formas asociativas de ejecución de estos programas de vivienda".

- Legislación ambiental: Ley 99 de 1993.Artículo 1. Principios generales ambientales, principio No.3: "Las políticas de población tendrán en cuenta el derecho de los seres humanos a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza".
- Reforma Urbana: Ley 9 de 1989

Artículo 26: "...La indemnización que decretara el juez comprenderá el daño emergente y el lucro cesante. El daño emergente incluirá el valor del inmueble expropiado, para el cual el juez tendrá en cuenta el avalúo administrativo especial que para el efecto elabore el Instituto Agustín Codazzi o la entidad que cumpla sus funciones..."

Artículo 41: "...Cuando los ocupantes no pudieren demostrar su calidad de propietarios ni de poseedores, la entidad adquiriente o expropiante estará obligada a encontrarles una solución satisfactoria, preferiblemente en el mismo sector, con cargo a los recursos del Fondo de Rehabilitación de Inquilinatos.Los ocupantes de que tratan los dos incisos anteriores tendrán derecho preferencial a la adjudicación de una vivienda por parte cualquier entidad estatal que adelante un plan de vivienda, sin sujeción a sorteos, siempre y cuando cumplan los requisitos exigidos por esa entidad".

- Ley 388 de 1997. Capítulo I.Artículo 3: Función pública del urbanismo.Fin 1: "Posibilitar a los habitantes el acceso a las vías públicas, infraestructuras de transporte y demás espacios públicos y su destinación al uso común,

y hacer efectivos los derechos constitucionales de la vivienda y los servicios públicos domiciliarios".Fin 3: "Propender por el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios del desarrollo y la preservación del patrimonio cultural y natural".

Capítulo 2. Artículo 7: Competencias en materia de ordenamiento territorial.

Numeral 3: "...La definición de políticas, estrategias y directrices para la localización de programas de vivienda de interés social en los diferentes municipios, estableciendo las compensaciones del caso a favor de los municipios donde se localicen...".

En caso de presentarse daños causados a terceros, se deberá:

- Contactar al propietario, representante o administrador del bien afectado.
- Evaluación del grado de afectación del bien.
- Avalúo de daño.
- Concertación de la reposición o de la forma de pago entre el Contratista y el propietario.
- Firma del paz y salvo.
- Informar por escrito a la autoridad competente del desarrollo de las actividades anteriores.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS:

- A través del programa de Información y Participación Comunitaria deberá mantenerse a la comunidad y a las autoridades locales del área de influencia directa del corredor informada sobre el desarrollo del mismo y de las diferentes actividades que se realicen sobre las medidas que se incluyen en este programa. La información que se le brinde a las comunidades y a las autoridades locales deberá ser clara, accesible y actualizada. Si no se dispone de la misma deberá utilizarse el canal de comunicación del Concesionario o Ferrovías.
- Ante los propietarios o poseedores, los representantes del Contratista deberán estar identificados en forma visible y llevar carta de representación que los legitime para actuar.
- En lo posible los contactos se deben realizar directamente con las personas afectadas.
- Al ingresar a un predio se deberá avisar a los invasores e informar sobre el objeto del trabajo que se realizará. La ocupación temporal de un predio deberá limitarse al espacio y tiempo estrictamente indispensables, procurándose causar el menor daño posible. La solicitud e ocupación se comunicará por escrito al propietario, poseedor o tenedor, indicándose las causas que motivan la ocupación temporal, la extensión que será ocupada y el tiempo de duración.
- Para una mejor coordinación de los aspectos sociales, institucionales y comunitarios, crear un departamento de relaciones con la comunidad.

RESPONSABLES: Dueño del Proyecto

RESPONSABILIDADES:

- Informará por escrito al Concesionario de la existencia de las invasiones dentro del corredor férreo. Administrará y vigilará que no sea invadido de nuevo el corredor férreo.
- Los daños causados serán pagados por el contratista del proyecto.
- Informará por escrito a Ferrovías de la existencia de las invasiones dentro del corredor férreo.
- Verificará el pago de los daños ocasionados a terceros.
- Controlar nuevas invasiones.
- Negociará y pagará las mejoras o indemnizaciones a que hubiere lugar por el desalojo de viviendas o eliminación de cultivos dentro del corredor férreo, que estuvieran antes de la recepción del corredor férreo por parte del Concesionario.

Documentos Técnicos de Consulta

- Seminario internacional de gestión social en estudios ambientales y ejecución de proyectos. Minambiente 1996

GARMO-(RMO)-8-18

SELECCIÓN Y CONTRATACIÓN DE PERSONAL

TIPO DE MANEJO: Compensación y mitigación

OBJETIVO:

- Desarrollar un proceso de selección y contratación de mano de obra que contribuya a que la población del área de influencia directa del proyecto se beneficie efectivamente de la generación de empleo durante la rehabilitación y conservación de la Línea Férrea.
- Brindar a la población toda la información relacionada con la política de contratación de personal, aspectos laborales y legales que rigen su contratación.

JUSTIFICACIÓN

En los municipios del área de influencia existe una alta tasa de desempleo y hay una buena oferta de mano de obra no calificada y de calificación media. Uno de los principales impactos socioeconómicos durante la rehabilitación de la Línea Férrea se refiere a la generación de expectativas por el empleo. Estas expectativas deben ser canalizadas adecuadamente para que los habitantes que cumplan con los requerimientos establecidos para la mano de obra puedan acceder al empleo generado.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO QUE AFECTAN EL AMBIENTE

Todas las actividades del proyecto que requieren mano de obra.

IMPACTOS SOBRE EL AMBIENTE

- Generación de expectativas de empleo.
- Aumento en la demanda de servicios y de comercio local.

ALCANCE: En el programa de empleo, se sugiere la contratación de mano de obra no calificada de la región, principalmente de las veredas que cruza la vía férrea. El programa busca adjudicar los cargos a personal de la región para cada una de las etapas del proyecto. Debe tener en cuenta la demanda de personal del proyecto en cada tramo con respecto al personal no calificado que podría trabajar en cada uno de los frentes con el fin de mitigar las expectativas generadas en la población. El personal requerido incluirá: obreros, soldadores, operadores de maquinaria menor, esmeriladores, capataces, oficiales, topógrafo, cadenero 2, almacenistas, entre otros.En caso de no encontrarse el personal en la zona el Contratista estará en libertad de convocar personal de otra localidad. Se sugiere maximizar el beneficio que la generación de empleo asociada a la rehabilitación y conservación de la Línea Férrea pueda aportar a las localidades y tramos que cruza el corredor.

COBERTURA ESPACIAL: Municipios y veredas por las que cruza el corredor férreo.	**POBLACIÓN BENEFICIADA:** En general los habitantes de las veredas del corredor y los centros poblados aledaños.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA

El programa de información y participación comunitaria deberá diseñar elementos de información que eliminen las expectativas creadas en torno a una posible gran demanda laboral. Un programa de manejo informativo, preventivo y disuasivo, con los siguientes elementos:

- Reuniones con las instituciones y la población del área de influencia, para informarles de las políticas de contratación de mano de obra, número de trabajadores requeridos y mínimos requisitos laborales para su contratación. Se trata de divulgar entre la población la verdadera capacidad de generación de empleo que tiene la rehabilitación y conservación de la Línea Férrea.
- Se deberán tener e cuenta las organizaciones locales que ofrecen mano de obra, que certificarán si los trabajadores son efectivamente de la zona y los requisitos que deberán acreditar cada persona para ser contratada. El Contratista constituirá un espacio de relaciones con la comunidad para el manejo de estas actividades.
- En el proceso de contratación se deberá dar prioridad a la mano de obra local. El Contratista deberá implementar

talleres con los trabajadores de tipo informativo y educativo (programa de sensibilización ambiental).

- El Contratista está en la obligación de garantizar a sus trabajadores la atención médica integral, hospitalaria, quirúrgica y demás prestaciones de ley.
- El Contratista deberá practicar exámenes médicos pre - ocupacionales y ocupacionales periódicos a sus trabajadores. Estos últimos se deberán practicar de acuerdo con lo establecido en el programa de salud ocupacional de la Empresa. A la hoja de vida de cada trabajador se deberán adjuntar los certificados y resultados de los exámenes médicos que le practiquen a éste para su ingreso, durante la vigencia del contrato y a la terminación del mismo. La contratación de la mano de obra se regirá por la Legislación Colombiana. El salario base para la contratación de mano de obra no calificada será como mínimo el salario mínimo legal vigente en el país.
- Una vez contratado el personal y antes de comenzar sus labores en el proyecto los trabajadores están obligados a participar de una capacitación de una hora como mínimo. En la inducción se impartirán contenidos con respecto a la Empresa (horario, tipo de contrato, reglamento interno); aspectos sociales, culturales y políticos del tramo; salud ocupacional, seguridad industrial y la seguridad social (sistema de: pensiones, salud y riesgos profesionales).Las diferentes instancias organizativas a nivel comunitario tendrán igualdad en la participación de los cupos de trabajo generados, con el fin de evitar presiones o imposiciones para el proceso de vinculación de los trabajadores de la rehabilitación y conservación.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS:

- Invitación a las organizaciones comunitarias e institucionales locales oferentes de empleo para que participen en la convocatoria para cubrir vacantes.
- Claridad en los términos de la convocatoria, con respecto al número de empleos que serían demandados en cada zona, el perfil del personal solicitado y el tiempo de contratación por actividad específica.

RESPONSABLES: Dueño del proyecto

RESPONSABILIDADES:

- Cumplir con el mecanismo para la contratación de personal. Será el que se acuerde en la reunión de concertación con las organizaciones oferentes de empleo.
- Definir los requerimientos de mano de obra calificada y no calificada con las organizaciones oferentes de mano de obra locales.
- Seleccionar la mano de obra requerida.
- Informar a los trabajadores que se contratarán.
- Contratar a los trabajadores.
- Pagar los salarios de acuerdo con la legislación vigente, más las prestaciones legales correspondientes. Registrar de manera sistemática la información correspondiente al personal vinculado.

Documentos Técnicos de Consulta

- Ley 141 de 1961. Código Sustantivo del trabajo

GARMO-(RMO)-8-19

SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL AL PERSONAL DEL PROYECTO

TIPO DE MANEJO: Protección, prevención y control.

OBJETIVO: Fomentar el compromiso de todos los trabajadores vinculados para la rehabilitación, mejoramiento y operación de la Línea Férrea, para que desarrollen las actividades laborales con un manejo responsable del entorno natural y social en el área de influencia directa del proyecto.

JUSTIFICACIÓN
Eliminar la incertidumbre, generada por el desconocimiento de las normas ambientales vigentes, las características naturales y sociales del área y las medidas de manejo ambiental para el Proyecto.
ACTIVIDADES DEL PROYECTO QUE AFECTAN EL AMBIENTE
Todas las actividades del Proyecto.
ALCANCES:
• La metodología del taller se desarrollará de manera teórica y práctica, con el apoyo de medios didácticos e ilustrativos de los temas por trabajar. • Dado que es necesario que todos los trabajadores accedan al proceso de sensibilización ambiental, se diseñará un taller tipo. • En lo posible se desarrollarán prácticas en campo, con asignación de responsabilidades específicas a los asistentes, relacionadas con sus áreas de trabajo y se realizará un seguimiento al cumplimiento de responsabilidades.
COBERTURA ESPACIAL: Municipios y veredas por las que cruza el corredor férreo. — **POBLACIÓN BENEFICIADA:** En general los habitantes de las veredas del corredor y los centros poblados aledaños.
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA
• Normas ambientales vigentes relacionadas con las labores cotidianas de los trabajadores (salud ocupacional, seguridad industrial). • Implicaciones normativas y ambientales frente al incumplimiento de las normas legales. · Características del entorno natural y social de las localidades por las que cruza el corredor de la Línea Férrea. • Normas básicas de comportamiento para tránsito en la zona. • Seguridad industrial (elementos de protección personal para cada actividad, programa seguridad, orden y limpieza)· Salud ocupacional (seguridad social, recreación y deporte). • Plan de contingencia operativo (planes de emergencia) Charlas quincenales de una hora de duración para el personal adscrito a la obra, para que desarrollen sus actividades con un manejo responsable del entorno natural y social. • El programa estará dirigido a todas las personas vinculadas tanto durante el período de rehabilitación de la Línea Férrea como durante su conservación. • Disponer de las medidas necesarias que garanticen la asistencia de todos los trabajadores a los talleres de sensibilización ambiental. • Los talleres deben contribuir a evitar que el personal llegado de otras zonas, interfiera en la organización social, política, familiar, económica o cultural de la población del corredor de la Línea Férrea. • Los talleres deberán considerar, como entre otros los siguientes temas; Primeros auxilios, Manejo de desechos sólidos y reciclaje de basuras. **Planeación:** El responsable ambiental será el encargado de la planeación y ejecución de la logística de dicha capacitación, con el apoyo de la autoridad ambiental respectiva. Los cambios de actividades y la posible vinculación de personal nuevo a la obra requiere la programación de nuevos talleres. **Ejecución:** a) El responsable ambiental será el encargado de llevar a cabo el taller, con el apoyo logístico de la autoridad ambiental respectiva. b) Durante el taller se comprometerá a los participantes con la responsabilidad ambiental en la obra. c) Se establecerá la diferencia entre daños necesarios, daños innecesarios y sus medidas de manejo. d) Finalmente el equipo ambiental del Contratista de obra asumirá el liderazgo con el grupo de trabajo para verificar que se cumpla el compromiso adquirido.

e)Se aprovecharán los desaciertos en la obra para ilustrar sobre lo que se desea y lo que no se desea en el proyecto.

Evaluación: El responsable ambiental, evaluará cada taller por parte de todos los participantes y certificará a los trabajadores su asistencia a los mismos.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS: El expositor de cada tema promoverá la participación de todos los asistentes al taller, con actividades, juegos, preguntas y seguimiento continuo durante el trabajo que se ejecuta.

RESPONSABLES	RESPONSABILIDADES
• Dueño del proyecto	• Planeará, ejecutará y dispondrá de un lugar adecuado para la realización del taller. Colocará el material y las herramientas necesarias, así como el tiempo y el transporte de su personal. • Incluir dentro de su presupuesto los costos necesarios. Convocará a las charlas de sensibilización. • Nombrará un profesional encargado de realizar la capacitación a los trabajadores. • Diseñará y desarrollará los talleres. • Garantizará la asistencia de los trabajadores. • Supervisará la planeación y diseño de los contenidos de los talleres de capacitación.

INSTRUMENTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO

Medida	Instrumento	Indicador
• (Cantidad de personal asistente / cantidad de personal convocado)*100 en % • Registro fotográfico • (Número de talleres realizados/número de talleres programados)*100 en % • Programa de seguridad, orden y limpieza (SOL) • Buzón de sugerencias		

ANEXOS

- Formato de evaluación del taller de sensibilización ambiental:
- Evaluación del taller por parte del expositor
- Evaluación del taller por parte del Contratista de obra
- Evaluación del taller por parte de los asistentes

GARMO-(RMO)-8-20

SEÑALIZACIÓN

TIPO DE MANEJO: Prevención y Control.

OBJETIVO: Evitar que ocurran accidentes en la vía férrea durante las labores de rehabilitación, mejoramiento y operación de la vía férrea y hacer VISIBLE el tren

JUSTIFICACIÓN

Actividades del proyecto en las que se produce el impacto:

• Rehabilitación de infraestructura y superestructura. • Obras de drenaje • Reparación de puentes	• Obras de protección geotécnica • Operación

Impactos sobre el ambiente:	
Aumento de la vulnerabilidad de la población a sufrir accidentes.	
ALCANCE: Presentar una guía de las señales que se usarán en la obra y en la operación para evitar riesgos existentes.:	
COBERTURA ESPACIAL: Frentes de trabajo a lo largo de la vía.	**POBLACIÓN BENEFICIADA**: Los trabajadores del proyecto y población aledaña al corredor férreo.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA: Se señalizarán los diferentes componentes del proyecto ferroviario de acuerdo con la clasificación de señales y lo contenido en los Reglamentos para Movilización de Trenes", asegurando en todos los casos la correcta visualización por parte de transeúntes, usuarios y personal del proyecto de por lo menos, Pasos a nivel, Estaciones, Patios de mantenimiento, etc., de acuerdo con la siguientes clases:

1. **Señal Fija:** Es la que está instalada permanentemente en el mismo sitio.
2. **Señal Móvil:** Es la que se exhibe provisionalmente desde tierra en el sitio en que lo indiquen las normas reglamentarias.
3. **Señal a Bordo:** Es la que se exhibe o se da sonoramente desde los vehículos férreos.

SEÑALES FIJAS

1. **Límite de Patio** Son señales que indican el trayecto en el cual pueden moverse los vehículos férreos que maniobran en una estación sin que haya necesidad de autorización para ocupar los cantones adyacentes a dicha estación. Mil metros antes de un cambiavías de entrada a una estación, al lado derecho del vehículo que avance hacia ella, se ubicará un tablero cuadrado de color amarillo, con reborde negro, y con una letra "E" grande, también en color negro. Esta señal, "E", indica el Límite de Patio.La señal indicará a los Maquinistas que van a encontrar a 1000 metros de ella unos cambiavías y una estación, donde puede haber otros cambiavías y vehículos estacionados o en maniobra.
2. **Indicadores de los Cambiavías:** Todos los cambiavías en el operador, pueden llevar un indicador constituido por cuatro láminas verticales, unidas en cruz al vástago del operador. Dos láminas opuestas van pintadas de blanco por ambos lados y las otras dos pintadas de amarillo, también por ambos lados. Si el cambiavías está orientado por la línea principal o directa, quien se aproxima a él por ambos lados ve las láminas de color blanco y si está orientado por el desvío, ve las de color amarillo. Esta es la señal única que indicará a los Maquinistas como están orientados los cambiavías,
3. **Indicadores de punto libre:** En todo cambiavías, por el lado opuesto a la punta de agujas, entre las dos líneas, un poste de madera, metálico o de concreto, pintado de blanco y negro, señala el punto hasta donde pueden estacionarse vehículos en cada una de las líneas, sin impedir el paso por la otra.
4. **Postes Kilométricos de la línea principal:** Los postes Kilométricos de la línea principal señalan el punto de su ubicación permitiendo conocer la localización de cada sitio de la vía.Cada poste lleva marcado el número del kilómetro en la parte superior y los hectómetros en la parte inferior. Para todos los informes relacionados con la movilización de trenes, el sitio se indica citando el punto kilométrico y hectométrico. El número de postes por kilómetro será el mayor posible en función a la orografía del terreno y a su posibilidad de ubicación.

Límites de velocidad: Solamente se emplearán indicadores con velocidades múltiplos de 10. Ejemplo: 10Km / hora, 20 Km / hora.30Km / hora.Los indicadores de máxima velocidad son discos con vástagos para hincar en tierra, de color blanco bordeado de rojo y con la velocidad límite en letras negras. El indicador de máxima velocidad ordena al Maquinista reducir la velocidad a la marcada en el indicador desde el sitio donde este esté colocado y hasta donde encuentre el que se coloca para viajes en el sentido inverso. En los tramos de visibilidad reducida, curvas, montañas, etc., se colocara a mil metros un cartelón anunciando la señal de limite de velocidad.

SEÑALES MÓVILES

1. **Paso:** Ordena al Maquinista continuar su marcha normal, si nada se opone
2. **Parada:** Ordena al Maquinista detención inmediata. El Maquinista que este detenido por una señal de parada. No reanudara la marcha hasta que se le ordene el agente que presenta la señal.

3. Precaución: La señal de precaución ordena al Maquinista disminuir la velocidad y perseguir la marcha preparado a parar en cualquier momento, ante una señal de parada, obstáculos en la línea cambiavía mal orientado u otras contingencias

4. Maniobras: Son las señales que se realizan para dirigir las maniobras de los trenes a distancia. Estas señales no serán necesarias cuando las ordenes se den de viva voz o mediante equipos de radio o telefónicos. Se presentaran de manera que sean visibles por el Maquinista desde la cabina de conducción.

SEÑALES A BORDO

1. Señal Delantera: La señal delantera de los trenes, será siempre la farola encendida en el sentido del viaje, tanto de día como de noche.

2. Señal delantera cuando hay cruzamiento: Cuando un tren u otro vehículo férreo estacionado espera cruzar con otro, apagará la farola delantera hasta tanto se haya efectuado el cruzamiento.

3. Trenes y vehículos en Maniobras: Mientras los trenes y vehículos férreos estén ,maniobrando, o detenidos transitoriamente en una estación deben tener encendida la farola delantera en el sentido de la marcha.

4. Señal Trasera: En el último vehículo del tren se instalará una bandera roja de día o una lámpara de luz roja de noche.

5. Cuando el último vehículo es un carro-tanque: Si el último vehículo del tren es un carro-tanque cargado con combustible, debe utilizarse como señal trasera una lámpara roja de pilas secas, en los períodos de baja visibilidad.

6. Señal trasera de los autoferros, carro-motores y máquinas autopropulsadas: Las máquinas encarriladas autopropulsadas, los autoferros y los carro-motores, como señales traseras en horas de poca visibilidad, llevarán encendida la luz roja posterior.

7. Maquinarias Remolcadas: Si se remolcan maquinarias de carrilera como grúas, palas, locomotoras apagadas, etc., es obligatorio utilizar la señal trasera en la forma ordenada para los trenes

8. Señales con el Pito o silbato de la locomotora

Pitazo Largo	Atención	• Al aproximarse a la señal "Limite de Patio de una Estación. • Al Observar la señal visual de "Orden de Vía Libre" en las Estaciones. • Antes de reanudar la marcha. • Mil metros antes de llegar a los P.a N., puentes o túneles. • Al Observar la señal visual de "Orden de Vía Libre con precaución" en las Estaciones.
Tres pitidos cortos y tres largos intercalados	Atención Especial	• Cuando se observe la falta de señales en las Estaciones o en la carrilera. • Cuando vea personas, animales y vehículos en la carrilera. • Al aproximarse a una señal que ordene parada
Un pitazo largo y dos cortos	Retroceso	• Antes de iniciar el retroceso de un tren o maniobra en las Estaciones o en el Cantón.
Tres grupos de tres pitazos	Alarma	• Ordena la parada inmediata de todos los trenes y maniobras. Los agentes que la oigan acudirán para auxiliar lo más rápidamente posible. • Para pedir auxilio. • Para avisar de peligros en la vía.
Un pitazo corto	Apretar Frenos	• Subir la válvula de retención. • Apretar frenos de mano
Dos pitazos cortos	Aflojar Frenos	• Bajar la válvula de retención. • Aflojar frenos de mano

9. Utilización de las Señales - Obligación del Personal: Todos los tripulantes de los trenes están obligados a llevar, durante los viajes, el equipo de señales que ordena el Reglamento, en buen estado de funcionamiento.

1. Maquinista: El Maquinista está obligado a vigilar que los tripulantes de su tren utilicen las señales en la forma ordenada por el reglamento.

2. Auxiliar de Tren: El personal de Auxiliares de Tren debe estar provisto de banderas rojas y de lámparas de luz roja, en los períodos correspondientes. Estas señales solamente serán exhibidas cuando lo ordene explícitamente el Reglamento y entre tanto, no deben hacerse visibles. En cada tren debe haber un mínimo de dos banderas rojas y dos lámparas de luz roja.

3. Ingenieros de Conservación y trenes de trabajo: Los Ingenieros de Conservación son responsables de la instalación oportuna y adecuada de las señales a que se refiere en el Reglamento y ellos y los Inspectores de vía deben disponer su mantenimiento oportuno.

4. Dotación de Señales en Conservación de Vías: El Maquinista de los trenes de trabajo, el Maquinista de la maquinaria autopropulsada y el encargado de dirigir los trabajos, están obligados a tener el equipo de señales necesario, en buenas condiciones, antes de iniciar operaciones.

5. Responsabilidad de Colocación de Señales para Actividades de Conservación de la Vía: Los Maquinistas de la maquinaria autopropulsada y el encargado de dirigir los trabajos, son responsables de la colocación oportuna y adecuada de las señales.

6. Señales Averiadas o Faltantes: Los Maquinistas de los trenes, están obligados a informar cuando encuentren una señal averiada, que funcione deficientemente o que falte. Para efectos de las señales en las estaciones, la bandera puede ser sustituida por un disco metálico del color correspondiente, provisto de un mango.

7. Equipo de señales en las estaciones: Los Jefes de Estación deben estar permanentemente al tanto del equipo de señales de su estación, de que está completo y funciona normalmente.

8. Utilización de Discos y Linternas: En los trenes, las banderas pueden ser sustituidas por discos metálicos del respectivo color, dotados de mango, y las lámparas, por linternas que den una luz única, del color requerido.

9. Equipos de Señales - Obligaciones del Maquinista: El Maquinista del tren, antes de iniciar la marcha, está obligado a comprobar que su tren viaja con el equipo de señales ordenado por el Reglamento, en buen estado.

10. Las Señales y las Condiciones Atmosféricas: Para las señales manuales, de acuerdo con la visibilidad y las condiciones atmosféricas debe utilizarse los siguientes elementos: - Durante el día, y mientras haya visibilidad que permita ver la señal a prudente distancia, se utilizarán banderas o discos.- Durante la noche y en períodos de poca visibilidad, se utilizarán lámparas o linternas.

11. Señales en Conservación de Vías: En los trabajos de Conservación de Vías se utilizarán únicamente banderas y/ o discos de color amarillo y rojo, lámparas con luces de los mismos colores, discos de color blanco, bordeados de rojo, con letras negras, y tableros amarillos bordeados de negro con letras negras.

12. Señales Cuando se Corta la Vía: Cuando se realice un trabajo que implique corte de la carrilera, el sitio se protegerá colocando a mil metros de distancia y a lado y lado de él, banderas o discos de color rojo. Si el trabajo se realiza en horas de baja visibilidad se utilizarán lámparas que arrojen luz roja. Señales para Trabajos en la Vía que no Impliquen Corte de Ella. Cuando se realicen trabajos en la vía que no impliquen corte de la carrilera, es decir, que no impidan el paso de los vehículos a velocidad reducida, el sitio se protegerá, a ambos lados y a mil metros de distancia de él, con banderas o discos amarillos, en condiciones de buena visibilidad, y con lámparas del mismo color en condiciones de baja visibilidad.

13. Señales en los Sitios que se Juzguen Permanentemente Peligrosos: En los sitios que se juzguen permanentemente peligrosos (inundaciones, muros averiados, boquetes en la banca), a mil metros y por cada lado de ellos, se hincarán en tierra discos de color amarillo bordeados de negro, con vástago y con la leyenda PELIGRO. DESPACIO en letras negras.

14. Señales en los Sitios en que se Presenten Peligros Esporádicos: En los sitios en los cuales se presentan peligros esporádicos (caída de piedras, inundaciones, caída de agua, etc.), a mil metros y por cada lado de ellos,

se colocarán discos de color amarillo bordeados de negro, con vástago y con la leyenda «PRECAUCIÓN DESPACIO» y la causa: DESPRENDIMIENTOS, INUNDACIONES, etc., en letras negras.

15. Instalaciones para Señales Fijas que se Operan Manual, Eléctrica o Electrónicamente: El personal que atiende estas señales es responsable de su estado y conservación y está obligado a informar oportunamente los desperfectos o daños que impidan su normal funcionamiento.

16. Aviso sobre Daño o Funcionamiento Deficiente de las Instalaciones: El aviso debe darse a:

- El Jefe de Estación, sí la señal queda dentro de los límites de patio.
- Al Ingeniero Seccional, sí la instalación queda en el cantón.Cualquier agente que observe un daño o un funcionamiento deficiente ya sea en una estación o en el cantón, cursara el aviso por mediación del Jefe de Estación o directamente por él, si tiene los medios para ello.

17. Señales Cuando el Tren Va Empujado por la Locomotora: Cuando una locomotora empuje carros, se utilizarán las siguientes señales, de acuerdo con las condiciones de visibilidad.

1. En buenas condiciones de visibilidad: En buenas condiciones de visibilidad, se colocará una bandera amarilla en el carro que va adelante de los demás, visible desde la cabina del Maquinista. Esta bandera irá al cuidado de un Auxiliar de Tren, quien, además, manejará la llave de emergencia del freno instalada en esta parte del tren y llevará una bandera roja para hacer al Maquinista señal de que pare, en caso de presentarse alguna anormalidad en la marcha o en la vía.

2. En condiciones de Mala Visibilidad: Se instalará una linterna de luz blanca apuntando hacia delante en el primer carro de acuerdo al sentido de la marcha. Además, un Auxiliar de Tren viajará en tal sitio, a cargo de la llave de emergencia del freno y provisto de una lámpara de luz roja que solamente hará visible en el caso de que, por circunstancias anormales en el tren o en la vía, tenga que hacer señales al Maquinista para que detenga la marcha

Señales Férreas en el Código de Transito Colombiano

Se denominan señales de tránsito los dispositivos físicos o marcas especiales, que indican la forma correcta como deben circular los usuarios de las calles y carreteras.El reglamento sobre dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras, normaliza el diseño, aplicación y ubicación de las señales de acuerdo con la siguiente clasificación:

1. Señales Preventivas: Tienen por objeto advertir al usuario de la vía la existencia de una condición peligrosa y la naturaleza de ésta. Estas señales se identifican por el código general SP. Para la actividad ferroviaria específica se encuentran:

- **SP-52 Paso a nivel (Sin Barrera):** Esta señal se emplea para advertir la proximidad a un paso a nivel, en el cual no existen barreras operadas manual o automáticamente al paso del tren. Es una placa informativa adicional, inmediatamente debajo del mismo soporte, se debe indicar la distancia entre la señal y el paso a nivel propiamente dicho. En la Figura No. 8 se aprecia la señal Paso a nivel. Figura No. 8 Señal Paso a nivel (Sin Barrera)
- **SP-53 Paso a nivel (Con Barrera):** Esta señal se emplea para advertir la proximidad a un paso a nivel, en el cual existen barreras operadas manual o automáticamente al paso del tren. Es una placa informativa adicional, inmediatamente debajo del mismo soporte, se debe indicar la distancia entre la señal y el paso a nivel propiamente dicho.. En la Figura No. 9 se aprecia la señal Paso a nivel con Barrera.Figura No. 9 Señal Paso a nivel (Con Barrera)
- **SP-54 Paso a Nivel:** Esta señal se emplea para indicar el sitio mismo donde la calle o carretera intercepta una o varias líneas férreas. Conocida también como cruz de San Andrés. en la Figura No. 10 Paso a nivel.Figura No. 10 Señal Paso a nivel. (Cruz de San Andrés)

3. Señales Reglamentarias: Tiene por objeto indicar al usuario de la vía las limitaciones

Figura No. 8.
Señal Paso a Nivel (sin barrera)

Figura No. 9.
Señal Paso a Nivel (con barrera)

Figura No. 10.
Señal Paso a Nivel
(Cruz de san Andrés)

prohibiciones o restricciones sobre su uso, estas señales se identifican por el código SR, para el caso ferroviario hace referencia a:

- **Semáforo de Trenes:** Es un semáforo sencillo de color rojo, se complementa con barreras que se extienden a lo ancho del carril o carriles de transito, es el único semáforo sonoro que existe, obliga al conductor a detener su marcha por completo, el cual va a acompañado por la señal reglamentaria SR-01 (Pare) y la señal preventiva SP-54 (paso a nivel).

3.Señales Informativas: indica la localización de sitios de interés que se encuentran a lo largo de una ruta, o la ubicación de lugares destinados a la prestación de servicios a los usuarios, tanto personas como automotores. Estas señales se identifican por el código SI. . Para la actividad ferroviaria específica se encuentran:

- **SI-31 Metro**: Esta señal se empleará para indicar la dirección o distancia que se encuentra la estación del metro o del tren. En la Figura No. 11 se aprecia la señal informativa Metro.Figura No. 11 Señal Informativa de estación de Metro.

Figura No. 11.
Señal informativa de estación de Metro

4. Marcas Viales: tienen como función complementar las señales reglamentarias, informativas y preventivas o transmitir mensajes sin distraer la atención del conductor. Cada marca en particular debe usarse, únicamente, para transmitir el respectivo mensaje. Estas marcas dentro de la actividad férrea son muy importantes encontramos:

Marcas Longitudinales - Demarcaciones de Aproximación a Pasos a Nivel: Se deberá demarcar TODOS los pasos a nivel de una calle o carretera. En la Figura No. 12 se aprecia esta demarcación.

- **Demarcaciones de Aproximación a Obstáculos: Demarcación de Peligro:** Estas se usarán para indicar objetos adyacentes a la vía, que por su carácter especial constituyen un riesgo para el usuario, tanto a nivel rural como urbano. En la Figura No. 13 se aprecia esta demarcación.

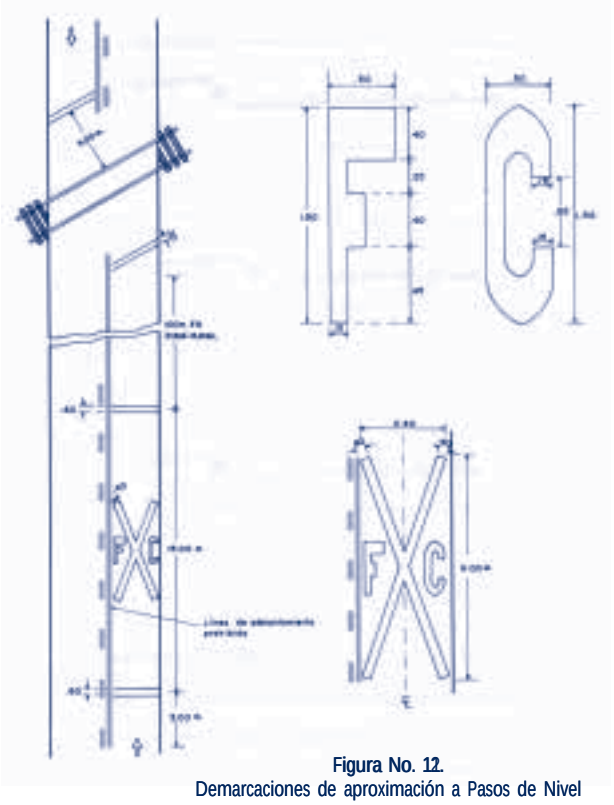


Figura No. 12.
Demarcaciones de aproximación a Pasos de Nivel

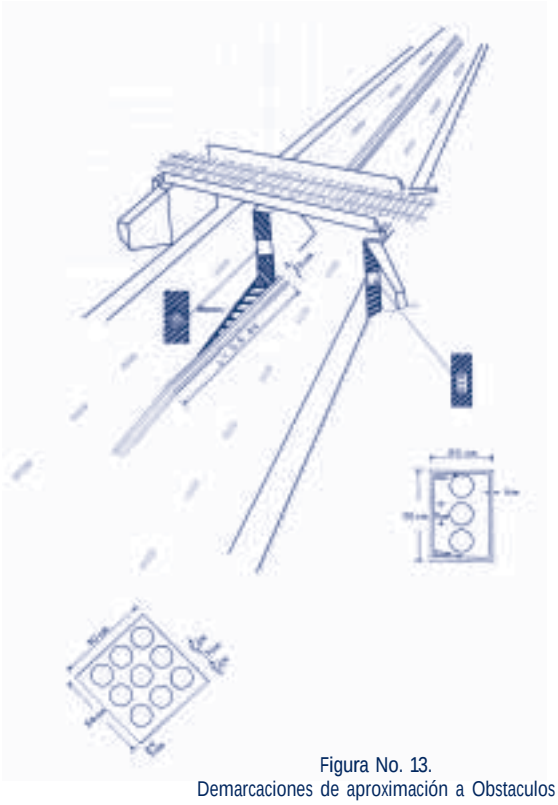


Figura No. 13.
Demarcaciones de aproximación a Obstaculos

- **Otros dispositivos de Señalización:** A pesar de no existir en el reglamento sobre dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras, más señales relacionados con la actividad férrea, el principio básico que debe aplicar el dueño del proyecto es volver VISIBLE la actividad férrea, es decir utilizar todos los dispositivos posibles, lumínicos sonoros etc., que permitan al usuario identificar la presencia del tren y su movimiento. El las figura No. 14, se aprecia un ejemplo de correcta señalización de un cruce a nivel urbano.

Figura No. 14. Componentes de señalización en Cruce Urbáno dentro del Código de Tránsito Colombiano

Demarcación en el piso

Semáforo de trenes, luces rojas intermitentes, barrera, Cruz de San Andrés, señal de pare.

Señal de paso a nivel con barrera (vertical) con indicación de máxima velocidad

Caseta de control-operación

- **Disposiciones Varias:** El Código Nacional de Tránsito (Ley 769 de Agosto 6 de 2002), establece en su artículo 105 entre otras la siguiente clasificación de las vías, para determinar su prelación, así:

PERÍMETRO URBANO	ZONA RURAL
Vía Metro o metro vía	Vía Férrea
Vía Troncal	Autopista
Vía Férrea	Carreteras Principales
Autopista	Carreteras Secundarias
Vía Arteria	Carreteables
Vía Principal	Vías privadas
Secundarias	Peatonales
Colectoras	
Vía Ordinaria	
Locales	
Ciclorrutas	

PRELACIÓN: Es el derecho que tiene el conductor de un vehículo a continuar en la trayectoria que lleva, cuando se presentan situaciones en las que los vehículos y conductores pueden obstruirles el paso. En estos casos el vehículo que tiene la prioridad puede continuar la marcha y los demás deben detenerse. Esta prelación viene dada en orden descendente de acuerdo con la clasificación; mayor prelación Vía Férrea, menor vía Privada.

RECOMENDACIONES DE EDUCACIÓN Y DIVULGACIÓN: A través de las campañas de divulgación se podrá incluir indicaciones, entre otros a los habitantes del área de influencia directa del corredor férreo, P. Ej., Mensajes que digan Peatón y/o Automovilista nunca trate de ganarle el paso a un tren. Nunca trate de cruzar las vías a menos que haya espacio para su vehículo del otro lado de la vía. No es bueno cambiar velocidades al cruzar las vías de un tren, para evitar que su vehículo se ahogue. O camine por la carrilera, etc.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS: En el programa de Sensibilización al personal se hacen las indicaciones para el cumplimiento de las medidas indicadas en este programa.

RESPONSABLE: Dueño del Proyecto

RESPONSABILIDADES

- Ejecutar las acciones propuestas en este programa. Ejecutar las acciones propuestas en este programa.
- Instruir al personal encargado de los frentes de trabajo sobre la señalización.
- Verificar que las señales estén instaladas adecuadamente y que se encuentren en buen estado.
- Destinar todos los recursos necesarios para la ejecución de las medidas.

Documentos Técnicos de Consulta

- Manual sobre dispositivos para el control del Tránsito en calles y carreteras. MOPT. 1989
- Ley 769/2002 Código Nacional de Tránsito

GARMO-(M-O)-8-21

MANTENIMIENTO DEL CORREDOR FÉRREO

TIPO DE MANEJO: Control.

OBJETIVO: Prestar correcto servicio del corredor férreo, la infraestructura y la superestructura de la vía férrea, por medio de la inspección periódica de todos sus elementos, por medio de la utilización eficiente de los equipos ferroviarios diseñados para tal efecto.

JUSTIFICACIÓN	
Actividades del proyecto en las que se produce el impacto:	
• Mantenimiento del corredor férreo	
Impactos sobre el ambiente:	
• Afectación del horizonte orgánico • Contaminación del suelo • Contaminación del agua • Afectación de la fauna	• Generación de empleo • Aumento de la demanda de servicios y comercio local • Daños causados a terceros

ALCANCE: El programa incluye mantenimiento de la vía férrea, la infraestructura, la superestructura y el ancho de faja del corredor férreo. Para controlar el crecimiento de la vegetación se utilizará la rocería manual y mecánica del corredor férreo, y la fumigación de la superestructura. Además se controlará el buen estado para la circulación de trenes por medio del retiro de derrumbes y objetos sobre la vía, el mantenimiento de la carrilera, la invasión del corredor, la señalización, los pasos a nivel, puentes, alcantarillas, taludes, terraplenes y demás aspectos que posibiliten el normal funcionamiento de los trenes.

COBERTURA ESPACIAL: A lo largo de del corredor férreo, donde se realice la conservación de la vía.

POBLACIÓN BENEFICIADA: Habitantes cercanos a la línea férrea.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA:

1. **Mantenimiento Predictictivo.-** Mediante este tipo de mantenimiento se pretende anticiparse a las posibles fallas que se puedan presentar, principalmente a causa de fatiga o desgaste de los materiales. Depende de la exactitud del cálculo realizado para determinar la vida útil del elemento, así como del nivel de conocimiento del numero de operaciones a que está expuesta la línea férrea. Así mismo, en busca de predecir futuras fallas, se pueden programar mediciones de tolerancias y pruebas no destructivas como radiografías, penetración de líquidos, termografía. Equipos de alineación Etc. que permite observar el cambio en el comportamiento de los materiales.Foto N:10 Labores de Mantenimiento

Labores de mantenimiento

2. **Mantenimiento rutinario.-** Se realizará de ser posible por medio de personal de la zona correspondiente a cada tramo de vía, conformando cuadrillas de trabajo, quienes dentro de sus labores tienen las siguientes actividades:- Mano de obra para conservación o el cambio de rieles, traviesas de madera y de concreto, fijaciones, eclisas, placas de asiento, tirafondos y demás elementos de la superestructura de la vía férrea.- Fumigación de la superestructura de la vía férrea con herbicidas comerciales que tengan licencia del Ministerio de Salud, del ICA o del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.- Limpieza de la banca, taludes, terraplenes, cunetas, zanjas de coronación, encoles, descoles, canales, alcantarillas, puentes, lechos de ríos y cursos de agua que afecten las estructuras de la vía por sedimentación, de erosión o que puedan provocar avalancha al interrumpirse el libre curso de las aguas.- Reparación y reposición de láminas de señal, postes de señal, señales completas; la reparación se efectuará cuando la lámina esté en mal estado y se pueda llevar a un buen nivel de servicio. La determinación de la reposición por una señal nueva debe ser autorizada por el ingeniero sectorial y por el ingeniero territorial.- Despeje de derrumbes.- Mantenimiento rutinario a la fibra óptica- Rocería y desmonte manual.- Poda, corte y/o retiro de árboles.- Revegetalización manual con semillas y/o cespedones.- Arborización.- Jardinería.- Pintura de los puentes.- Las demás labores de la misma o similar naturaleza que le sean indicadas por el ingeniero sectorial en coordinación con el responsable.- En cuanto a vigilancia, se apoyará la gestión para el control de botaderos de basuras y desechos en el corredor férreo, invasiones con viviendas o cultivos, ejecución de cruces no autorizados como acueducto, redes de servicio, energía, gas, vertimiento de aguas negras, etc.- En caso de emergencias, deben colaborar informando al ingeniero sectorial lo antes posible de cualquier evento que imposibilite el tránsito de trenes y ejecutando las tareas necesarias para asegurar un restablecimiento rápido de la vía (no incluye maquinaria ni señalización temporal).Una estrategia de gestión es emplear cooperativas de trabajo asociado, constituidas por cada grupo de trabajadores con personería jurídica reconocida por DANSOCIAL y

registrada en la Cámara de Comercio más cercana.Para contratar las cuadrillas equilibradamente se realizará una clasificación de la vía férrea. Esta clasificación se definirá de acuerdo con el rendimiento km/hombre y el análisis de las características del terreno en cuanto a tipo de terreno (plano, ondulado, montañoso, escarpado), cantidad de vegetación (escasa, medio, abundante), número de alcantarillas por kilómetro de vía (de 0 a 5, de 5 a 10, más de 10).Las cooperativas tendrán contratos anuales para un cierto número de kilómetros o tramo entre estaciones de acuerdo con el tipo de terreno según las especificaciones que adopte el dueño del proyecto para la clasificación del corredor férreo.

VENTAJAS DE LA CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL:

- Se emplea la población de la localidad o cercana al corredor férreo.
- Se disminuye la migración de personal foráneo a la zona.
- Se generan y/o fortalecen organizaciones oferentes de empleo y servicios en la región.
- Se genera pertenencia con el proyecto.
- Se capacita al personal en tareas ferroviarias y de manejo ambiental, elevando su calificación técnica.
- Se controla la invasión del corredor férreo con cultivos y viviendas.

RECOMENDACIONES PARA LA FUMIGACIÓN DE LA VÍA FÉRREA: El proceso de fumigación de la superestructura de la vía férrea es un control químico para eliminar la maleza que crece sobre la vía. Existen algunas limitaciones durante su aplicación que hacen factible la utilización de estos productos químicos, siempre y cuando exista vigilancia y control sobre el cumplimiento de estas disposiciones.

1. Sectorizar el corredor férreo en zonas de mayor a menor vulnerabilidad a la aplicación del herbicida bajo los siguientes criterios:

- **Vulnerabilidad Alta:** Cercanía a cuerpos de agua que tengan uso doméstico, agropecuario o industrial aguas abajo de la vía férrea; a cultivos de pancoger con el que se puedan intoxicar sus consumidores; o vegetación natural (bosques primarios o intervenidos). En el primer caso se tendrá como criterio no fumigar 30 m antes y después del borde del cauce. En el caso de cultivos y viviendas a menos de 10 m, se informará sobre los cuidados que deben tener lavando los alimentos antes de consumirlos, lavar losa y cubiertos, tapar agua almacenada, y demás prevenciones.
- **Vulnerabilidad Media**: Cercanía a cuerpos de agua sin uso aguas abajo, rastrojos y potreros, y cultivos permanentes que no son de consumo diario.
- **Vulnerabilidad Baja:** Zonas que no tienen un uso productivo y que su cobertura no corresponda a suelos cultivables, cuerpos de agua de grandes volúmenes, y viviendas o cultivos a distancias superiores a la afectación por la aplicación del herbicida empleado.

2. Antes de iniciar la aplicación del producto en una zona, se evaluará el estado fisiológico de los cultivos y pastos cercanos al corredor férreo y se hará un monitoreo al azar del sector que se va a tratar, para establecer si el cubrimiento de la vía por las malezas amerita la aplicación del producto (bajo el concepto de nivel de daño económico). Esto con el fin de evitar el incremento innecesario en la frecuencia de aplicación del herbicida.

3. El producto se aplicará sobre malezas pequeñas. Si estas están muy desarrolladas se cortarán primero (rocería) y se esperará a la aparición de los rebrotes para efectuar la aplicación.

4. En el paso por los cursos de agua a distancias menores de 30 m, no se utilizará el herbicida y en estos casos, el control de las malezas se hará en forma mecánica con machete o guadañadora (control mecánico). Se esperará a que las boquillas dejen de gotear antes de pasar el vehículo al otro lado del cauce.

5. Se recomienda la utilización de boquillas de descarga baja con un flujo entre 200 y 400 centímetros cúbicos por minuto a 40 libras de presión, para obtener un tamaño de gota óptimo que garantice un buen cubrimiento y mayor eficacia del tratamiento. Con esta forma de manejo se pretende disminuir la frecuencia de aplicación del producto y controlar el riesgo de afectación a terceros. A las boquillas se les hará mantenimiento y calibración

permanente para garantizar su buen funcionamiento. Para esto se medirá el flujo cada 100 horas de uso y si la descarga original se aumentó en un 10% se cambiará la boquilla.

6. En las zonas donde se introducen animales a pastar dentro del corredor férreo o donde se puedan contaminar pastos aledaños, es recomendable informar con tiempo de la aplicación de estos productos.

7. En las zonas que la distancia a potreros, cultivos o cursos de agua permita la aplicación con maquinaria se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El equipo conductor de las aspersoras mantendrá una velocidad de 4 a 10 k/h de acuerdo con las condiciones del terreno para hacer más eficaz la aplicación y controlar la pérdida de producto.
- El aguilón estará a una altura que garantice la aplicación del producto sobre la maleza y evite su dispersión por el viento a áreas aledañas a la franja de servidumbre.
- Al calibrar las boquillas se tendrá en cuenta que la variación de descarga de cada una de ellas sea menor del 15% con relación al promedio de descarga de todas las boquillas; si una boquilla no cumple con esta condición se cambiará inmediatamente.
- La máxima penetración del herbicida se presenta en las 12 horas siguientes a su aplicación; si llueve durante este período se reduce la eficacia del tratamiento por el lavado del producto; se requerirá realizar nuevas aplicaciones y se incrementará el riesgo del transporte a través del agua. Las aplicaciones se harán, teniendo en cuenta este principio, durante los días de menor posibilidad de lluvia.

8. Para las dosis que se utilice del producto se seguirán las indicaciones presentes en el envase.

9. El producto se almacenará en sitios con iluminación y ventilación suficiente para evitar concentraciones que afecten la salud de los operarios. Estos sitios se dedicarán exclusivamente a este fin y se impedirá el paso de personal no autorizado. En la entrada se fijará el símbolo internacional de peligro, representado por una calavera, acompañado con un letrero, en letras visibles, que advierta del almacenamiento de sustancias tóxicas.

10. El sitio de almacenamiento se adecuará con instalaciones eléctricas, de acueducto y aguas servidas, para evitar riesgos de incendio, humedad o contaminación.

11. Las personas encargadas de la aplicación serán debidamente entrenadas y tendrán un equipo para la aplicación que constará de: overol de mangas y botas largas con guantes; las mangas irán por encima de los guantes y las botas del pantalón por fuera de la bota; sombrero, gorro o casco impermeables; gafas; mascarilla para la boca; guantes impermeables y botas impermeables.

12. Durante la aplicación el operario no deberá fumar ni ingerir alimentos. Inmediatamente después de la aplicación del producto se duchará con agua y jabón y se cambiará de ropa.

13. Los empaques se enterrarán en sitios especiales, lejos de fuentes de agua. (Celdas especiales del relleno sanitario)

14. Los equipos se lavarán encima de la carrilera, en zona retirada de casas, animales y fuentes de agua. Está actividad la realizará la persona encargada de aplicar la fumigación quien recibirá instrucción especial.

15. Las personas encargadas de la aplicación del herbicida se harán chequeos médicos cada seis meses.

16. El personal encargado de la aplicación recibirá entrenamiento de primeros auxilios para el manejo de intoxicaciones.

3. Mantenimiento Preventivo.- Es el que comúnmente se practica y se basa en el cuidado y conservación del sistema a mantener para evitar el deterioro anticipado. Para este mantenimiento se debe proyectar una programación estricta y muy bien definida, un programa de este estilo puede contener actividades tales como revisión y comparación del sistema a mantener con las características de diseño originales, corrección de aprietes, ajustes y tolerancias y la ejecución de tareas que incidan en la protección de los elementos del sistema

Mantenimiento preventivo

4. Mantenimiento Correctivo.- Debe presentarse sólo como resultado de causas imprevistas o accidentes (atentados). Este tipo de mantenimiento implica paradas

no calculadas del sistema y por supuesto su frecuencia debe ser mínima en la medida en que se adelanten los anteriores mantenimientos.

Para el sector férreo, se puede adelantar un programa de mantenimiento por sectores y muy bien definido en el tiempo. Como actividades generales se puede empezar por el levantamiento (si no se tiene) de un inventario total de la vía, identificando en lo posible cada uno de sus elementos. Estos elementos pueden ser agrupados en subsistemas como por ejemplo cambiavías (compuesto por corazón, agujas, las correspondientes traviesas para cambiavías, etc), puentes, traviesa (compuesta por traviesa en sí, placas de asiento, fijaciones, etc), subsistema de túneles, subsistema de obras de protección, señalización etc.Foto 12: Mantenimiento correctivo. Voladura TrenEste inventario es importante para elaborar las correspondientes hojas de vida que permitirán saber a qué, cuándo y cómo se ha hecho el mantenimiento y permitirá hacer su correspondiente plan de mantenimiento del corredor férreo.

Mantenimiento correctivo. Volcadura de tren

RESPONSABLES:	RESPONSABILIDADES:
• Dueño del Proyecto	• Ejecutar las acciones propuestas en este programa. • Clasificar la vía férrea por tramos para contratar las cuadrillas equilibradamente. • Capacitar el personal de las cooperativas en las labores técnicas y ambientales de la actividad. • Realizar un seguimiento visual (fotográfico y vídeos) y escrito (bitácora) de las actividades de conservación. Incluir en el contrato de rehabilitación todas las medidas indicadas en este programa. • Velar por que se ejecuten las medidas indicadas en el programa siguiendo las buenas prácticas de la ingeniería.

INSTRUMENTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO:

- Listas de verificación para rocería, superestructura, alcantarillas y obras de arte, y limpieza del corredor férreo.
- Registros fotográficos, fílmicos y por escrito.
- Calificación del cumplimiento de las labores del subcontratista.

Documentos Técnicos de Consulta

- Manual sobre dispositivos para el control del Tránsito en calles y carreteras. MOPT. 1989
- Ley 769/2002 Código Nacional de Tránsito

GARMO-(R-M-O) -8-22

INFORMACION OPERACIÓN DEL TREN

TIPO DE MANEJO: Prevención.

OBJETIVO: Difundir información sobre la operación del tren, para que la comunidad tenga un conocimiento adecuado del sistema de transporte, su integración al entorno, generar en la población el conocimiento sobre las normas de seguridad y de comportamiento necesarias para la correcta operación del tren. Aumento de la cultura ferroviaria

JUSTIFICACIÓN

Actividades del proyecto en las que se produce el impacto:

- Operación del equipo rodante.
- Movilización de mercancías

Impactos sobre el ambiente:

- Accidentalidad

ALCANCE: Incluye operación equipo rodante

COBERTURA ESPACIAL:
A lo largo del corredor férreo.

POBLACIÓN BENEFICIADA:
Habitantes del área cercana al corredor férreo.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA:

Tren en operación

Fase 1: Proceso de sensibilización social con las comunidades más directamente impactadas por el proyecto. Esta labor permite aminorar los impactos negativos que un proyecto férreo en operación puede generar en la comunidad.

Fase 2: Introducción del aspectos de la actividad ferroviario la sociedad, educación de los potenciales afectados con el fin de lograr una adecuada utilización de la infraestructura ferroviaria.13 Tren en Operación

Fase 3: Se propone desarrollar un proceso de sensibilización y educación con la comunidad que reside y tiene como sitio de actividad al área de influencia del Tren, ha ser realizado en varias etapas a saber:

Etapa 1: Acciones de acercamiento a la comunidad: Busca la sensibilización social y las maneras adecuadas para el trabajo con la comunidad. Se pretende con este generar sentimientos de filiación entre la población y el proyecto. Se persigue alcanzar mediante la labor educativa, el garantizar la motivación y disposición hacia el conocimiento del tren. Entre otros con el empleo de material didáctico.

Etapa 2: De posicionamiento: Se efectuará de manera simultánea con la labor educativa. El punto de partida de esta etapa, será el marco jurídico normativo del sistema ferroviario. Para iniciar toda esta labor será necesaria la elaboración de una plataforma comunicacional que trabajará como la columna vertebral del proceso de sensibilización y educación de la comunidad frente a la operación del proyecto. Las anteriores etapas de acercamiento y posicionamiento del sistema, apuntan fundamentalmente a los vecinos más próximos del corredor férreo, con quienes será importante el contacto personalizado y el manejo de algunos temas como sistemas de transporte, espacios públicos, manejo de basuras, de aguas residuales y otros que buscan fomentar el conocimiento de esta población.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

Información sobre operación del proyecto, a través de charlas, volantes, radio, prensa local.

RESPONSABLES	RESPONSABILIDADES
• Dueño del Proyecto	• Ejecutar las acciones propuestas en este programa. • Asegurar recursos para audiovisuales.

INSTRUMENTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO:

· Determinar el número de las personas contactadas y educadas y relacionarlo con el potencia¡ de usuarios, discriminándolos por municipios. Evaluar en la puesta en marcha del tren, el grado de conocimiento adquirido por la población con respecto a la operación del sistema y Determinar el número de accidentes/més, definiendo responsables.

Documentos Técnicos de Consulta

- Guías ambientales para el subsector de plaguicidas. MAVDT. 2003

GARMO-(R-M-O) -8-23

INTEGRACIÓN DEL TREN AL ENTORNO MUNICIPAL (URBANO–RURAL)

TIPO DE MANEJO: Prevención, Control, Operación.

OBJETIVO: Asegurar la correcta y segura movilidad del tren, dentro de los perímetros urbanos - rurales de los municipios por donde transitará, permitiendo el tránsito vehicular

JUSTIFICACIÓN

Actividades del proyecto en las que se produce el impacto:

- Operación del equipo rodante.
- Movilización de mercancías

Impactos sobre el ambiente:

- Aumento efecto barrera
- Consolidación nuevos polos
- Incorporación a la infraestructura urbana
- Aumento en la seguridad

ALCANCE: Incluye operación equipo rodante

COBERTURA ESPACIAL:	**POBLACIÓN BENEFICIADA**:
A lo largo del corredor férreo.	Habitantes del área cercana al corredor férreo.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA

La línea férrea integrada al amoblamiento rural

Adelantan procesos de concertación con los propietarios de industrias y fincas para la construcción, de los pasos a desnivel de la línea férrea, así como con los municipios, dentro del marco de la normatividad establecida para tal fin. Si Por razones de seguridad del sistema ferroviario y de la población vecina a la línea férrea, se hace necesario establecer el cerramiento del corredor férreo esta podrá ser en malla eslabonada. Foto No.14 la Línea Férrea integrada al amoblamiento rural Este aspecto naturalmente genera cambios en el paisaje y en las dinámicas de movilización de la población habitante del sector entre ambos costados del la línea férrea. En este sentido, se debe efectuar el tratamiento de los bordes del corredor en dos sentidos: El borde como elemento lineal y el borde como elemento de superficie. Pasos a desnivel construidos por el proyecto: Para la etapa de operación deberán estar totalmente equipados así como las intersecciones urbanas y rurales

EL BORDE COMO ELEMENTO LINEAL

(cerramiento, puentes vehiculares, pasos a nivel) A través de elementos naturales como pantallas vegetales se buscará hacer más blando el cerramiento en malla, permitiendo a la vez aislamiento acústico con el uso varias hiladas de bloque en la parte inferior de(cerramiento en contacto con los ríeles y la permeabilidad del material (malla) para el disfrute visual del recorrido. Se potenciará al tren como espectáculo urbano, elemento integrador y enriquecedor del paisaje, lgualmente y atendiendo el propósito de mitigar el efecto barrera, se ubicarán puentes peatonales en diferentes sectores la vía en donde existan cruces y caminos veredales hacia las cabeceras municipales, centros de trabajo y servicios, centros de barrio y agrupaciones de vivienda. Para lotes, fincas e industrias de propiedad privada se establecerá un paso vehicular deprimido con respecto a la línea férrea y que serán construidos en zonas donde permitan el acceso a través de vías secundarias a diferentes predios. Para vías de acceso principales a los municipios, se construirán pasos a desnivel en donde el vehículo o la línea férrea se elevan o deprimen para permitir un tráfico directo, continuo y seguro de ambos sistemas de transporte, sin interrumpir la circulación peatonal (vía exclusiva de circulación).

Infraestructura petrolera y la línea férrea

EL BORDE COMO ELEMENTO DE SUPERFICIE (arborización y amoblamiento urbano) El manejo de retiros a la línea férrea en superficie constituye a la vez en una alternativa de seguridad para el sistema con calidad paisajística y urbana, la faja de del derecho de vía permitirá la arborización del cerramiento en malla y se podrán diseñar parques temáticos a lo largo del corredor férreo.

INTEGRACIÓN CON EL ENTORNO. En el sector urbano: Se debe asegurar la accesibilidad a las estaciones, paraderos, etc., en caso que se contemple las movilización de pasajeros, así como y la integración a la trama urbana.

En lo rural se debe posibilitar el acceso a fincas y amoblamiento veredal, así como su integración con otras infraestructuras Foto 15. Infraestructura petrolera y la línea Férrea

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

Información sobre Código Ferroviario Y Disposiciones Legales Del Código de Tránsito

RESPONSABLES	RESPONSABILIDADES
• Dueño del Proyecto	• Ejecutar las acciones propuestas en este programa. • Asegurar recursos para obras de amoblamiento urbano

INSTRUMENTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO:

- Número de cruces legales existentes / Número de cruces legales conservados.
- Número de cruces ilegales existentes / Número de cruces ilegales solucionados.
- Número de sitios de paso de la población obligados / Número de sitios conservados con puentes peatonales elevados.
- Cantidad de M2 de nuevos espacios públicos dotados de amoblamiento urbano que son incorporados al espacio ciudadano.

Documentos Técnicos de Consulta

- Ley 388 de 1997. Ordenamiento Territorial

GARMO-(R-M-O) -8-24

MANEJO DE PATIOS Y BODEGAS

TIPO DE MANEJO: Protección, Control y Mitigación

OBJETIVO: Generar pautas de manejo ambiental para el adecuado almacenamiento de materiales utilizados durante el proceso de rehabilitación, Mejoramiento y Operación del corredor férreo y para el manejo de combustibles.

JUSTIFICACIÓN

Actividades del proyecto en las que se produce el impacto:

• Rocería • Obras de protección geotécnica	• Obras complementarias • Disposición de sobrantes • Manejo de taludes

Impactos sobre el ambiente:

• Afectación de recursos Naturales • Contaminación	• Pérdida de Biodiversidad • Afectación salud

ALCANCE: Generar pautas de almacenamiento de materiales utilizados en el proceso de rehabilitación, mejoramiento y operación del proyecto y para el manejo de combustibles, que impidan generar efectos negativos sobre recursos naturales y personal involucrado en la manipulación de materiales propios del proceso.

COBERTURA ESPACIAL:
Patios de almacenamiento, talleres y lugar de depósito de combustibles y demás materiales potencialmente contaminantes

POBLACIÓN BENEFICIADA: Habitantes del área cercana al sitios de almacenamiento, talleres, etc.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- **Construcción de Obras para Manejo de Grasas y aceites en Talleres.-** Las obras para el manejo de grasas y aceites en talleres de mantenimiento, es uno de los puntos esenciales para controlar y evitar la contaminación

del recurso agua a través de metales pesados e hidrocarburos, que pueden convertirse en materiales peligrosos en altas cantidades.Las grasas y aceites tienen la capacidad, dada su densidad, de flotar sobre el agua lo cual a través de medios físicos, pueden ser separados de ésta; para ello se propone la construcción de trampas de grasa tipo API, el cual maneja grandes flujos de agua, bajo consumo energético y atención esporádica del operador.Foto No.16 Patios de transferencia de cargaEste tipo de control, se dirige a operaciones de mantenimiento de maquinaria y equipos, mantenimiento de vías de acceso entre otros. Estas estructuras deben ser construidas en las entregas de canales perimetrales y posterior a las trampas de sedimentos, igualmente en los desagües de zonas de aislamiento de depósitos de combustible y en desagües de cocinas (si las hay) y baños.La trampa tipo API consiste en una caja elaborada en concreto, la cual contiene un separador o tabique que divide la caja en dos compartimentos. El tabique no toca la profundidad de la caja, de forma tal que permite el paso del flujo de agua de una cámara a otra. El compartimiento de entrada recibe las aguas contaminadas por aceites, en donde grasas y aceites se acumulan por diferencia de densidad frente al agua, mientras esta pasa al otro compartimiento. Las grasas deben ser removidas periódicamente.

- **Acopio en Patios de Rieles y Traviesas Antiguas y Nuevas:** El proceso de rehabilitación amerita el cambio de traviesas y rieles viejos, lo cual implica un sitio de acopio para estos materiales en los talleres establecidos. Estos sitios deben estar señalizados y aislados. Las traviesas deben disponerse en forma de cuadro en hileras de 5 a 8 separadas una de otra cada 20 cm, sobre las cuales en forma transversal se dispondrán otro tanto, formando un entramado, ubicando los rieles por clasificación de peso y estado.Se recomienda la utilización final de las traviesas como combustible en ingenios y para la comunidad que hace uso de leña como fuente de energía. En cuanto a los rieles de desecho se recomienda reutilizarlos como anclajes en muros de contención de gaviones.
- **Aislamiento de Depósitos de Combustibles:** Las áreas de almacenamiento de combustibles están expuestas a ser afectadas por derrames de los mismos, que son lavados por aguas lluvias, arrastrándolos a las corrientes de agua. Con el fin de evitar la afectación mencionada, los combustibles se dispondrán en canecas de 55 galones, las cuales estarán en el sitio de almacenamiento adecuado para tal fin y bajo las medidas de seguridad y manejo necesarios, para impedir cualquier contingencia al respecto. Las áreas consideradas en esta ficha deben estar señalizadas, con avisos de prohibición de fumar y bajo estrictas medidas de control y vigilancia por parte del encargado de talleres y zona de combustibles. Aplicando todos los principios de seguridad industrial.

RESPONSABLES	RESPONSABILIDADES
• Dueño del Proyecto	• Ejecutar las acciones propuestas en este programa.

INSTRUMENTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y MONITOREO:

- Registros fotográficos, fílmicos y por escrito

Evaluación, Monitoreo y Seguimiento

Como evaluación se entiende la verificación de la efectividad de las medidas implementadas, con el propósito de demostrar su cumplimiento por el uso racional de los recursos y la disminución de los impactos. La evaluación permite, así mismo, establecer medidas correctivas o de mejoramiento en los procesos productivos, de planificación y de gestión ambiental.

El seguimiento y monitoreo representa la evidencia práctica que sustenta el proceso de evaluación.

El seguimiento comprende un serie de acciones que permitan verificar los compromisos del proyecto en relación con las variables ambientales identificadas en la Guía ambiental rehabilitación, mejoramiento y operación de la red férrea nacional.

Esa actividad pretende:

- Verificar el cumplimiento de las medidas adoptadas de acuerdo a las alternativas presentadas en la Guía de manejo ambiental.
- Rastrear el comportamiento del entorno físico, biológico y social de la actividad productiva, a fin de detectar posibles fallas de las medidas propuestas y determinar impactos residuales, acumulativos o no esperados que puedan afectar los ecosistemas, la salud humana o el medio físico.
- Evaluar el desempeño ambiental del proyecto

Los resultados de este seguimiento deberán alimentar el proceso de mejoramiento continuo de la empresa responsable de la ejecución del proyecto, de tal forma que sirva para determinar la necesidad de implementar medidas correctivas. Esta actividad se debe llevar durante las fases de construcción, ejecución y operación del proyecto férreo.

El monitoreo son datos, cifras o valores que resultan de la medición de parámetros y su comparación con estándares establecidos en la legislación colombiana o en la reglamentación específica que para tal fin se expida. El objetivo del monitoreo es el de determinar la calidad ambiental del entorno donde se lleva a cabo una determinada actividad productiva. La calidad ambiental es el resultado de la interacción de la descarga de agentes contaminantes a los ecosistemas naturales que lo reciben como la atmósfera, el suelo, los cuerpos de agua, los acuíferos subterráneos o superficiales, los cuales diluyen, transportan, transforman o conservan los elementos contaminantes.

En general, las mediciones cuantitativas, cuando miden el efecto contaminante o de degradación de una actividad hacia su entorno, las deben hacer las autoridades ambientales; y las mediciones cualitativas y de degradación, contaminación o pérdida que afectan directamente el dueño del proyecto.

El seguimiento y monitoreo deben realizarse en puntos representativos y específicos y con una periodicidad dada de acuerdo con el recurso y el parámetro evaluado, siendo un proceso dinámico, que requiere y genera ajustes y/o retroalimentación.

A continuación se presentan algunos componentes básicos que deberá tener en cuenta el usuario de esta guía para adelantar las acciones dentro de la etapa de seguimiento y monitoreo del proyecto, así:

- Garantizar el cumplimiento de las normas de protección ambiental.
- Identificar los cambios y modificaciones en el desarrollo de los trabajos, para hacer los ajustes y correcciones necesarias a las fichas de gestión ambiental.
- Determinar la ocurrencia de impactos no previstos, con el fin de disponer las soluciones requeridas para su control en una forma eficaz y oportuna.
- Evaluar periódicamente los elementos ambientales del proyecto durante su rehabilitación al tener en cuenta las variaciones o cambios que se puedan introducir al entorno.

- El plan de monitoreo servirá como un indicador de la eficiencia y eficacia del proceso rehabilitación y conservación de la vía férrea, de forma tal que alerte e indique las áreas del proyecto que funcionen deficientemente o la aparición de nuevos efectos ambientales, para efectuar los ajustes necesarios a las medidas establecidas.
- Se debe monitorear sistemáticamente aquellos elementos ambientales y procesos naturales que pueden ser afectados de alguna manera por las actividades que este tipo de proyecto requiere.
- Para la identificación de estos elementos y procesos se debe tener como punto de partida los diferentes estudios realizados durante la etapa de diseño, por lo tanto en la etapa de ejecución del proyecto se puede complementar en detalle cada uno de los monitoreos propuestos.
- Determinación del estado inicial de los diferentes componentes ambientales o procesos naturales que puedan ser alterados por el proyecto.
- Obtención de información por medio de actividades de campo, laboratorio y oficina.
- Procesamiento, análisis y evaluación la información.
- Edición de informes.(reportes)
- Mejoramiento continuo

Indicadores Ambientales

Como se indicó, el seguimiento comprende un serie de acciones que permitan verificar los compromisos del proyecto en relación con las variables ambientales identificadas en la guía ambiental de rehabilitación, mejoramiento y operación de la red férrea nacional y las medidas de gestión ambiental planteadas.

Sólo una acertada documentación de procesos y una eficiente medición de las acciones implementadas, pueden asegurar la eficiencia de las mismas y sus correspondientes ajustes dentro de una dinámica de mejoramiento continuo de la gestión ambiental.

Una de las herramientas más usadas para alcanzar este fin, son los indicadores Ambientales, definidos como un número o una clasificación descriptiva de una gran cantidad de datos o información ambiental, cuyo propósito principal es simplificar la información para que pueda ser útil a cada uno de los actores que intervienen en la ejecución del proyecto, además son instrumentos útiles para medir y describir cuantitativa y/o cualitativamente aspectos relevantes al desempeño ambiental.

Los objetivos de los indicadores ambientales son:

- Resumir los datos ambientales existentes
- Comunicar información sobre la calidad del medio afectado
- Evaluar la vulnerabilidad o susceptibilidad a la contaminación de una determinada categoría ambiental.
- Facilitar el mejoramiento de medidas ambientales y ajustes a los indicadores que inicialmente se adopten y a los procedimientos y metodologías para su acopio e interpretación.

Características de los indicadores

Deben aportar información relevante para el seguimiento y el monitoreo de los impactos ambientales del proyecto y de los efectos de las medidas de manejo utilizadas para prevenirlos, mitigarlos y compensarlos. Para el caso de los indicadores que cuantifican el impacto ambiental, estos deben describir de manera objetiva, comparable y verificable, la dimensión del daño causado.

Un indicador ideal tendría las siguientes características :

- Orientados hacia la respuesta ("result oriented"). Es decir, deben describir las consecuencias finales del impacto, en la medida en que ellas afectan la calidad de vida de las personas o de los

7 EPA; 1996; Indicators of the Environmental Impacts of Transportation. EPA 230-R-96-009

ecosistemas y recursos de las cuales ellas dependen, o que ellas aprecian.

- Cuantificar solamente los impactos directamente asociados con el proyecto
- Tener información en un nivel de detalle adecuado para sus usuarios.
- Estar presentados en unidades comparables. Esto permitirá la comparación entre impactos causados por las diferentes actividades del proyecto, y su relación con otros proyectos, por ejemplo, pérdida de cobertura vegetal en un área de terminada como consecuencia de la construcción de obras de corrección de torrentes no aporta información que permita analizar el problema con respecto a otros proyectos similares. Sin embargo, la comparación entre proyectos facilita comprender la dimensión del problema.

Las anteriores son las características ideales de los indicadores. Sin embargo, estas no siempre se logran, especialmente durante las primeras fases de su utilización. Su continuo refinamiento y ajuste debe producir, en el mediano y largo plazo, los indicadores adecuados.

Adicionalmente, en el proceso de selección de indicadores se deben tener presente las limitaciones en cuanto a la disponibilidad, confiabilidad, facilidad de consecución y costo de los datos necesario para construirlos. Las limitaciones existentes pueden obligar a la selección y utilización de indicadores que aunque no sean los ideales, en todo caso contribuyan a los objetivos fundamentales de informar, de facilitar y documentar los procesos.

Construcción de Indicadores

La información que se utiliza para la construcción de indicadores ambientales es diversa y debe adaptarse a las necesidades del proyecto, en este caso para las actividades de rehabilitación, mejoramiento y operación de la red férrea nacional.

El usuario de la guía encontrará a continuación una aproximación a la construcción e implementación de indicadores, aclarando que no son los únicos, y que tanto los estándares nacionales e internacionales son una referencia metodológica, por lo tanto deben ser ajustados a las necesidades del proyecto, en un proceso de actualización normativo y de permanente consulta.

La ecuación general (1) que debe utilizarse en la elaboración de indicadores ambientales en la fase de evaluación, seguimiento y monitoreo, es la siguiente:

$$\text{Indicador Ambiental} = \frac{\text{Valor Real del Parámetro Ambiental}}{\text{Valor de Referencia del Parámetro ambiental}}$$

Donde:

- Valor Real del Parámetro Ambiental: Valor medido cuantitativamente o cualitativamente del componente analizado.
- Valor de Referencia del Parámetro ambiental: es el valor de referencia del componente analizado y pueden ser los estándares nacionales o internacionales de calidad del recurso o de generación de contaminantes, la calidad del recurso antes de iniciado en proyecto, etc.

Dentro de los indicadores mas usados se encuentran:

Indicadores de Contaminación

Definidos como aquellos que brindan información sobre la calidad de los recursos naturales renovables y del aspecto social en el área de influencia del proyecto.

Los indicadores de contaminación no determinan si la contaminación, en caso de existir, sea necesariamente por la influencia del proyecto, sino que puede ser también por factores ajenos al mismo, por lo anterior, para obtener información de los efectos del proyecto sobre el medio ambiente deben analizarse los indicadores de contaminación frente a los indicadores de desempeño ambiental.

En el Cuadro No. 2 se presentan los parámetros para la determinación del valor real y calcular el indicador apropiado de acuerdo con la ecuación planteada, para componentes Físico - bióticos.

Cuadro No. 2 Parámetros para el Cálculo de los indicadores de Contaminación	
Recurso	Parámetros Ambientales (Numerador de la Ecuación)
AIRE	Medición de niveles de inmisión de gases y partículas contaminantes del aire en el área de influencia del proyecto. (Material particulado Total PM -10, NOx,SOx,CO, O3,y HC. Mediciones de Niveles de Ruido ambiental en el área del proyecto. Características del clima de la región (temperatura, dirección y velocidad de los vientos, precipitación, humedad relativa). Presencia de Olores Ofensivos
AGUA	Medición de los niveles de contaminación en los cuerpos de agua circundantes (Ph, sólidos totales, sólidos disueltos totales, sólidos suspendidos totales, grasas y aceites, oxigeno disuelto, coliformes totales o fecales, temperatura, color, turbiedad, sabor, olor.) Medición de la corriente de agua Balance hídrico Presencia de variedades de fauna y flora acuática
SUELO	Características Físico-Químicas de los suelos Zonas con procesos erosivos Taludes Inestables Geoformas naturales, principales accidentes topográficos Inventario Forestal, especies Predominantes Inventario Faunístico, especies en vía de extinción

Para los Indicadores de Contaminación los valores de referencia se presentan en el cuadro No.3 El significado de los indicadores variará según el valor de referencia utilizado.

Recurso Aire

Los indicadores que se utilizan para la calidad del recurso aire, están basados en los siguientes parámetros:

- Niveles de inmisión de material particulado Total, PM -10, NOx,SOx,CO, O3, y HC.
- Niveles de Ruido ambiental en el área de influencia directa del proyecto.
- Características del clima de la región (temperatura, dirección y velocidad de los vientos, precipitación, humedad relativa).
- Presencia de Olores Ofensivos

Cuadro No. 3 Valores de referencia para Indicadores Ambientales de Contaminación y Significado del Indicador[8]		
No.	Valor de referencia (Denominador de la Ecuación 1)	Significado del Indicador
1	Valores de los parámetros antes de la iniciación del proyecto	Calidad del recurso durante el seguimiento con respecto a la situación antes de iniciado el mismo. Indicador < ó = 1 (menor o igual a 1) implica que no existe contaminación del recurso. Indicador > 1 (Mayor a 1) no implica necesariamente contaminación del recurso, sino tendencia. Existe posibilidad que el aumento de la concentración del contaminante sea por influencia del proyecto. Debe aumentarse la frecuencia de las mediciones del parámetro y la vigilancia sobre el mismo. Se debe comparar el parámetro con respecto a los indicadores de desempeño.

8 Las normas presentadas en el cuadro No. 4 están formuladas para condiciones de referencia (298 °Km. Y 760mmHg) o sea para 0 msnm. Para sitios con alturas diferentes se debe ajustar de acuerdo con: Norma Local = Norma Nacional x $\frac{Pb.Local}{760} \times \frac{298°K}{273 + t°C}$ *donde: PB Local: Presión barométrica local en mm Hg. T°C Temperatura local en grados celsius*

No.	Valor de referencia (Denominador de la Ecuación 1)	Significado del Indicador
2	Estándares Nacionales	Nivel de contaminación del recurso con respecto a las normas nacionales de calidad. Indicador < ó = 1 (menor o igual a 1) implica que no existe contaminación del recurso. Indicador > 1 (Mayor a 1) implica contaminación del recurso. Deben tomarse las medidas adecuadas técnico ambientales o sociales y verificar si esta contaminación procede del proyecto a través de una comparación del parámetro con los indicadores de desempeño.
3	Estándares internacionales	Se utilizan generalmente cuando no existen estándares nacionales en el parámetro a analizar, aunque puede aplicarse en cualquier caso para efectos de comparación y toma de decisiones. Es importante tener en cuenta que si estos estándares internacionales no están adoptados por la legislación nacional, su aplicación es voluntaria, aunque como se trata precisamente de un mejoramiento continuo en la gestión ambiental estos harán parte del seguimiento del proyecto.
4.	Presencia del parámetro antes de iniciado el Proyecto. (SI ó NO, ubicando el área)	Se utiliza en el caso de parámetros que no pueden medirse cuantitativamente, pero si ubicar el área de presencia del mismo. Cuando NO hay presencia del parámetro antes de iniciar el proyecto, entonces: Si el valor real del parámetro durante el seguimiento es NO, implica que no hay contaminación. Si el valor real del parámetro durante el seguimiento es SI, implica que quizás existe contaminación y debe analizarse el parámetro con respecto a los indicadores de desempeño. Cuando hay presencia del parámetro antes indicado es decir SI, entonces: Si el valor real del parámetro durante el seguimiento es NO, implica que no hay contaminación. Si el valor del parámetro durante el seguimiento es SI implica que la contaminación puede ser la misma que antes de iniciado el proyecto o se aumentó por influencia de éste o por factores externos. Debe analizarse el parámetro con respecto a las áreas de ubicación y a los indicadores de desempeño.

Es importante que las mediciones de los anteriores parámetros se realicen de manera correcta, oportuna y eficiente, de forma tal que los datos reportados sean confiables y respondan a la realidad. La representatividad de un dato depende del número de mediciones o muestras tomadas, de la frecuencia de las mediciones y del muestreo, de una buena identificación del sitio de medición o muestreo, del tipo de muestreo que se va aplicar, de la forma de manejo y preservación de las muestras, del buen estado y calibración de los equipos, de los análisis realizados y del procesamiento de los resultados.

Cuadro No. 4. Normas Nacionales de Calidad de aire (g/m3)			
Contaminante	Norma Horaria	Norma Diaria	Norma Anual
Material Particulado Total (PST)	-	400	100
PM -10	-	-	-
Oxidos de Nitrógeno (NO2)	-	-	100
Oxidos de Azufre (SO2)	1500[9]	400	100
Monóxido de Carbono (CO)	50[10]	15[11]	-
Ozono (O3)	170	-	-
Hidrocarburos (HC).	-	-	-

9 Concentración para un período de tres (3) horas
10 Concentración dada en mg/m3
11 Concentración para un período de ocho (8) horas y está dada en mg/m3

Ruido Ambiental

La Resolución 8321 de 1983 del Ministerio de salud, establece los niveles Nacionales de Ruido Ambiental, de acuerdo a su contenido, el ruido ambiental está relacionado con el uso del suelo. La unidad de medición de los datos presentados en el cuadro No. 4 es el decibeles (Db).

Cuadro No. 5 Normas Nacionales de Ruido.
Para fuentes Fijas y pruebas estáticas de Automóviles - No incluye trenes
Resolución 8321 Agosto 4 de 1983

ZONAS RECEPTORAS	PERIODO DIURNO 7:00 AM. 9.00 PM	PERIODO NOCTURNO 9:00 P.M - 7:00 AM
Zona I Residencial	65	45
Zona II Comercial	70	60
Zona III Industrial	75	75
Zona IV De Tranquilidad	45	45

Recurso Agua

El Decreto 1594 de 1984, establece entre otros en CAPITULO IV, de los criterios de calidad para destinación del recurso, artículos 38 y 39, los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso humano y doméstico, indicando que para su potabilización se requiere solamente tratamiento convencional, en los cuadros No. 6 y No. 7 se presentan estos parámetros, teniendo en cuenta que Los valores asignados a las referencias indicadas se entenderán expresados en miligramos por litro, mg/L, excepto cuando se indiquen otras unidades.

Cuadro No. 6 Normas Nacionales de Calidad de Agua

Referencia	Expresado como	Valor
Amoníaco	N	1.0
Arsénico	As	0.05
Bario	Ba	1.0
Cadmio	Cd	0.01
Cianuro	CN	0.2
Cinc	Zn	15.0
Cloruros	Cl	250.0
Cobre	Cu	1.0
Color	Color real	75 unid. Escala Platino - cobalto
Compuestos Fenólicos	Fenol	0.002
Cromo	Cr + 6	0.05
Difenil Policlorados	Concentración de agente activo	No detectable
Mercurio	Hg	0.002
Nitratos	N	10.0
Nitritos	N	10.
pH	Unidades	5.0 - 9.0 unidades
Plata	Ag	0.05
Plomo	Pb	0.05
Selenio	Se	0.01
Sulfatos	SO=4	400.0
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	0.5
Coliformes totales	NMP	20.000 microorganismos/100 ml.
Coliformes fecales	NMP	2.000 microorganismos/100 ml.

La norma además indica que: condición de valor "no detectable" se entenderá que es la establecida por el método aprobado por el Ministerio de Salud, así mismo no se aceptará película visible de grasas y aceites flotantes, materiales flotantes, radioisótopos y otros no removibles por tratamiento convencional que puedan afectar la salud humana.

Cuadro No. 7 Normas Nacionales de Calidad de Agua		
Referencia	Expresado como	Valor
Amoníaco	N	1.0
Arsénico	As	0.05
Bario	Ba	1.0
Cadmio	Cd	0.01
Cianuro	CN-	0.2
Cinc	Zn	15.0
Cloruros	Cl-	250.0
Cobre	Cu	1.0
Color	Color real	20 unidades, escala Platino - cobalto
Compuestos Fenólicos	Fenol	0.002
Cromo	Cr + 6	0.05
Difenil Policlorados	Concentración de agente activo	No detectable
Mercurio	Hg	0.002
Nitratos	N	10.0
Nitritos	N	10.
pH	Unidades	6.5 - 8.5 unidades
Plata	Ag	0.05
Plomo	Pb	0.05
Selenio	Se	0.01
Sulfatos	SO=4	400.0
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	0.5
Turbiedad	UJT	10 unidades Jackson de turbiedad, UJT.
Coliformes totales	NMP	1.000 microorganismos/100 ml.

Así mismo indica que no se aceptará película visible de grasas y aceites flotantes, materiales flotantes provenientes de actividad humana, radioisótopos y otros no removibles por desinfección, que puedan afectar la salud humana.

Recurso Suelo

En la normatividad Colombiana no existen parámetros ni estándares establecidos para el monitoreo y/o control de la contaminación en suelos, por lo cual se hace necesario recurrir a los estándares internacionales definidos para evaluar la eficiencia de los sistemas de biodegradación, se utilizará la Norma 29B del Estado de Louisiana (Estados Unidos) de octubre 20 de 1990. Los parámetros a evaluar son los siguientes:

Cuadro No. 8 Contaminación en Suelos		
PARÁMETRO	UNIDADES	VALOR
pH	Unidad	6.0 - 9.0
Razón de absorción de sodio	-	menor de 12
Porcentaje de sodio intercambiable	% en peso	menor de 15%
Conductividad eléctrica	mmhos/cm	menor de 4
Aceites y grasas	% en peso	menor de 1%
Arsénico	ppm	10
Bario (terreno montañoso)	ppm	40.000
Cadmio	ppm	10
Cromo	ppm	500
Plomo	ppm	500
Mercurio	ppm	10
Selenio	ppm	10
Zinc	ppm	500
Plata	ppm	200

INDICADORES DEL COMPONENTE SOCIOCULTURAL

La literatura especializada poco reporta sobre la construcción de indicadores desde la visión sociocultural, haciendo más referencia a indicadores estadísticos tales como procesos demográficos (Identificación de la población asentada, distribución poblacional en áreas rural y urbana, composición estructural por edad y sexo, tasa de natalidad, mortalidad, morbilidad, dinámica de migración), Estructura de servicios (Estado y cobertura de servicios públicos y sociales), Procesos económicos (Valor de la tierra, estructura de la propiedad, procesos Productivos y tecnológicos, nivel de empleo, niveles de ingreso).

A continuación se presenta una aproximación de propuesta de construcción y aplicación de indicadores con base en el documento "Indicadores socioculturales para la evaluación y seguimiento de la dimensión social en los E.I.A y P.M.A".[12]

PLANTEAMIENTO GENERAL DEL SISTEMA DE INDICADORES

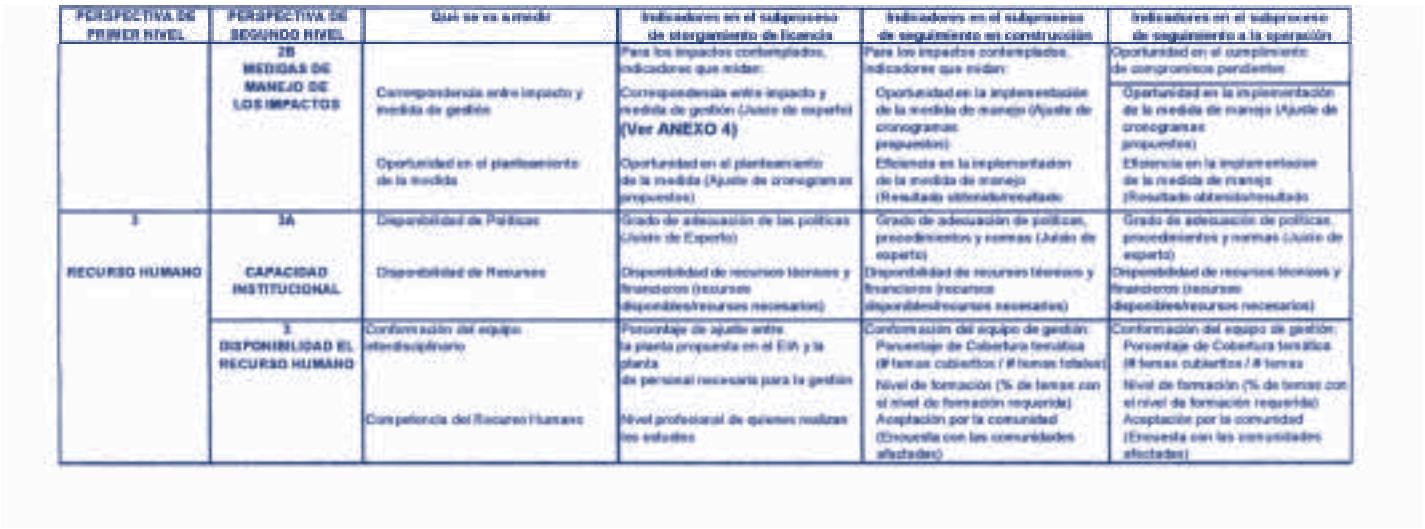
PERSPECTIVA DE PRIMER NIVEL	PERSPECTIVA DE SEGUNDO NIVEL	Qué se va a medir	Indicadores en el subproceso de otorgamiento de licencia	Indicadores en el subproceso de seguimiento a la construcción	Indicadores en el subproceso de seguimiento a la operación
1 COMUNIDADES	1A PROGRAMA DE INFORMACION Y PARTICIPACION COMUNITARIA	Aspectos del programa: Procedimiento General Escenarios y espacios de participación Contenidos y alcance de la convocatoria Información	Indicadores que muestren evidencia de: Inclusión Convocatoria Realización Discusión Acuerdo	Cumplimiento a lo exigido en la licencia	Cumplimiento a lo exigido en la construcción
				Desarrollo del programa de PIPC con los mismos indicadores	Oportunidad en el cumplimiento de compromisos pendientes
	1B CONSULTA PREVIA A COMUNIDADES INDIGENAS Y NEGRAS	Procedimiento General Escenarios y espacios de participación Contenidos y alcance de la convocatoria Información Consulta	Indicadores que muestren evidencia de: Inclusión Convocatoria Realización Discusión Acuerdo	Desarrollo del programa de PIPC con los mismos indicadores atendiendo a las particularidades de estas comunidades	Oportunidad en el cumplimiento de compromisos pendientes
	1C ESTADO LEGAL Y MANIFESTACIONES DE INCONFORMIDAD SOCIAL	Acciones judiciales	Indicadores de Uso y frecuencia de acciones judiciales	Indicadores de Uso y frecuencia de acciones judiciales	Indicadores de Uso y frecuencia de acciones judiciales
		Acciones de hecho	Indicadores de Uso y frecuencia de acciones de hecho	Indicadores de Uso y frecuencia de acciones de hecho	Indicadores de Uso y frecuencia de acciones de hecho

12 Ministerio del Medio Ambiente - Universidad Nacional de Colombia. Contrato de Asociación No. 103-2001

PERSPECTIVA DE PRIMER NIVEL	PERSPECTIVA DE SEGUNDO NIVEL	Qué se va a medir	Indicadores en el subproceso de otorgamiento de licencia	Indicadores en el subproceso de seguimiento a la construcción	Indicadores en el subproceso de seguimiento a la operación
2 IMPACTOS Y SUS MEDIDAS DE MANEJO	2A IMPACTOS SOCIO - CULTURALES	Impactos Socio culturales: Desplazamiento de población Pérdida de actividades Pérdida de patrimonio histórico Deterioro de poblaciones Generación de empleo no Destrucción de infraestructura social Otros	Indicadores correspondientes a la evaluación de magnitud de cada uno de los impactos en construcción y operación, diseñados con el objetivo de ser alertas tempranas	Indicadores que midan la evolución en el tiempo de la magnitud del impacto real causado	Seguimiento a impactos socio-culturales remanentes
				Evolución en el tiempo de impactos socio-culturales no contemplados en los estudios	Seguimiento a impactos socio-culturales remanentes
	2B MEDIDAS DE MANEJO DE LOS IMPACTOS	Correspondencia entre impacto y medida de gestión Oportunidad en el planteamiento de la medida	Para los impactos contemplados, indicadores que midan: Correspondencia entre impacto y medida de gestión (Juicio de experto) Oportunidad en el planteamiento de la medida (Ajuste de cronogramas propuestos)	Para los impactos contemplados, indicadores que midan: Oportunidad en la implementación de la medida de manejo Eficiencia en la implementacion de la medida de manejo	Oportunidad en el cumplimiento de compromisos pendientes Oportunidad y eficiencia en la implementación de medidas del PMA de Operación
3 CAPACIDAD INSTITUCIONAL Y RECURSO HUMANO	3A CAPACIDAD INSTITUCIONAL	Disponibilidad de Políticas Disponibilidad de Recursos	Grado de adecuación de las políticas Indicadores de disponibilidad de recursos técnicos y financieros	Grado de adecuación de políticas, procedimientos y normas Indicadores de disponibilidad de recursos técnicos y financieros	Grado de adecuación de políticas, procedimientos y normas Indicadores de disponibilidad de recursos técnicos y financieros
	3B DISPONIBILIDAD DEL RECURSO HUMANO	Conformación del equipo interdisciplinario Competencia del Recurso Humano	Indicadores de correspondencia entre los impactos y la gestión y la indicadores de nivel de capacitación	Conformación del equipo de gestión: Cobertura temática Nivel de formación Aceptación por la comunidad	Conformación del equipo de Cobertura temática Nivel de formación Aceptación por la comunidad

INDICADORES

PERSPECTIVA DE PRIMER NIVEL	PERSPECTIVA DE SEGUNDO NIVEL	Qué se va a medir	Indicadores en el subproceso de otorgamiento de licencia	Indicadores en el subproceso de seguimiento en construcción	Indicadores en el subproceso de seguimiento a la operación
1 COMUNIDADES	1A PROGRAMA DE INFORMACION Y PARTICIPACION COMUNITARIA	Aspectos del programa: Procedimiento General Escenarios y espacios de participación Contenidos y alcance de la convocatoria Información Consulta Concertación	Indicadores que muestren evidencia de: Inclusión Convocatoria Realización Discusión Acuerdo (población cubierta/pobl. Total)	Cumplimiento a lo exigido en la licencia (Lista de chequeo)	Cumplimiento a lo exigido en la construcción (lista de chequeo)
				Desarrollo del programa de PIPC con los mismos indicadores (Pobl. Cubierta/Pobl. Total)	Oportunidad en el cumplimiento de compromisos pendientes (días de atraso sobre fechas pactadas)
	1B CONSULTA PREVIA CON COMUNIDADES INDIGENAS Y NEGRAS	Procedimiento General Escenarios y espacios de participación Contenidos y alcance de la convocatoria Información Consulta	Indicadores de afectación a comunidades indígenas y negras. Indicadores que muestren evidencia de: Inclusión, Convocatoria, Realización, Discusión Acuerdo (Pobl cubierta/pobl. total)	Desarrollo del programa de PIPC con los mismos indicadores atendiendo a las particularidades de estas comunidades (pobl cubierta/pobl Total)	Oportunidad en el cumplimiento de compromisos pendientes (días de atraso sobre fechas pactadas)
	1C ESTADO LEGAL Y MANIFESTACIONES DE INCONFORMIDAD SOCIAL	Acciones judiciales	Número total de acciones judiciales en contra del proyecto, por razones ambientales, hasta la fecha	Número total de acciones judiciales en contra del proyecto, por razones ambientales, hasta la fecha (Enfasis en cambio desde inicio de construcción)	Número total de acciones judiciales en contra del proyecto, por razones ambientales, hasta la fecha (Enfasis en cambio desde inicio de operación)
		Acciones de hecho	Número total de acciones de hecho en contra del proyecto, por razones ambientales, hasta la fecha	Número total de acciones de hecho en contra del proyecto, por razones ambientales, hasta la fecha (Enfasis en cambio desde inicio de construcción)	Número total de acciones de hecho en contra del proyecto, por razones ambientales, hasta la fecha (Enfasis en cambio desde inicio de operación)
2 IMPACTOS Y SUS MEDIDAS DE MANEJO	2A IMPACTOS SOCIO - CULTURALES	Impactos Socio culturales: Desplazamiento de población Pérdida de actividades productivas Pérdida de patrimonio histórico Deterioro de poblaciones receptoras Generación de empleo no calificado Destrucción de infraestructura social Potencialización de conflictos	Para cada uno de los impactos, indicadores de magnitud del impacto que sirven como alertas tempranas. **(Ver ANEXO 3)**	Para cada uno de los impactos detectados: Impacto real acumulado/Impacto estimado acumulado Para cada uno de los impactos no detectados en los estudios: Impacto real acumulado/Impacto estimado acumulado	Oportunidad en el cumplimiento de compromisos pendientes (días de atraso sobre fechas pactadas) Seguimiento a impactos socio-culturales remanentes (Impacto real acumulado) Oportunidad en el cumplimiento de compromisos pendientes (días de atraso sobre fechas pactadas) Seguimiento a impactos socio-culturales remanentes



Frente a los efectos socioculturales mas comunes generados por las obras de infraestructura, se ofrece a modo de ejemplo, las siguientes tablas que incluyen las medidas de gestión más frecuentemente utilizadas. No se pretende agotar todos los impacto o las medidas, si ofrecer al criterio de experto, un ejemplo amplio para la toma de decisiones sobre las correspondencias impacto medida.

GUIA GENERAL. IMPACTO - MEDIDA DE GESTION						
IMPACTO	UNIDAD Expresión	MEDIDAS MAS USUALES PARA MANEJO				
		Prevención	Mitigación	Compensación	Reposición	Monitoreo y control
Deterioro o pérdida de infraestructura de producción		Obras de protección para infraestructura amenazada		Refuerzo de la infraestructura y prestación de servicio.	De la infraestructura en iguales o mejores condiciones	recuperación de infraestructura.
Incremento en los costos de producción	Pesos/unidad de producción o insumo (recurso)	Mejoramiento de procesos tecnológicos.		Apoyo con financiación para programas de sustitución de tecnología con las organizaciones comunitaria o local.	Tecnificar la actividad productiva de áreas afectadas	Control y vigilancia de los programas de adecuación, compensación y tecnificación de la producción
Deterioro o desaparición de de fuentes de alimentación	Nº., M2, Mts.	Mejoramiento de procesos tecnológicos.	Refuerzo de las infraestructuras de prestación de servicios y producción de alimentos.	Programa de diversificación productiva.	Reposición de la actividad productiva de áreas afectadas.	Control y vigilancia de los programas adecuación, compensación y recuperación de producción alimentaria.

IMPACTO	UNIDAD Expresión	MEDIDAS MAS USUALES PARA MANEJO				
		Prevención	Mitigación	Compensación	Reposición	Monitoreo y control
Aumento de enfermedades de origen hídrico	# casos/1000 habitantes	Protección para infraestructura de acueductos o alcantarillados amenazada	Control de vertimiento de aguas servidas	Construcción o adecuación de acueductos y alcantarillados		Vigilancia y control de vertimientos y suministro de agua potable Análisis bacteriológicos
Deterioro de calidad de agua.	Kg/día/Ha DBO-DBQ%	Diseño de obras y sistemas de retención y tratamiento de aguas negras, lluvias e industriales. Prohibición lavado maquinaria en ríos.	Control de erosión, drenajes, colectores, zonas de depósito. Control de vertimiento de aguas residuales	Construcción y/o adecuación de acueductos y alcantarillados.		Vigilancia del control de vertimientos. Análisis de turbiedad.

Indicadores de Desempeño Ambiental[13]

Se definen como aquellos que brindan información sobre la calidad de los residuos que se emiten, vierten o disponen en el entorno del proyecto, por el manejo del medio ambiente y por las relaciones con la comunidad.

La calidad de los residuos que se generan por el desarrollo de las actividades de un proyecto, está dada, entre otros , por la concentración de contaminantes que puedan contener, los cuales de acuerdo con las diferentes actividades deben ser definidos con anterioridad a la iniciación del proyecto. Mientras que el manejo del medio ambiente tales como tala de árboles, explosiones, excavaciones, etc y las relaciones con la comunidad, deben realizarse de acuerdo con lo programado y/o acordado.

Los indicadores de desempeño ambiental determinan la actuación de la empresa propietaria del proyecto y su responsabilidad frente al medio ambiente, que puede llevar o no a la contaminación de los recursos y a que se generen problemas sociales.

La comparación entre los indicadores de contaminación y los indicadores de desempeño ambiental es la que genera la información sobre los índices de contaminación de los recursos por influencia del proyecto.

En cuadro No. 9 se presentan los parámetros para determinar el valor real en el caso de los indicadores de desempeño a través de la ecuación (1)

13 Se presenta alguna normatividad de los diferentes recursos analizados, el usuario de la guía deberá efectuar una revisión de la normatividad vigente para la construcción de los indicadores.

Cuadro No. 9 Parámetros para determinar el valor real de los indicadores de Desempeño Ambiental	
Recurso	Parámetros Ambientales (Numerador de la Ecuación)
AIRE	Medición de las emisiones de gases y partículas generadas por el proyecto (Material particulado Total PM -10, NOx,SOx,CO, O3,y HC. Mediciones de Niveles de Ruido generado por el proyecto. Generación de Olores Ofensivos
AGUA	Medición de contaminantes en las aguas, en los cuerpos de agua circundantes (Ph, sólidos totales, sólidos disueltos totales, grasas y aceites, coliformes totales o fecales, temperatura. Medición del caudal de las aguas residuales y del caudal de la toma de agua para aprovechamiento industrial y doméstico. Cantidad de residuos sólidos generados
SUELO	Características de los residuos sólidos Tratamiento de los residuos sólidos Hectáreas deforestadas Programas de reforestación

Cuadro No. 10 Valores de referencia Utilizados para los Indicadores de Desempeño ambiental y Significado del Indicador		
No.	Valor de referencia (Denominador de la Ecuación (1)	Significado del Indicador
1	Valores de los parámetros según las estimaciones contempladas en las fichas de gestión ambiental o en el Plan de Manejo ó compromisos adquiridos. P.Ej. con comunidades etc.	Cumplimiento de lo planteado en las fichas de gestión ambiental o en el Plan de Manejo ó compromisos adquiridos. Indicador 1 implica cumplimiento Indicador >1 implica incumplimiento. Debe analizarse la calidad del recurso afectado a través de los indicadores de contaminación ó sociales y tomarse las medidas adecuadas. Debe aumentarse la frecuencia de las mediciones del parámetro y la vigilancia sobre el mismo.
2	Estándares Nacionales	Capacidad de contaminación del proyecto Indicador 1 implica que el parámetro analizado está dentro de la norma y hay poca probabilidad de contaminación del recurso por influencia del proyecto. Indicador >1 implica que el parámetro analizado está fuera de la norma y existe gran probabilidad de contaminación del recurso por influencia del proyecto. Deben tomarse las medidas adecuadas y verificar los niveles de contaminación del recurso a través de los indicadores de contaminación.
3	Estándares Internacionales	Se utiliza generalmente cuando no existen estándares nacionales en el parámetro a analizar, aunque puede aplicarse en cualquier caso para efectos de comparación con otros países y tomar decisiones. Indicador 1 implica que el parámetro analizado está dentro de la norma y hay poca probabilidad de contaminación del recurso por influencia del proyecto. Indicador >1 implica que el parámetro analizado está fuera de la norma y existe gran probabilidad de contaminación del recurso por influencia del proyecto. Deben tomarse las medidas adecuadas y verificar los niveles de contaminación del recurso a través de los indicadores de contaminación.

Recurso Aire

El recurso aire en el entorno del proyecto puede verse afectado por las emisiones generadas por diferentes fuentes del proyecto en especial:

- Emisiones de gases y partículas provenientes de la combustión de combustibles fósiles en la operación de equipos y maquinarias del proyecto.
- Emisión de gases y partículas provenientes de la incineración de materiales
- Emisión de partículas en la movilización de carga.
- " Emisiones de partículas provenientes de materiales almacenados en patios sin protección a la acción de los vientos.
- Emisión de gases provenientes del almacenamiento de compuestos orgánicos volátiles.
- Emisiones de ruido provenientes de maquinarias y equipos, rodantes o fijos.

Estas emisiones pueden ser mitigadas a través de diferentes sistemas de control planteados en las fichas de gestión ambiental de esta guía, el objetivo es lograr por lo menos el cumplimiento de la normatividad.

La verificación del cumplimiento se logra a través del indicador de desempeño ambiental con valor de referencia 1 del cuadro No. 10. Para la verificación del cumplimiento de las normas nacionales se utiliza el indicador con valores 2 y 3 del cuadro No. 10

- Estándares Nacionales de Emisión de contaminantes

A continuación se relacionan algunas de las normas nacionales de emisión de contaminantes que pueden ser aplicadas en el subsector férreo. así: Decreto 02 de 1982, Decreto 948 de 1995. Resolución 005 de 1996.

- Estándares Internacionales de emisiones de contaminantes

Emisiones de Oxidos de Nitrógeno (NOx), Hidrocarburos (HC), Monóxido de Carbono (CO) y Material Particulado (MP), con base en el Protocolo EUROII, normas ACGIH, EPA

Cuadro No 11 Estándar Internacional Niveles Máximos Permisibles de Emisión de contaminantes para Vehículos Férreos a Diesel.

Parámetro	Nivel Máx
Monóxido de carbono (C0)	4.0 g/KW-h
Hidrocarburos totales (HC)	1.1 g/KW-h
Material particulado (MP)	0. 15 g/KW-h
Óxidos de nitrógeno (NOx)	7.0 g/KW-h

Ejemplo de instrumentos e indicadores de seguimiento, evaluación y monitoreo

Estado de los motores = (Número de motores que cumplen emisiones 1 Número total de motores) x 100 [en %)

% de cumplimiento = (Número de meses cumpliendo emisiones / Número de meses totales de operación) x 100 [en %]

Contacto rueda-riel = (Número de puntos perfilados / Número de puntos detectados) x 1 00

Ruido = (Número de meses dentro de límites /Número de meses de operación) x 100 (en %)

- Estándares Nacionales de emisión de Ruido

La resolución 8321 de 1983 del Ministerio de Salud establece normas para la emisión de ruido generado por vehículos. El cuadro No.12 muestra esa normas, la cual no incluye los vehículos férreos, por lo cual se deberá tener en cuenta los estándares internacionales para tal fin presentados en el cuadro No.13

Cuadro No 12 Niveles Máximos Permisibles de Emisión de Ruido para Automotores. (No incluye vehículo férreos)	
Tipo de Vehículo	Nivel sonoro en Db (A)
Menos de 2 toneladas	83
De 2 a 5 toneladas.	85
Más de 5 toneladas	92
Motocicletas	86

- Estándares Internacionales de emisión de Ruido

Los niveles máximos para emisión de ruido para vehículos ferroviarios de unidades múltiples diesel, serán los establecidos en la normatividad internacional el transporte de carga y/o pasajeros., con base, normas ACGIH, EPA.

Los niveles máximos permisibles de ruido en el exterior e interior de las formaciones de tren de pasajeros o carga, serán los siguientes:

Cuadro No 13 Niveles Máximos Permisibles de Emisión de Ruido vehículos Férreos. (Estándar internacional)	
Tipo de Vehículo Férreo	Nivel sonoro en Db (A)
Compartimento de Pasajeros, a 100 km/h	70 dB
Cabina de conducción, a 100 km/h	70 dB
Exterior del tren, a 1 00 km/h 80 dB	
Exterior del tren, a 0 km/h 75 dB	

Recurso Agua

La generación de aguas contaminadas como un subproducto de procesos, es una característica de la mayoría de los proyectos. El vertimiento de estas a cuerpos de agua y a suelos provoca la contaminación de estos receptores y por consiguiente de la flora y la fauna asociada. Por lo tanto, cualquier vertimiento debe estar como mínimo dentro de los límites establecidos en las normas nacionales.

- Normas nacionales de vertimientos

De acuerdo con el Decreto 1594 de 1984 del Ministerio de salud, existen normas de vertimiento para cuando éste se realiza a un cuerpo de agua y para cuando es al alcantarillado público, así:

Cuadro No 14 Normas Nacionales de Vertimiento Cuerpo de agua		
Parámetro	Usuario Existente	Usuario Nuevo
Ph	5-9	5-9
Temperatura	< ó = 40°C	< ó = 40°C
Material Flotante	Ausente	Ausente
Grasas y aceites	Remoción < ó = 80% en carga	Remoción < ó = 80% en carga
Sólidos suspendidos	Remoción < ó = 50% en carga	Remoción < ó = 80% en carga
DBO (domésticos)	Remoción < ó = 30% en carga	Remoción < ó = 80% en carga
DBO (Industriales)	Remoción < ó = 20% en carga	Remoción < ó = 80% en carga

Cuadro No 15 Normas Nacionales de Vertimiento al alcantarillado Público		
Parámetro	Usuario Existente	Usuario Nuevo
Ph	5-9	5-9
Temperatura	< ó = 40°C	40°C
Acidos, bases o soluciones ácidas o básicas que puedan causar contaminación, sustancias explosivas o inflamables	Ausente	
Sólidos sedimentables	< ó = 10 ml/L	< ó = 10 ml/L
Sustancias solubles en hexano	< ó = 100 mg/L	< ó = 100 mg/L
Sólidos suspendidos	Remoción < ó = 50% en carga	Remoción < ó = 80% en carga
DBO (domésticos)	Remoción < ó = 30% en carga	Remoción < ó = 80% en carga
DBO (Industriales)	Remoción < ó = 20% en carga	Remoción < ó = 80% en carga

Otros Indicadores de Gestión

Existen otro tipo de indicadores basados en el modelo de n "Presión- Estado- Respuesta" (P-E-R) desarrollado por la OECD en 1991[14] y 1993[15], que han sido ampliamente aceptado[16]. Este modelo requiere de la identificación de los vectores o causas que al ejercer una presión sobre el entorno ambiental o social generan un cambio en su estado provocando una reacción ambiental, ecológica o social. Este es un modelo simple y flexible que se puede adaptar a las necesidades y realidades institucionales, geográficas y ecológicas.

Indicadores de Presión

Estos indicadores hacen referencia a las causas de los problemas ambientales. Con frecuencia las presiones que estos indicadores cuantifican tienen consecuencias ambientales directas y son fácilmente cuantificables. En otros casos estos indicadores describen presiones que producen diversos impactos y que contribuyen a ellos de manera diferente. Naturalmente, el nivel de impacto ambiental o social es específico para cada plan, programa o proyecto y tiende a variar en el tiempo.

A continuación se presentan algunos ejemplos de este tipo de indicadores:

Numero de m3 de cortes por kilómetro de vía férrea construida

Número de vehículos férreos que transitan por día.

Indicadores de estado o descriptivos

Estos indicadores hacen referencia a las condiciones físicas, químicas o biológicas y al estado o condición a la cual la presión ejercida lleva a las funciones ecológicas, a los ecosistemas y a sus recursos (agua, suelo fauna, flora etc.).

Son indicadores que aportan información cuantitativa sobre la evolución de las condiciones físicas, químicas o biológicas del entorno ambiental (o social) en donde se desarrollan los planes, programas y proyectos viales. Estos indicadores contribuyen al monitoreo y la valoración de los efectos producidos por los tensores valorados mediante los indicadores

14 OECD; 1991; Environmental Indicators:A preliminary Set, OECD, Paris.
15 OECD; 1993; OECD Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews, Environmental Monograph #83, OECD, Paris.
16 World Bank; 1995; Monitoring Environmental Progress: A Report on Work in Progress, ESD Series, the World Bank, Washington, D.C..

de impacto. Es importante en consecuencia que estos indicadores formen parte de la línea base o de los diagnósticos y estudios ambientales en los cuales se base el desarrollo de los planes programas y proyectos.

Es importante tener presente que los indicadores de estado o descriptivos, por si solos, no indican que proporción de un problema ambiental específico (ej. el aumento en la concentración de sólidos suspendidos en los drenajes de la vía férrea) puede ser atribuido a la presencia de una presión o tensor específico.

Con base en estos indicadores se pueden establecer metas y objetivos de calidad ambiental o de desarrollo social en torno a las políticas, planes, programas y proyectos. La actualización sistemática de la información mediante la utilización de los indicadores descriptivos, permite verificar el cumplimiento de las metas y objetivos, e informar periódicamente a las autoridades ambientales, las entidades territoriales y la opinión pública sobre la evolución de las políticas planes programas y proyectos en sus aspectos ambientales.

A continuación se presentan algunos ejemplos de este tipo de indicadores:

- Concentración de sólidos suspendidos, o de cualquier otro contaminante, en los drenajes de la vía férrea.
- Concentración de grasa y aceites en las inmediaciones de taller de mantenimiento.
- Densidad de población de especies animales o vegetales de interés en la zona de influencia de proyecto férreo.
- Niveles de ruido en la zona de influencia del ferrocarril.

Indicadores de respuesta

Son medidas cuantitativas de las consecuencias ambientales (o sociales) que resultan de los cambios ambientales (medidos por los indicadores de estado o descriptivos) causados por los tensores o presiones (medidos por los iniciadores de presión) introducidas al ambiente como consecuencia del desarrollo del proyecto. Teóricamente, estos son los indicadores más deseables por cuanto valoran las consecuencias de los cambios introducidos e informan sobre su relevancia. Estos indicadores miden las consecuencias de un programa o de proyecto en términos de sus efectos sobre la salud humana, el ingreso, las poblaciones silvestres, la oferta de los recursos forestales y pesca, el desarrollo agrícola, etc.

A continuación se presentan algunos ejemplos de este tipo de indicadores:

- Incidencia de enfermedades respiratorias entre las comunidades aledañas a un proyecto de infraestructura de transporte férreo.
- Cambios en el ingreso de las poblaciones del área de influencia por el proyecto.
- Cambios en las densidades y composición de las poblaciones de bentos en los fondos de cuerpos de agua.
- Cambios en la producción agrícola en la zona de influencia de un proyecto.
- Cambios en los precios y distribución de la tierra en la zona de influencia del proyecto.

Fichas de Seguimiento y Monitoreo

Formato - Tipo- Ficha de Seguimiento y Monitoreo

Formato Ficha de Seguimiento y Monitoreo

	GARMO- (S-Mo)-10-00
NOMBRE DE LA FICHA	
TIPO DE MANEJO.	
OBJETIVO	
JUSTIFICACIÓN	
IMPACTOS SOBRE EL AMBIENTE:	
ALCANCE:	
COBERTURA ESPACIAL:	POBLACIÓN BENEFICIADA:
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA:	
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	
RESPONSABLES:	RESPONSABILIDADES:
INDICADOR DE GESTION AMBIENTAL: El usuario de la guía debe construir los diferentes indicadores, utilizando cualquiera de las metodologías presentadas u otras.	

En la Fig. anterior se establece el formato general de las fichas de manejo ambiental, el cual consta básicamente de:

- Nomenclatura de la Ficha: Capítulo de la guía y sección dentro del capítulo.
- Nombre de la Ficha: Indica la actividad Monitoreada
- Tipo de Manejo: Hace referencia al carácter de las medidas a ser aplicadas. P.ej. Prevención, control, mitigación, reposición, etc
- Objetivo: Resultados que se esperan obtener de la aplicación de una o varias acciones
- Justificación: Indica las actividades del proyecto que producen el impacto y por qué deben ser atendidas.
- Impactos sobre el ambiente: Describe los componentes específicos del ambiente afectados por la actividad.

- Cobertura Espacial: Área física de aplicación de la medida
- Población Beneficiada: Población objetivo beneficiada por el tipo de medida aplicado, dentro de la cobertura espacial determinada.
- Descripción de Actividades de la Medida: Establece una aproximación procedimental para implementar la actividad seleccionada.
- Mecanismos y Estrategias Participativas: De acuerdo con la normatividad en lo social, indica algunas formas en que se puede vincular a la comunidad.
- Responsables: Persona Natural y/o jurídica en la que recae la ejecución, control, eficiencia y efectividad de la actividad.
- Responsabilidades: Establece los compromisos que adquiere el responsable de la implementación de la actividad.
- Indicador de Gestión Ambiental: Parámetro que permite medir cuantitativa, la eficiencia de la medida ambiental implementada, puede tener varios enfoques a saber: causa -efecto, riesgo, ciclo de vida, regulatorio, desempeño, condición, impacto

GARMO-(S-Mo) -10-1
CONTROL EROSIÓN Y ESTABILIDAD DE TALUDES
Componente Ambiental: Físico - Biótico
Objetivo: Verificar la eficiencia de las medidas de control de erosión implementadas, con el fin de reducir los riesgos de desestabilización y/o erosión de las áreas afectadas por las obras de rehabilitación de la vía férrea.
Sitios por Monitorear: Las áreas que sean intervenidas en las actividades de rehabilitación de infraestructura y superestructura, obras de drenaje, reparación de puentes, obras de protección geotécnicas y obras complementarias, específicamente las zonas más susceptibles a movimientos en masa y erosión como taludes, llenos, terraplenes y cauces de corrientes de aguas.
Inicio de Muestreos: Una vez finalizadas las obras de estabilización y control de erosión en un sitio específico se iniciará el monitoreo para dicho punto.
Periodicidad: En el primer mes la periodicidad del monitoreo será semanal, en caso de observarse una evolución aceptable, el monitoreo se podrá realizar mensual a partir del segundo mes. A partir del sexto mes la periodicidad de monitoreo puede ser bimestral o trimestral. El monitoreo tendrá una duración de dos años, el monitoreo podrá finalizar antes de este período en caso de observarse un desarrollo satisfactorio del estado del área tratada.
Metodología: Se realizarán evaluaciones de la calidad ambiental del área tratada de acuerdo a como se presente el desempeño de las obras realizadas. Se cuantificará el área de control en los cuales se ha implementado programas de estabilización y han obtenido resultados satisfactorios; para su cuantificación se tendrá en cuenta la superficie sometida a control y estabilizada y la superficie total afectada por las obras. De acuerdo con la eficiencia y eficacia de las obras realizadas como conformación de taludes, obras de drenaje, trinchos, muros de contención (gaviones, bolsacretos, tierra armada) y filtros, se califica el desarrollo de la recuperación del sitio en cuestión, así: Buena:0,8 - 1,0 Aceptable:0,6 - 0,8 Media:0,4 - 0,6 Baja:0,2 - 0,4 Crítica: 0,0 - 0,2 En cada visita se realizará una calificación de la evolución del sitio, se presentarán recomendaciones para mejorar el desarrollo y se verificará el cumplimiento de las recomendaciones realizadas en visitas anteriores.

Reportes: En el formato que se presenta en el anexo se realizará el seguimiento de la evolución del área intervenida.	
RESPONSABLE	RESPONSABILIDADES
• Dueño del Proyecto	• Ejecutar las acciones propuestas.
Instrumentos e indicadores de seguimiento, evaluación y monitoreo	

GARMO-(S-Mo)-10-2

COBERTURA VEGETAL

Componente Ambiental: Físico - Biótico	
Objetivo: Monitorear la evolución de las zonas revegetalizadas (cortes, llenos, terraplenes).	
Sitios por Monitorear: Las áreas intervenidas durante las actividades de rehabilitación de infraestructura y superestructura y en los que se ha removido la cobertura vegetal como en cortes, llenos y terraplenes. Inicio de Muestreos: Una vez finalizadas la revegetalización en un sitio específico se iniciará el monitoreo para dicho punto.	
Periodicidad: monitoreo será semanal, en caso de observarse una evolución aceptable, el monitoreo se podrá realizar mensual a partir del segundo mes. A partir del sexto mes la periodicidad de monitoreo puede ser bimestral o trimestral. El monitoreo tendrá una duración de dos años. El monitoreo podrá finalizar antes de este período cuando se alcancen valores de calificación ambiental buenas en el porcentaje de prendimiento de las áreas revegetalizadas.	
Metodología: En las zonas por revegetalizar, se identificarán y cuantificarán las áreas que van a ser tratadas; se llevará un registro de las áreas, donde se realizará una calificación de la evaluación de la evolución del tratamiento que han sido revegetalizadas y han prendido eficientemente. Con los datos anteriores se hará la relación entre área por revegetalizar y área revegetalizada y con prendimiento. La revegetalización será eficiente cuando se garantiza un prendimiento por área mayor o igual al 80%.	
Reportes: Después de cada monitoreo se llevará un registro que contenga la ubicación de las zonas monitoreadas y datos cuantitativos de la cobertura vegetal. En el Anexo No. se presenta el reporte del monitoreo para las áreas revegetalizadas.	
RESPONSABLE	RESPONSABILIDADES
• Dueño del Proyecto	
Instrumentos e indicadores de seguimiento, evaluación y monitoreo	

GARMO-(S-Mo) -10-3

SITIOS DE DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE EXCAVACIONES

Componente Ambiental: Físico - Biótico
Objetivo: Monitorear el manejo ambiental de los sitios definidos para la disposición de materiales sobrantes de excavación (Botaderos)
Sitios por Monitorear: Las áreas dispuestas para tal fin
Inicio de Muestreos: Una vez iniciadas la labores de descapote y adecuación del terreno.
Periodicidad: Durante la operación del botadero el monitoreo se hará como mínimo una vez a la semana. Después

de la recuperación final, en el primer mes el monitoreo será semanal, desde el segundo mes el monitoreo será mensual por lo menos durante 6 meses o a hasta que el Supervisor Ambiental considere que la evolución de la recuperación es satisfactoria.
Metodología: En la operación del botadero se evaluará el desempeño de las obras implementadas como drenajes y filtros, así como la estabilidad del sitio, posibles efectos sobre el entorno del botadero y forma de colocación de los desechos. Una vez se haya recuperado el área se evaluará el estado de las medidas implementadas y la evolución de la recuperación. Se tendrán en cuenta funcionamiento de obras de drenaje, prendimiento de revegetalización, erosión y estabilidad. Se propone una calificación ambiental que incluya los parámetros de evaluación así: Buena: 0,8 - 1,0, Aceptable: 0,6 - 0,8, Media: 0,4 - 0,6, Baja: 0,2 - 0,4, Crítica: 0,0 - 0,2 En cada visita se realizará una calificación de la evolución del sitio, además se presentan recomendaciones para mejorar el desarrollo y se verifica el cumplimiento de las recomendaciones realizada en visitas anteriores.
Reportes: En el Anexo se presenta el reporte para los monitoreos de los sitios de disposición de materiales sobrantes de la excavación.

RESPONSABLE	RESPONSABILIDADES
•Dueño del Proyecto	

Instrumentos e indicadores de seguimiento, evaluación y monitoreo

GARMO-(S-Mo) -10-4

CANTERAS

Componente Ambiental: Físico - Biótico
Objetivo: Verificar la eficiencia de las medidas implementadas en el Plan de Manejo para la adecuación, explotación y recuperación de la canteras.
Sitios por Monitorear: Área de explotación, instalaciones temporales y sitios de depósitos de material sobrante de descapote y estériles.
Inicio de Muestreos: Una vez se reinicie la explotación de la cantera
Periodicidad: Durante la operación de la cantera el monitoreo se hará como mínimo una vez a la semana. Después de la recuperación final, en el primer mes el monitoreo será semanal, desde el segundo mes el monitoreo será mensual hasta por lo menos 6 meses después de la última área tratada o a hasta que el Supervisor Ambiental considere que la evolución de la recuperación es satisfactoria.
Metodología: En la operación de la cantera se evaluará el desempeño de las obras implementadas como manejo de la biomasa retirada y el material del descapote, drenajes y filtros, así como el manejo de desechos sólidos y líquidos y forma de colocación de los desechos. Además se monitoreará la calidad del agua de existir quebradas aledañas al área. Se aplicarán los mismos criterios del monitoreo de erosión y estabilidad de taludes. Los sitios de disposición de material de descapte y de estériles se monitoreará con los mismos criterios de los sitios de disposición de excedentes de excavaciones (botaderos). Una vez se haya recuperado el área se evaluará el estado de las medidas implementadas y la evolución de la recuperación. Se tendrán en cuenta funcionamiento de obras de drenaje y prendimiento de revegetalización,. Para esto se aplicarán los criterios del monitoreo de áreas revegetalizadas. De estos monitoreos se sacará un promedio de la calificación ambiental, la calidad ambiental resultante se evaluará con los siguientes valores: Buena: 0,8 - 1,0 Aceptable: 0,6 - 0,8 Media: 0,4 - 0,6 Baja: 0,2 - 0,4 Crítica: 0,0 -

0,2. En cada visita se realizará una calificación de la evolución del sitio, además se presentan recomendaciones para mejorar el desarrollo y se verifica el cumplimiento de las recomendaciones realizada en visitas anteriores. Antes de reiniciarse la explotación de la cantera se tomará realizará ensayo físico-químico de los cuerpos de agua cercanos (de existir), cada tres meses se realizará el monitoreo de dicha fuentes, se monitorearán los siguientes parámetros: Ph, sólidos disueltos, sólidos totales, aceites y grasas, turbiedad y color. El análisis se realizará a partir de la comparación entre los ensayos.	
Reportes: Se utilizarán los mismos reportes para los monitoreos de erosión estabilidad de taludes, revegetalización y botaderos.	
RESPONSABLE	RESPONSABILIDADES
• Dueño del Proyecto	
Instrumentos e indicadores de seguimiento, evaluación y monitoreo	

GARMO-(S-Mo) -10 -5
CALIDAD DE LAS AGUAS
Componente Ambiental: Físico - Biótico
Objetivo: Verificar la eficiencia de los sistemas en cadena propuestos para el tratamiento de las aguas residuales instalados, por medio de los análisis de aguas efluentes de los sistemas de tratamiento domésticos e industriales. Lo anterior para asegurar que las descargas que se hagan a las corrientes cumplan con los parámetros ambientales de vertimientos. Además monitorear el agua de abasto para los campamentos, talleres e instalaciones temporales
Sitios por Monitorear: En el sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas se tomarán muestras a la entrada del tanque séptico y a la salida del filtro anaerobio. En el sistema de tratamiento de aguas residuales industriales se tomarán muestras a la entrada del separador de grasas y a la salida del sedimentador. En el sistema de abasto de campamentos y talleres.
Inicio de Muestreos: En el sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas los muestreos se iniciarán en la quinta semana de funcionamiento de los sistemas. Lo anterior para asegurar que las aguas efluentes del filtro anaerobio son en su totalidad las aguas residuales, esto debido a que las primeras aguas son las aguas con las que se llenó el tanque séptico para su inoculación. En el sistema de tratamiento de aguas residuales industriales y en el sistema de acueducto de los campamentos y talleres los muestreos se iniciarán a partir de la primera semana de funcionamiento del sistema.
Periodicidad: Se realizará un monitoreo mensual en cada sistema de tratamiento de aguas residuales, tanto domésticas como industriales y en el sistema de abasto. Metodología: Los indicadores ambientales que se utilizarán para el monitoreo de la calidad del agua afluente al tanque séptico y el agua efluente del filtro anaerobio de flujo ascendente, serán los dispuestos según el Decreto 1594 del 26 de junio de 1984. Para el sistema de abastos los indicadores ambientales serán los dispuestos en el Decreto 2105/83. Los resultados obtenidos en estos muestreos se compararán y de esta comparación se obtendrán los resultados, los cuales tienen que cumplir con lo estipulado en el Decreto 1594, en cuanto a la remoción como mínimo del 80% DBO5 del sistema. Se tomarán muestras trimestralmente para el primer año y de acuerdo con su funcionamiento se establecerá la periodicidad para el año siguiente. La metodología empleada para la toma de las muestras y los análisis de laboratorio son las mismas implementados por la AWWA - WPCF - APHA y Standard Methods for the Examination of Water and Wastewate.
Equipos: Los análisis de aguas que se realizarán serán contratados con un laboratorio especializado en aguas que sea homologado por la autoridad ambiental, al cual se le entregará la muestra.

Este laboratorio debe estar contactado previo arranque del sistema y con un condicional de tiempo en la entrega de los resultados, para garantizar información oportuna de cómo está funcionando el sistema.
Reportes: Los reportes serán los resultados entregados por el laboratorio que realice los ensayos.
RESPONSABLE RESPONSABILIDADES
• Dueño del Proyecto
Instrumentos e Indicadores de Seguimiento, Evaluación y Monitoreo: Carga orgánica: Se medirá mediante el porcentaje de DBO5 removido luego del tratamiento de las aguas residuales a través del tanque séptico, expresado con la fórmula: DBO'' entrante - DB05 saliente) · 100 [expresado en %] DBO5 removido = 1 - DBO5 entrante Si la medición de la DBO5 en la entrada del tanque séptico es menor al 20 mg/l no se realizará la medida en la salida debido a que el agua entrante es de buena calidad. lgualmente, se tendrá en cuenta por parte del personal capacitado para la toma de muestras, los períodos de baja ocupación de las instalaciones del contratista o de períodos vacacionales para no realizar la toma de muestras. Este indicador mide principalmente la eficiencia del tanque séptico en cuanto al cumplimiento de las exigencias ambientales para el vertimiento de aguas residuales a las fuentes de agua. Potencial de hidrógeno (pH): Debe estar en el rango comprendido entre 5,5 y 9;0 antes de verteda a la fuente de agua. Si el pH está por debajo de 5,5 se debe alcalinizar por medio de la adición de cal (CaO) y si está por encima de 9,0 se debe rebajar agregando una base como hidróxido de sodio (NaOH). Macroinvertebrados acuáticos: Muestreos de bentos en las fuentes de agua afectadas por los vertimientos para observar el comportamiento de las poblaciones de macreinvertebrados. En estos muestreos se aplicará la metodología conocida como BMWP' (Alba-Tercedor, 1996) y se compararán los resultados del muestreo inicial del sitio. Los muestreos tdmestrales de calidad de agua se realizan procurando situar dos en época de verano y otros dos en invierno (seca/lluvias). Como se espera que la disminución de las poblaciones de bentos sea ninguno, se tomarán las muestras durante el primer año para corroborar con suficientes datos, la no variación de las peblaciones antes y después del vertimiento. Además, los parámetros como temperatura, oxígeno disuelto, conductividad, podrán medirse junto con los demás indicadores a discreción de la interventoría ambiental de acuerdo con los resultados obtenidos y la disponibilidad de los equipos de muestreo. Otros como carga de sólidos totales, sólidos suspendidos, material flotante, y grasas y aceites, tendrán una medida subjetiva y se podrán utilizar como indicadores de la eficiencia de la trampa de grasa e indirectamente la calidad del agua saliente.
Instrumentos e indicadores de seguimiento, evaluación y monitoreo

GARMO-(S-Mo) -10-6
MANEJO SOCIOECONOMICO
Componente Ambiental: Social
Objetivo: Desarrollar un proceso de seguimiento permanente a la ejecución de las medidas de manejo social verificando su eficacia.
Sitios por Monitorear: Por las características del componente área de influencia directa e indirecta del proyecto.(Municipios involucrados)
Inicio: El responsable del programa de Monitoreo Social convocará a los integrantes del Comité de Monitoreo Social al mes de haber comenzado la ejecución de los planes de manejo respectivos.

Periodicidad: Se reunirá cada 30 días los primeros tres meses, luego cada dos meses durante la rehabilitación de la Línea Férrea.	
Metodología: Se debe definir un interlocutor (profesional del área social) para la comunicación comunidad-dueño del proyecto, quien se encargará de canalizar y dar respuesta a las inquietudes que surjan durante la rehabilitación y conservación de la línea férrea. Se deberá conformar un Comité de Monitoreo, integrado por: un interlocutor comunidad-dueño del proyecto, un representante de la parte técnica del proyecto, un representante de la comunidad, un representante institucional (personero, secretario de gobierno, delegado municipal, veedor) y un representante del Concesionario. El interlocutor liderará y coordinará las reuniones del Comité, el dueño del proyecto realizará el seguimiento. El interlocutor deberá establecer un horario para atender las inquietudes que la comunidad presente durante las obras del proyecto férreo. Sin embargo, en caso que la comunidad acuda a los miembros del Comité, estos deberán presentar las situaciones o problemas formalmente al dueño del proyecto de manera directa o durante las reuniones del Comité.	
Reportes: El dueño del proyecto presentará en cada sesión, una síntesis de la evolución de cada uno de los programas sociales propuestos y recogerá las inquietudes de la comunidad frente a la evolución del proyecto.	
RESPONSABLE	RESPONSABILIDADES
• Dueño del Proyecto	
Instrumentos e indicadores de seguimiento, evaluación y monitoreo	

GARMO-(S-Mo) -10-7

Operación - EQUIPO RODANTE - Emisión de Gases y Ruido

Componente Ambiental: Físico - Biótico
Objetivo: Realizar el mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo de las unidades múltiples diesel para controlar la emisión de gases contaminantes a la atmósfera durante la operación del tren, así como los niveles de presión sonora y de los elementos de la vía permanente que puedan incrementar la generación de Gases Contaminantes y de Ruido por encima de los límites permisibles.
Sitios por Monitorear: A lo largo del corredor férreo.(Núcleos urbanos, rurales)
Inicio de Muestreos: Inicio de la operación de equipos rodantes férreos
Periodicidad: Anual
Metodología: Ruido: Dentro de la operación de los sistemas férreos el ruido tiene influencia sobre el entorno urbano y suburbano externo y sobre los pasajeros que viajan en su interior. Aunque el fenómeno es inevitable, el objetivo de su control no es suprimir totalmente el ruido sino mantenerlos en niveles aceptables para la mayoría de las personas en relación con la tolerancia al ruido (no siempre se logra satisfacer la totalidad de la población objetivo). Para ello se plantea la realización de las siguientes actividades, aclarando que las mismas pretenden ser un referente, la toma de mediciones deberá seguir los protocolos nacionales o internacionales establecidos y tecnologías disponibles para tal fin, así como para el análisis y presentación de resultados.
Mediciones: Se establecerá como el horario para la toma de mediciones: nocturno (7 p.m a 9 p.m) y diurno (7 a.m - 9 a.m). Se tomarán medidas cada que pase el tren en los sitios seleccionados, .(Núcleos urbanos, rurales) en los horarios descritos. Los equipos a ser utilizados para dicha toma de registros, serán los definidos en las normas nacionales y/o internacionales Los niveles máximos para emisión de gases y ruido para vehículos ferroviarios de unidades múltiples diesel, serán los establecidos en la normatividad internacional el transporte de carga y/o pasajeros, suministrando pruebas (anualmente) sobre las emisiones de Óxidos de Nitrógeno (NOx), Hidrocarburos (HC), Monóxido de Carbono (CO) y Material

Particulado (MP), con base en el Protocolo EUROII, normas ACGIH, EPA, u otra que corresponda a especificaciones equivalentes, de no existir en el país normas que amparen tales procedimientos.

Los niveles máximos permisibles de ruido en el exterior e interior de las formaciones de tren, serán los siguientes:

Compartimento de Pasajeros, a 100 km/h	70 dB
Cabina de conducción, a 100 km/h	70 dB
Exterior del tren, a 1 00 km/h	80 dB
Exterior del tren, a 0 km/h	75 dB

GASES: Para las unidades múltiples diesel La salida de los gases del motor se realizará por medio de tubería silenciadora, permitiendo la evacuación del máximo caudal de gases producido por el motor. El nivel de ruido producido por los motores generadores de potencia, cumplirá con las normas internacionales aceptadas para tal fin.

Con el fin de preservar y garantizar el normal funcionamiento de cada uno de los motores, estos estarán dotados de las protecciones necesarias para evitar sobrevelocidades, sobretemperaturas, falta de funcionamiento del sistema de lubricación y todas aquellas que sean necesarias. Todas las protecciones que se activen serán debidamente señalizadas y preferiblemente visualizadas mediante un display de eventos que le permita al operario diagnosticar y tornar decisiones con rapidez.

Igualmente, deberán existir dispositivos que eviten procedimientos indebidos por parte del conductor de la unidad, manteniéndolo siempre dentro de los rangos permitidos de operación.

Las unidades podrán emplear una transmisión Mecánica, Hidráulica o Eléctrica, de acuerda con las condiciones de diseño empleadas por cada fabricante. Se preferirá el sistema de transmisión Diesel - Eléctrica, pero cualquiera que sea el sistema utilizado deberá aprovechar el motor a su máxima potencia bajo las condiciones de operación extremas, es decir, con peso máximo y condiciones de vía más desfavorables. En cualquier caso el fabricante explicará cuáles son las ventajas de la transmisión elegida respecto a las otras, detallando un plan de mantenimiento con procedimientos y vida útil comercial, as! como las prestaciones generales del sistema.

La transmisión, al igual que la unidad motora diesel, estará dotada de todos los elementos que permiten su optima y segura operación para prestar un servicio confiarle y estará acompañada de la respectiva garantía durante su vida útil.

El motor deberá cumplir estrictamente con las normas internacionales para emisión de gases de vehículos ferroviarios diesel para el transporte de pasajeros y/o movilización de carga. El proponente suministrará pruebas donde se demuestre que las emisiones de Óxidos de Nitrógeno (NOx), Hidrocarburos (HC), Monóxido de Carbono (C0) y Material Particulado (MP) son inferiores a las permitidas por normas emanadas por organizaciones internacionalmente reconocidas, como son: Protocolo EURO ll, normas ACGIH, EPA, u otra que corresponda a especificaciones equivalentes.

En cualquier caso las emisiones máximas permitidas serán las siguientes:

Monóxido de carbono (C0):	4.0 g/KW-h
Hidrocarburos totales (HC):	1.1 g/KW-h
Oxidos de nitrógeno (NOx):	7.0 g/KW-h
Material particulado (MP):	0. 15 g/KW-h

La emisión de gases se mantendrá en niveles adecuados por medio de un programa de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo, así:.

- Mejora en la combustión y el funcionamiento del motor,
- Reducción sustancial en el consumo de combustible.
- Reduce en forma dramática el humo y la descarga de contaminantes.
- Mantiene limpios filtros e inyectores.
- Reduce los ruidos y mantiene la potencia del motor.

" Elimina los depósitos del carbono.

" Reduce o elimina el humo negro.

" Purga los todos y el agua acumulado.

" Requiere menos cambios de marcha.

Además los motores contarán con purificadores catalíticos (convertidores catalíticos, catalizadores) que son la opción más común en el control de las emisiones de diesel. Estos son muy eficientes en la reducción de las emisiones de hidrocarburos (HC) y Monóxido de Carbono (CO), las cuales pueden ser convertidas en más del 80 y 90% respectivamente. También reducen las emisiones de partículas sólidas (PM) de un 10% hasta 50%, debido a la remoción de la fracción orgánica (SOF) de las partículas de Diesel.

Se tendrán los filtros para partículas diesel, si se requieren reducciones más altas en las emisiones de partículas. los filtros para diesel, utilizan una pared monolítica de un mineral gris de silicato de magnesio o aluminio para atrapar el hollín producido por los motores diesel. La cubierta del filtro monolítico se recubre con un catalizador exclusivo. Este disminuye la temperatura de combustión del hollín, permitiendo regenerar el filtro. El hollín acumulado se oxida en el filtro durante la operación regular del motor. Períodos con temperaturas de 375"C a 400*C en el escape son comunes en la mayoría de las aplicaciones en los motores diesel de trabajo pesado, estas temperaturas son necesarias para regenerar correctamente el filtro. Para disminuir la temperatura de los gases de escape, éstos se fuerzan a través de un espacio circular mezclándose con el aire a través del efecto de Coanda, se diluyen, enfrían y proyectan fuera de su fuente.

El embalaje y transporte de carga deberá seguir lo establecido en la normatividad vigente y aplicable.

Reportes:

RESPONSABLE	RESPONSABILIDADES
• Dueño del Proyecto	

Instrumentos e indicadores de seguimiento, evaluación y monitoreo

GARMO-(S-Mo) -10-8

GESTIÓN Y CONTROL AMBIENTAL

Tipo de Manejo: Prevención, Corrección, Mitigación, Potenciación.

Objetivo: Conservar en niveles permitidos el medio ambiente que predomina en el área de influencia del proyecto; la gestión ambiental tendrá como objeto la implementación adecuada y oportuna de cada uno de los planes de manejo formulados.

Justificación: La ejecución de acciones ambientales implica el uso de recursos y el cumplimiento de unos objetivos. Por las anteriores razones debe haber una organización conformada por personas con capacidad e idoneidad para manejar los recursos y permitir los logros.

Actividades del proyecto en las que se produce el impacto: Todas.

Impactos sobre el Ambiente: Los definidos en la diferentes fichas de esta guía ambiental.

Alcance: Con la gestión ambiental se busca obtener las metas trazadas mediante el manejo eficiente de los recursos naturales, por lo tanto, se requiere ejecutar el programa planteado en forma concertada, por los que interviene en el proyecto.

COBERTURA ESPACIAL: Toda la zona del proyecto, centros poblados y veredas.	POBLACIÓN BENEFICIADA: Los actuales habitantes y las generaciones futuras, el suelo, el recurso hídrico, la flora, la fauna, especialmente aquellas que se encuentren cerca del corredor férreo.

RESPONSABLES:	RESPONSABILIDADES:
• Dueño del Proyecto	• Conformar un grupo de gestión ambiental compuesto por un profesional responsable de los aspectos biofísicos y un profesional de los aspectos sociales y comunitarios para la ejecución de los planes de manejo. • Disponer los recursos necesarios • Colaborar y coordinar en la correcta implementación del acciones ambientales. • Verificar la disposición de recursos para la ejecución de las acciones ambientales. • Velar por el cumplimiento de los compromisos adquiridos con la comunidad. • Apoyar las relaciones del proyecto con las autoridades ambientales, ONG's, comunidades y administraciones locales. • Velar por el cumplimiento de la legislación ambiental.
COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL: Las estrategias básicas son: Visión compartida de la gestión ambiental entre el dueño del proyecto, la autoridad ambiental y la comunidad. Compartir la visión no implica delegar responsabilidades o renunciar a atribuciones, es una estrategia para facilitar los logros. Establecer desde el inicio de las actividades los espacios de comunicación entre la autoridad ambiental, el dueño del proyecto y la comunidad. Es importante tener en cuenta que para las personas naturales o instituciones presentes en la zona es difícil comprender los límites de acción de la gestión ambiental del proyecto. Compartir el aprendizaje, aprovechando los espacios de comunicación para mejorar la gestión ambiental.	
Instrumentos e indicadores de seguimiento, evaluación y monitoreo	

GARMO-(S-M)-10-9

Cumplimiento NORMAS AMBIENTALES

	CUMPLE	NO CUMPLE
Generales		
El equipo móvil incluyendo maquinaria pesada, es operado de tal manera que cause el mínimo deterioro a los suelos, vegetación y cursos de agua, en el sitio de la obra.		
Se mantiene en buen estado de funcionamiento toda la maquinaria a fin de evitar		
escapes de lubricantes o combustibles que puedan afectar los suelos, cursos de agua, aire y organismos.		
Se han establecido controles que permitan la verificación del buen estado del funcionamiento de las maquinarias y equipos por parte de dueño del proyecto		
Normas para Aire		
Se queman basuras, material vegetal, desechos, recipientes o contenedores de material artificial o sintético (caucho, plástico, cartones, poliuretano, etc.).		
Los molinos, zarandas y mezcladoras de materiales de construcción, están provistos de filtros de polvo o de algún sistema que permita evitar su formación.		

	CUMPLE	NO CUMPLE
En el almacenamiento de materiales finos, se construyeron cubiertas superiores y laterales para evitar que el viento disperse el polvo hacia los terrenos vecinos.		
Normas para Agua		
Se permitió el uso, tránsito o estacionamiento de equipo móvil en los canales de agua ni en sitios distintos del frente de obra, a menos que haya sido estrictamente necesario.		
Se permitió lavar vehículos en las fuentes de agua (ríos, quebradas, etc.).		
Las oficinas de campo están completamente dotadas de los sistemas de acueducto y de alcantarillado, para evitar de esta forma los vertimientos de aguas residuales domésticas a los cuerpos de aguas que se encuentran aledaños a las oficinas, campamentos y talleres.		
El aprovisionamiento de combustibles y de lubricantes y el mantenimiento, incluyendo el lavado y purga de maquinaria del equipo móvil y otros equipos, se realiza de tal forma que los desechos de estas actividades no contaminen los suelos o las aguas.		
Todos los vehículos y maquinarias que utilizan combustible, grasa o aceite en su operación, cuentan con la dotación de tarros o vasijas para que, en caso de tener que hacer reparaciones en lugares distintos a los mencionados anteriormente, sea posible recoger los lubricantes y combustibles y evitar así que contaminen el suelo que transite.		
En el caso tal que se requiera realizar cambios de aceite o suministro de combustible a los equipos o maquinaria (fijos) localizados dentro de los sitios de trabajo, para efectos de evitar vertimiento de estas sustancias al suelo y por ende su contaminación, es necesario que la superficie del suelo donde está localizada la máquina, esté cubierta de plástico y en el perímetro de éste irá una cuneta en suelo forrada con plásticos para evitar la contaminación del suelo y el arrastre de dichos materiales por flujos de escorrentía a las fuentes de agua. Las labores de mantenimiento general en las áreas dedicadas para tal propósito, en ellas el Contratista dispondrá de viruta de aserrín como medio absorbente de aceites, lubricantes y grasas.		
Se tiene programación del mantenimiento periódico que deberá realizarle a sus vehículos y equipos.		
Las basuras y los desechos de tala y rocería no se colocan cerca a los cursos de agua.		
Cuando sea necesario desviar un curso natural de agua o se hayan construido pasos de agua que no se vayan a necesitar en el futuro, el curso abandonado o el paso de agua se restaurarán a sus condiciones originales.		
Se instruye a todo el personal sobre el uso y mantenimiento adecuado de las baterías sanitarias y tanques sépticos que se instalen. Estos no serán utilizados para disposición de basuras, desinfectantes, líquidos y objetos extraños.		
Los pisos de los patios de almacenamiento de materiales de construcción en zonas de préstamo y en los frentes de la obra tendrán buen drenaje de forma tal que lleven las aguas primero a un sistema de retención de sólidos y luego a las fuentes naturales.		

	CUMPLE	NO CUMPLE
El manejo de combustibles se realizará de acuerdo con la reglamentación vigente (Decreto 285 de 1986 - Almacenamiento, transporte y distribución de combustible), en particular en lo relacionado con retiros, diques y pozos de contención de derrames en los sitios de almacenamiento.		
Normas para Suelo		
Los aceites y lubricantes usados, los residuos de limpieza y mantenimiento, y de desmantelamiento de talleres y otros residuos químicos serán retenidos en recipientes herméticos y la evacuación final se hará conforme a instrucciones de la Supervisión Ambiental. En ningún caso podrán tener como receptor final los cursos de agua. Los recipientes de dichos residuos no podrán reaccionar con los líquidos que contienen y sólo podrán enterrarse en suelos que no los degraden.		
La disposición de los desechos de construcción, tierra o roca que no se utilizan en otras actividades de construcción se llevarán a los sitios establecidos previamente y se dispondrán de acuerdo con los procedimientos exigidos.		
En las operaciones de regeometrización y rectificaciones, el Contratista tomará medidas de control sobre los desechos de materiales con el fin de no causar derrumbes o deslizamientos en el área circundante ni contaminación a los cursos de agua.		
En caso de derrames accidentales de concreto, lubricante, combustible, etc., los residuos serán recolectados de inmediato y su disposición final se hará con estas normas.		
Para accesos y otras construcciones temporales se realizará una compactación mínima que permita la fácil recuperación del terreno una vez terminado el uso del acceso. Es aconsejable escarificar los accesos y patios abandonados para facilitar la colonización vegetal espontánea.		
Normas para Estabilidad y Diversidad Biológica		
La cacería, la captura de animales silvestres, la recolección de huevos de aves silvestres, el mantenimiento de mascotas en las instalaciones provisionales y sitios de obra y la pesca con todo tipo de artes están estrictamente prohibidos.		
Normas para Recursos bosque, agua, suelo y patrimoniales		
Al finalizar las obras se disponen los escombros y los materiales de desecho como se indica en la respectiva ficha del plan de manejo ambiental y restaurará el paisaje de acuerdo con estas normas.		
Normas para Salud		
Se realizará exámenes médicos a todos los obreros y empleados antes de vincularlos para verificar la ausencia de enfermedades infecto-contagiosas.		
Verificación periódicamente la idoneidad del estado de salud de los obreros y empleados.		

	CUMPLE	NO CUMPLE
Se controlará al máximo el ruido en los talleres, plantas de triturado, etc. Las instalaciones se ubicarán a no menos de 100 m de las viviendas.		
En general, los equipos mecánicos, plantas eléctricas, tractores, material rodante auxiliar, etc., tendrán en sus tubos de escape aparatos silenciadores.		
Normas para Superestructura		
Cuando en el proceso de realizar excavaciones o movimientos de tierra se encuentren yacimientos arqueológicos, restos fósiles u otro vestigio de interés histórico o cultural, se suspenderá de inmediato la actividad e informar al supervisor ambiental y al responsable del monitoreo arqueológico, quienes decidirán sobre la mejor forma de realizar el rescate del yacimiento.		
FECHA:		
REVISOR:		
OBSERVACIONES:		

Anexos

I. Formato para monitoreo de erosión y estabilidad de taludes

Fecha _____ Tramo _____

Responsable _____

ABSCISA	TIPO DE OBRA	RECOMENDACIONES			CUMPLIMIENTO			CALIFICACIÓN		
		Visita 1	Visita 2	Visita n	Visita 1	Visita 2	Visita n	Visita 1	Visita 2	Visita n

Recomendaciones
1. Disposición de material vegetal
2. Disposición de material de descapote
3. Instalación de trinchos
4. Gaviones
5. Bolsacretos
6. Obras de drenaje
7. Filtros

Cumplimiento de Recomendaciones
N No se cumplió
P Cumplimiento parcial
S Si se cumplió

II Reporte de monitoreo de áreas revegetalizadas

Fecha _____ Tramo _____

Responsable _____

Abscisa	Tipo de obra	Área intervenida	Área Revegetalizada	% Revegetalización	% de prendimiento	Recomendaciones

Tipo de obra
1. Corte o talud dentro del corredor férreo
2. Terraplén de la vía
3. Otros taludes en corte
4. Otros terraplenes
5. Áreas provisionales
6. Áreas para acopio de materiales
7. Campamentos y talleres
8. Botaderos
9. Canteras

III Formato para monitoreo de botaderos en operación

Fecha Localización del sito

Responsable

ACTIVIDAD	CALIFICACIÓN			RECOMENDACIONES			CUMPLIMIENTO		
	Visita 1	Visita 2	Visita n	Visita 1	Visita 2	Visita n	Visita 1	Visita 2	Visita n
CONFORMACIÓN DEL BOTADERO									
Obras de drenaje									
Filtros									
Conformación topográfica									
Colocación de materiales									
Compactación									
Promedio									
RECUPERACIÓN FINAL									
Obras de drenaje									
Revegetalización									
Erosión									

Recomendaciones
1. Construcción de filtros
2. Construcción de cunetas
3. Mejorar disposición de materiales
4. Revegetalización
5. Obras de control de erosión

Cumplimiento de Recomendaciones
N No se cumplió
P Cumplimiento parcial
S Si se cumplió

IV Actividades y responsables de la gestión ambiental

RESPONSABLE ACTIVIDAD	Dueño del Proyecto		Responsable Ambiental
	Grupo o Designado Ambiental	Grupo de obra	
Selección de medidas de prevención, control, compensación y mitigación.	Selecciona	Propone alternativas técnicas	Revisa y aprueba
Planificación de la implementación de medidas.	Revisa y aprueba	Prepara	Supervisa
Implementación de las medidas	Revisa y Aprueba	Ejecuta	Supervisa
Capacitación del personal en cuanto a normas ambientales	Participa y revisa	Prepara y ejecuta	Supervisa

V Prevención de la discapacidad[17]

El anexo que se presenta a continuación tiene como objetivo informar acerca de la política nacional sobre prevención de la discapacidad

Introducción

La Presidencia de la República de Colombia a través de la Consejería Presidencial de Programas Especiales y de la Red de Solidaridad Social, han venido desarrollando los lineamientos y la coordinación de la Política Pública en Discapacidad 2003 - 2006. En este sentido, se han establecido los mecanismos de participación interinstitucional para garantizar, desde todos los entes gubernamentales, el abordaje de la temática de discapacidad como una problemática social que requiere atención inmediata.

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), en respuesta a los compromisos adquiridos por esta política, responde al componente de promoción de entornos protectores y prevención de la discapacidad, entre otros.

El objetivo de este componente es promover un entorno saludable que permita hacer visibles los riegos de discapacidad ante la población, para controlarlos y mitigar sus consecuencias en los hogares y las personas, en especial los más vulnerables.

Debido a lo anterior, se presenta este anexo como respuesta a la necesidad de entregar información para el reconocimiento de la discapacidad como una posible situación resultante del manejo de sustancias químicas en sus diferentes etapas de su ciclo de vida, en particular las que se pueden presentar durante el uso, almacenamiento y transporte de este tipo de materiales.

Por ende es importante identificar las acciones y condiciones peligrosas que pueden causar discapacidad y a través de esto realizar las intervenciones respectivas para lograr ambientes laborales seguros en donde los riesgos de adquirir una discapacidad sean los mínimos posibles o tolerables. Se trata de adoptar medidas encaminadas a impedir que se produzca un deterioro físico, sensorial, entre otros y evitar que un accidente de lugar a una deficiencia.

Antecedentes

A partir de la Constitución de 1991, se empieza a consolidar un marco jurídico para garantizar los derechos de la población con discapacidad y las obligaciones del Estado y la sociedad para ellos. En desarrollo del Mandato Constitucional se expidió la Ley 361 de 1997 "Por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas con limitación y se dictan otras disposiciones". Esta Ley busca definir un marco para el manejo de la discapacidad, que enmarca desde las responsabilidades del Estado para con los derechos fundamentales de las personas con limitación, hasta los asuntos relacionados con la prevención, promoción, educación, rehabilitación, bienestar social y accesibilidad, entre otros.

Igualmente, la Ley 361 es reconocida como un importante avance en cuanto a la definición de un marco para el manejo de la discapacidad, puntualiza diversos aspectos en relación con los derechos fundamentales de las personas con limitación y establece obligaciones y responsabilidades del Estado en sus diferentes niveles para que las personas que se encuentren en esta situación, puedan alcanzar "...su completa realización personal y su total integración social..."; es así como se ocupa de asuntos como la prevención, la educación, la rehabilitación, la integración laboral, el bienestar social, la accesibilidad. Así mismo, en el Artículo 6 de esta norma se constituye el "Comité Consultivo Nacional de las Personas con

17 Adaptado de "Guía Ambiental de almacenamiento y Transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. Minambiente. Consejo colombiano de seguridad2003

Limitación" en calidad de "...asesor institucional para el seguimiento y verificación de la puesta en marcha de las políticas, estrategias y programas que garanticen la integración social del limitado...", y se prevé la conformación de Grupos de Enlace Sectorial, con la participación de instituciones y entidades de naturaleza pública y privada.

En el ámbito internacional, en especial desde los organismos del Sistema de las Naciones Unidas1 , se han promulgado diferentes textos (declaraciones, convenios, planes, recomendaciones) que contienen planteamientos específicos en relación con los derechos de las personas con discapacidad, señalan deberes de los Estados y de la sociedad para con ellos y trazan lineamientos de acción para prevenir la discapacidad, brindar la atención y generar condiciones de integración social y de superación de cualquier forma de discriminación. Colombia ha acogido y ratificado la mayoría de estos lineamientos y mandatos, el último de ellos a través de la Ley 762 de julio de 2002, "por medio de la cual se aprueba la Convención Interamericana para la Eliminación de todas las Formas de Discriminación contra las Personas con Discapacidad, suscrita en la ciudad de Guatemala, Guatemala, el 7 de junio de mil novecientos noventa y nueve (1999)".

En cuanto a los antecedentes de formulación de planes relativos al tema de discapacidad, en 1995 se expidió el Documento CONPES 2761 "Política de Prevención y Atención a la Discapacidad", y bajo el contexto conceptual y normativo existente en 1998, el anterior gobierno formuló el "Plan Nacional de Atención a las Personas con Discapacidad 1999-2002", construido en un proceso de interacción entre diferentes instituciones del nivel nacional, y con la activa participación de instituciones del nivel territorial, en donde se llevaron a cabo mesas de trabajo con participación de representantes de entidades sectoriales y de las Redes Territoriales, en las cuales han estado presentes el sector público y el privado.

En el proceso de desarrollo y ejecución del Plan, se designó a la Consejería Presidencial para la Política Social como instancia de coordinación de las actividades de interacción entre las diferentes instituciones nacionales involucradas; es importante señalar así mismo la importancia de su papel en la apropiación del Plan por parte de las entidades territoriales.

Concepto de la Discapacidad

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), "La Discapacidad es cualquier restricción o impedimento para la realización de una actividad, ocasionados por una deficiencia dentro del ámbito considerado normal para el ser humano". También se puede mirar como la falta o limitación de la capacidad de una persona para realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se considera normal o funcional para un ser humano".

El término discapacidad se registra en la clasificación de las "Consecuencias de la enfermedad" presentado por la Organización Mundial de la Salud en 1980, en donde se define la deficiencia como toda pérdida o anormalidad de una estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica; la discapacidad, como toda restricción o ausencia, debida a una deficiencia, de la capacidad de realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se considera normal para el ser humano; y la minusvalía, como una situación desventajosa para un individuo determinado, consecuencia de una deficiencia o discapacidad, que limita o impide el desempeño de un rol que es normal en su caso, en función de su edad, sexo, factores sociales y culturales. De igual forma, en el Decreto 917 de 1999 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (hoy Ministerio de la Protección Social) en su Artículo 7 establece los criterios para la calificación integral de la invalidez.

La definición de cada una de estas nociones responde al modelo médico de la discapacidad. Este modelo, al igual que los otros modelos deficitarios de la discapacidad, consideran que la discapacidad es un comportamiento desviado en el individuo, que es un síntoma o manifestación externa de una alteración subyacente, que es el individuo quien presenta la

anormalidad física, sensorial o mental, y que es él quien tiene dificultades para realizar diferentes actividades lo que le obstaculiza desempeñar un rol social de acuerdo a las expectativas normativas del medio.

En la búsqueda de explicaciones más integrales con respecto a la problemática de la discapacidad, surgen los modelos no deficitarios, cuya característica principal es la evaluación de necesidades del sujeto y la implementación de los recursos correspondientes para satisfacer dichas necesidades. A estos modelos subyace una perspectiva ecológica que demanda la comprensión de la discapacidad como el fruto de las interacciones entre las condiciones individuales de la persona y las características del entorno físico y social. Así, la discapacidad es vista como una desarmonía con el entorno en la que ambos elementos, entorno y persona, son responsables de los esfuerzos que se hagan para atenuarla o compensarla. De este modo la discapacidad no es sólo un asunto de la misma persona con discapacidad, o de su familia, sino que pasa a ser también una situación que involucra el entorno social, político, económico y cultural.

Así entonces, la OMS, en concordancia con los lineamientos de la perspectiva ecológica, propone la nueva Clasificación Internacional del Funcionamiento y la Discapacidad (CIF). Esta nueva propuesta deja de ser una clasificación de 'consecuencias de enfermedades' (versión de 1980), para convertirse en una clasificación de 'componentes de salud', lo que señala una diferencia sustancial porque esta concepción define lo que instaura y constituye la salud, mientras que la anterior clasificación se centra en el impacto resultante de enfermedades y otros trastornos.

Bajo la anterior conceptualización, la discapacidad es una condición que se puede dar en cualquier persona, se puede nacer con ella o adquirir, según los riesgos ocasionados por múltiples factores o condiciones: socioeconómicos, ambientales, genéticos y hereditarios, biológicos, accidentales, desastres naturales, entre otros.

Esto significa que la discapacidad no compete de manera aislada al individuo, sino que es una condición social e histórica, en directa relación con las condiciones sociales y culturales del entorno. Se entiende de entonces, por discapacidad una situación derivada de la relación del hombre con su ambiente natural, social y cultural.

Política Pública en Discapacidad

El Plan Nacional de Desarrollo, actualmente incluye el tema discapacidad en los siguientes términos: "Atención a la población con discapacidad. Se creará una unidad para la coordinación de la política que articule los elementos técnicos y de soporte a la gestión suprasectorial, con los mecanismos de concertación e interacción entre las instancias del nivel nacional y territorial. Mediante documento Conpes, se definirán los lineamientos operativos y las metas del Plan nacional de atención a las personas con discapacidad para el periodo 2003-2006 y se dará especial énfasis a la prevención de ella."

El objetivo general de la Política Pública en Discapacidad es consolidar una política pública que permita construir una sociedad que, si bien considera la discapacidad como una situación que puede y debe prevenir, respete y reconozca las diferencias que de ella se derivan, logrando que las personas con discapacidad, la familia, la comunidad y el Estado concurran y estén comprometidos en promover y proveer las condiciones para lograr su máxima autonomía y participación en los espacios cotidianos y de vida ciudadana.

Como dinámica de gestión se espera que una diversidad de actores en el nivel local incorpore, en la ejecución cotidiana de las acciones que le son propias, la concepción moderna de discapacidad. En particular para los servicios sociales se propone hacer realidad el tránsito desde la oferta a una respuesta por demanda, cambiar una gestión centrada en entrega de suministros por una dirigida a desarrollar capacidades. Esto significa que los servicios sociales serán exitosos si son capaces de contribuir a la formación de personas y grupos que se conciben a sí mismos como sujetos de derechos, es decir, capaces de apor-

tar, desde sus experiencias y vivencias cotidianas, a la toma de decisiones sobre sus condiciones de vida, como miembro de familia y como ciudadano.

Promoción de Entornos Protectores y Prevención de la Discapacidad La Constitución Política Colombiana establece a través de los artículos 44, 46, 47 y 48 el derecho a la seguridad social y en los artículos 49 y 59 los correspondientes al derecho a la atención en salud. En esta perspectiva, el Gobierno Nacional en compañía de la comunidad organizada, han llevado a cabo la consolidación de unos lineamientos de política para la promoción de la salud y prevención de la discapacidad con el fin de favorecer la generación de entornos saludables.

Este componente de la Política Pública en Discapacidad tiene como objetivo fundamental la identificación de los factores protectores y factores de riesgos asociados con la discapacidad. Es así como se busca la formulación de mapas de riesgos en todos los entes territoriales, de manera que la comunidad pueda contar con referentes al momento de diseñar acciones para prevenir cualquier tipo de discapacidad.

El conjunto de este programa se orienta a crear conciencia en la población de que la calidad de vida depende de las acciones que ellos hagan, y de su capacidad de organización, representatividad y participación en el manejo de las situaciones relacionadas con la discapacidad; así como a crear condiciones en el entorno para impedir que se produzca cualquier situación de discapacidad, es decir, hacia la construcción de entornos protectores en el hogar, el trabajo y en los espacios de la vida ciudadana; también incluye medidas tendientes a disminuir la posibilidad de empeorar la calidad de vida de la persona con discapacidad.

Las estrategias previstas para su desarrollo son: (i) promoción y fomento de comportamientos saludables; (ii) identificación, prevención y control de riesgos; (iii) promoción de la detección temprana en los diferentes espacios de interacción social y a la atención oportuna en los servicios específicos y (iv) fomento a procesos de organización comunitaria y participación de la ciudadanía para la transformación cultural en torno a la discapacidad.

1. Promoción y fomento de comportamientos saludables. Estrategia dirigida a establecer los contenidos y canales de comunicación y educación más apropiados para que los grupos poblacionales, en especial los más expuestos a adquirir la condición de discapacidad, puedan modificar las condiciones y comportamientos que predisponen a la discapacidad y desarrollar aquellos identificados como protectores.

2. Identificación, prevención y control de riesgos. La estrategia de reducción de riesgos se orienta a identificar e intervenir los factores que inciden en la prevalencia de discapacidad, para aislar, controlar y reducir la consecuencia sobre las personas en los espacios cotidianos, en ámbitos vitales para la vida familiar y comunitaria de la persona, tales como el trabajo, el hogar, la escuela, el espacio urbano, entre otros.

3. Promoción del acceso oportuno a detección temprana en los diferentes espacios de interacción social y a la atención en los servicios específicos. Divulgar sistemáticamente los signos de presencia de discapacidad, en especial en población infantil, a aquellos agentes comunitarios cuya labor los pone en contacto con los grupos poblacionales más suceptibles de adquirir la condición de discapacidad; simultáneamente, establecer mecanismos eficaces de información, orientación a la demanda, que faciliten la intervención oportuna de la condición de discapacidad en personas detectadas.

4. Fomento a procesos de participación ciudadana para la transformación cultural en torno a la discapacidad. Incorporar contenidos que favorezcan una cultura de respeto a la diferencia y que, explícitamente, potencie la capacidad de interacción y aporte de las personas con discapacidad en las entidades.

Construcción de Mapa de Factores de Riesgo en Discapacidad

El mapa de factores de riesgo en discapacidad es un instrumento que permite valorar y registrar los principales factores de riesgo asociados a la discapacidad presente en el territorio, y observar sistemáticamente su frecuencia, distribución, severidad y sensibilidad a las variables de espacio, tiempo, personas, ocupación, tecnología, condiciones previas, simultáneas y posteriores a la atención, identificar, analizar y evaluar las necesidades, problemas, amenazas, relacionados con la discapacidad presentes en la comunidad, la capacidad de respuesta, y los recursos presentes en la comunidad.

¿Para qué sirve?

- Es un elemento esencial del sistema de información de la localidad.
- Permite una visión gráfica, simbólica y realista sobre los problemas de discapacidad y los recursos existentes en la comunidad para prevenirla.
- Permite una visión de la vulnerabilidad de la comunidad y los eventuales efectos ante los diferentes riesgos identificados.
- Permite identificar las respuestas de la comunidad ante las diferentes amenazas o situaciones de desastre que ocasionan discapacidad.
- Permite ubicar los recursos disponibles, la localización y capacidad de respuesta.
- Conocer los riesgos que la estructura ocupacional de cada territorio ocasiona a lo largo del ciclo vital.
- Las relaciones entre el entorno, las personas, organizaciones e instituciones, las unidades familiares más vulnerables.
- Determinar los factores que se pueden intervenir.
- Determinar el efecto potencial de las intervenciones y las repercusiones en las personas, las familias y la sociedad.
- Construir escenarios y alianzas que permitan proteger, prevenir y brindar respuestas oportunas y de calidad ante las contingencias.
- Garantizar el derecho a un óptimo desarrollo humano del territorio.

¿Quiénes participan?

Participan las organizaciones gubernamentales, no gubernamentales, las instituciones públicas y privadas, la comunidad y sus líderes, en la realización del diagnóstico de la situación de discapacidad de la localidad, los factores de riesgo prioritarios, y en la búsqueda de posibles soluciones.

¿Cómo se elabora?

- Para elaborar un mapa de riesgo se deben seguir los siguientes pasos:
- Promover la participación de la comunidad.
- Explicar qué es un riesgo para discapacidad y las distintas categorías de riesgos.
- Explicar que es un mapa de riesgo.
- Realizar un análisis de experiencias previas sobre emergencias, desastres, y la respuesta dada por la comunidad,
- la organización, y la distribución de los recursos.
- Permitir que la comunidad identifique los factores de riesgo presentes en su localidad, las discapacidades mas frecuentes en la población teniendo en cuenta la morbi- mortalidad: identificar las principales causas de mortalidad y las causas de morbilidad, elaborar con la comunidad un listado de riesgos
- Permitir que la comunidad identifique los recursos con que cuenta para dar respuesta a los diferentes problemas identificados: humanos, organizaciones, instituciones, asociaciones de voluntarios, presentes en la comunidad, técnicos y materiales existentes y disponibles.
- Disponer de un mapa de la localidad que puede ser trabajado por zonas en diferentes grupos, para obtener después un mapa único y completo.

- Fomentar la participación y el interés, favoreciendo la agudización de la percepción del ambiente, del entorno y los factores de riesgo entre grupos.
- Analizar la información. Con la información obtenida en los distintos sectores, se conforma el mapa de toda la localidad. Cada grupo debe presentar la información obtenida tanto de riesgos como de recursos existentes.
- Establecer un orden de prioridades, respetando la opinión del grupo.
- Presentar una propuesta que contenga soluciones a los problemas y necesidades identificadas.

El plan de acción requiere de los siguientes pasos:

- Análisis de los involucrados. Identifica a los grupos de la comunidad que intervienen en la planificación, así como los roles que desempeñan, mecanismos de interpelación y potencialidades.
- Análisis de problemas. Una vez obtenida la información inicial del mapa de riesgos y recursos, se debe llevar al grupo a un trabajo de priorización de problemas.

Para ello se deben definir los términos:

- Problema: Como el evento que produzca discapacidad en el individuo o el grupo social.
- Frecuencia: Depende de la magnitud del problema (discapacidad o riesgo), y se deben elegir las discapacidades o riesgos más frecuentes y comunes.
- Gravedad: Hace referencia a los factores de riesgo que causen más discapacidad. Se deben elegir los que produzcan el mayor grado de discapacidad.
- Vulnerabilidad: Depende del grado de resolución, se deben elegir los problemas que sean mas fáciles de controlar.

  Una vez priorizados los principales problemas y factores de riesgo por los involucrados, el grupo entra a definir las estrategias de intervención incluyendo:

- Área donde se van a realizar las acciones.
- Elementos y recursos necesarios.
- Responsables de las acciones: entidades, grupos comunitarios que intervienen.
- Tiempo durante el cual se ejecutan las actividades previstas.

Condiciones y factores asociados a la discapacidad

A continuación se presentan los diferentes factores y condiciones que puede llegar a generar una discapacidad, que incluye entre otros:

CONDICIONES GENETICAS

- Factores de Consanguinidad
- Enfermedades autosómicas dominantes
- Enfermedades autosómicas recesivas
- Enfermedades recesivas ligadas al cromosoma X
- Anomalías cromosómicas

CONDICIONES PRENATALES

- Varicela, Sarampión
- Rubéola
- Citomegalovirus
- Sífilis
- Herpes
- Toxoplasmosis
- Exposición a radiaciones
- Desnutrición

CONDICIONES PERINATALES

(Hasta las primeras cuatro semanas)

- Hipoxia perinatal
- Fórceps
- Apgar 0-4 a 1 minuto o de 0-6 a los 5 minutos
- Niveles de oxigenación y ruido en incubadoras
- Presencia de bilirrubinemia superior a 20/1000 mgr (presencia de bilirrubina en la sangre).

CONDICIONES POSNATALES

(4 semanas - 5 años)

- Infecciones Virales o bacterianas sin la debida aten-

ción (rubeola, sarampión, parotiditis y meningitis).
- Traumas craneoencefálicos
- Traumas oculares o de oído
- Infección respiratoria aguda
- Medicamentos ototóxicos
- Otitis recurrentes
- Desnutrición

FACTORES DEGENERATIVOS LIGADOS A LA EDAD
- Enfermedades cardiocerebrovasculares
- Diabetes
- Enfermedad de Hansen (Lepra)
- Artritis
- VIH/SIDA
- Cáncer
- Trastornos metabólicos
- Degeneración Senil

FACTORES DE RIESGO PRESENTES EN EL AMBIENTE
- Exposición permanente o continua ambientes ruidosos (mayor de 80db)
- Exposición súbita ruidos de impacto superior a 120 dB
- Sobre exposición a rayos solares
- Contaminación ambiental.
- Barreras físicas arquitectónicas
- Eventos naturales como: Desastres, terremotos, inundaciones.
- Exposición al agua, cuerpos extraños, o elementos contaminados.
- Contacto con animales.
- Contacto con personas que padezcan enfermedades eruptivas.
- Manejo inadecuado de personas accidentadas.
- Intoxicación o envenenamiento

FACTORES DE RIESGO OCUPACIONALES
- Físicos: exposición a radiaciones ionizantes , no ionizantes, ruido y vibración, temperatura extremas y presiones atmosféricas anormales.
- Químicos: exposición a polvos, gases, vapores, humos, fibras, neblinas, sustancias líquidas sólidas o gaseosas, como: thinner, disolventes, cal, cemento, ácidos, álcalis, pinturas y otros. Se incluyen también los resultantes de incendio y explosión ocasionados por reacciones térmicas y químicas, lugares contaminados por acumulación de gases y vapores, etc.
- Biológicos: virus, bacterias, hongos, parásitos, animales y vegetales.
- Ergonómicos: por mal diseño del puesto de trabajo, herramientas, máquinas, equipos con diseño antiergonómico, posturas mantenidas, posturas prolongadas, posturas antigravitacionales, posturas extremas o forzadas, levantamiento y transporte de cargas y movimientos repetitivos, entre otros.
- Psicosociales: carga de trabajo, relaciones interpersonales, turnos, ritmo de trabajo, responsabilidad, monotonía, repetitividad, aislamiento, estilos de mando, etc.
- De Inseguridad: no uso de equipos de protección personal, falta de guardas y dispositivos de seguridad en las máquinas y equipos, ausencia de inducción, de manuales de procedimientos, manuales de funciones, falta de demarcación de áreas y señalización, etc.
- Mecánicos: elementos cortantes, punzantes, contundentes, superficies ásperas, material en movimiento, proyectado, transporte mecánico,, caídas de objetos,
- Eléctricos: cables descubiertos, líneas recargadas, falta de polos a tierra, tomas en mal estado.
- Locativos: falta de orden y aseo, escaleras, pisos, paredes en mal estado, húmedos o resbalosos, distribución del espacio.

CONDICIONES DEL COMPORTAMIENTO

- Violencia intrafamiliar
- Maltrato infantil
- Violencia por delincuencia común
- Violencia producida por el conflicto armado
- Consumo de alcohol, tabaco y sustancias psicoactivas
- Patrones culturales en la crianza y cuidado de la salud.
- Accidentes en el hogar
- Accidentes de tránsito
- Practicas inadecuadas en la higiene visual, auditiva y postural.

CONDICIONES DE LOS SERVICIOS

- Latrogenia. Procesos de atención y mediación
- Cobertura y acceso a los servicios

GLOSARIO

- Abiótico: Bajo este término se designan todos aquellos factores ambientales que influyen en la estabilidad y productividad de los ecosistemas.
- Ambiente (Medio Ambiente): Compendio de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado que influye en la vida de los seres vivos
- Balasto o Base: Capa de grava limpia áspera y angular de granulometría gruesa, donde se asienta y soporta la vía del ferrocarril, específicamente las traviesas.
- Biodiversidad: La parte biótica o viva del ecosistema, cuya acción conjunta de estos seres determina la productividad y el balance ecológico del ecosistema.
- Carga: Es el peso neto que puede transportar un vehículo férreo.
- Cojinete: Elemento constituido por una caja con rodillos, que va dentro de una cavidad especial del bastidor del truque, y en él cual se apoya la cabeza del eje. El cojinete cumple la función de soporte y de facilitar que el eje gire con rozamiento mínimo.
- Contaminación: Alteración de un hábitat por incorporación de sustancias extrañas capaces de hacerlo menos para los seres que lo pueblan.
- Contaminación Atmosférica: Fenómeno de acumulación o concentración de contaminantes en el aire.
- Contaminantes: Fenómenos físicos, sustancias, elementos en estado sólido, líquido o gaseoso, causantes de efectos adversos en el medio ambiente; los recursos naturales o la salud humana que solos o en combinación, o con productos de reacción, se emiten al aire como resultado de actividades humanas, de causas naturales o de combinación de éstas.
- Corte: Sección de un relieve que se retira para mantener una pendiente dada.
- Degradación Ambiental: Los efectos negativos sobre el paisaje en perjuicio de la calidad de vida del hombre.
- EcosIstema: Conjunto de reglas, procesos: Unidad con componentes abióticos y bióticos con intercambio de materia (energía).
- Especie: Población de organismos con características comunes, cuyos miembros tienen todos la capacidad de reproducirse entre si y producir descendientes fecundos; cuentan con un antecesor común, son contemporáneos.
- Especies en Peligro de Extinción: Las especies que se encuentran en peligro inminente de desaparecer de una zona biogeográfica.
- Especies Indicadoras: Seres u organismos que sirven para medir las condiciones medioambientales, desapareciendo o aumentando su número en situaciones de desequilibrio ambiental.
- Deforestación: Pérdida de la capa vegetal por acción antropocéntrica o natural.
- Degradación: Evolución de un cuerpo es sentido desfavorable para buscar los seres que lo pueblan.
- Diagnostico Ambiental: Evaluación de un sistema ambiental a través del análisis de sus interrelaciones.
- Ecología: Es una rama de la biología que trata del estudio de las relaciones de plantas y animales con su medio ambiente, dónde viven, cómo viven, y si es posible, por qué viven ahí.
- Ecosistema: Unidad básica y estructural de la naturaleza; incluye tanto a los organismos como al medio ambiente no viviente, cada uno Interactuando con el otro, ambos necesarios para el mantenimiento de la vida de la tierra.
- Emisión: Descarga de una sustancia o elemento al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso o en alguna combinación de estos, provenientes de una fuente fija o móvil.
- Fijación: Elemento metálico que une los rieles entre sí, o a estos con las traviesas.
- Hábitat: Región o lugar natural (residencia) con condiciones climáticas, edáficas, topográficas u otras pertinentes, uniformes, donde viven los seres.
- Mantenimiento Especializado: Aquel que permite mantener las condiciones estructurales de la superestructura para garantizar el nivel de servicio adecuado e incluye.
  - Atención o reposición del balasto
  - Atención o reposición de traviesas
  - Atención o reposición de fijaciones
  - Atención o reposición de rieles y accesorios
  - Atención o reposición de señales
  - Atención o reposición de pintura de puentes.

- Mantenimiento Rutinario: Conjunto de actividades cíclicas referidas a las condiciones superficiales y operativas de la vía férrea garantizando un nivel de servicio. Comprende
  - Limpieza
  - Deshierbe manual o rocería de taludes
  - Limpieza de obras de arte, alcantarillas, cunetas y sistemas de drenaje.
  - Remoción de escombros
  - Extracción de derrumbes.
- Material de Vías: Repaso general de elementos de vía (eclisas, pernos, clavos de sujeción, elementos de sujeción, riel, traviesa, anclas, placas de asiento, etc.) aportando todo aquello que no exista o se encuentre fuera de tolerancia.
- Mejoramiento: Conjunto de actividades necesarias que permiten mejorar las condiciones de la vía férrea existente dentro del mismo corredor y alineamiento, llevándola desde el nivel de servicio actual a uno con mejores condiciones físicas, operativas y de construcción que las originales. Incluye:
  - Reconformación de terraplenes y cortes existentes tanto en la base como en la subbase del balasto.
  - Cambio de traviesas
  - Cambio de rieles de menor a mayor peso o viceversa.
  - Cambio y/o actualización de accesorios y uso de soldadura en la unión entre rieles.
  - Colocación de señales y mejoras en la comunicación.
- Medidas de Prevención: Son obras o actividades encaminadas a prevenir y controlar los posibles impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto negativo, obra o actividad sobre el entorno humano y natural.
- Nicho Ecológico: Papel o función que desempeña un organismo en el ecosistema.
- Puentes: Labores de mantenimiento, señalización y demás medidas necesarias para garantizar la estabilidad y operación sobre este tipo de estructuras.
- Rehabilitación: Sustitución parcial o general de los elementos que constituyen la estructura de una vía férrea con el fin de mejorarla, acondicionarla y cumplir con las reglamentaciones vigentes. De acuerdo al nivel de intervención en la vía existente los términos utilizados pueden variar a: Reconstrucción y Mejoramiento
- Reconstrucción: Sustitución general de los elementos que constituyen la estructura de un vía férrea con el fin de mejorarla, acondicionarla y cumplir con las reglamentaciones vigentes, generados por el cambio de especificaciones y/o normas generadas y específicas para la vía o sistema férreo o por la renovación de la vía existente debido al cambio de materiales fatigados, antiguos o desgastado.
- Residuos Líquidos: Son las aguas negras domésticas e industriales que contienen residuos de la actividad del hombre.
- Residuos Sólidos: Son aquellos objetos materiales que nos sirvieron para algo, pero que por alguna razón ya creemos que no son útiles y por tanto los botamos.
- Riel: carril de una vía férrea.
- Reforestación: Siembra de árboles nativos o especies exóticas.
- Revegetalización: Recuperación de la capa vegetal.
- Subbase Granular: Material de diversa granulometría, debidamente compactado, que conforma una superficie de soporte.
- Talud: Declive de un terreno, o dado a su terreno, en diversas condiciones.
- Tara: Es el peso de un vehículo férreo vacío
- Terraplén: Material que rellena un relieve con el propósito de mantener una pendiente definida.
- Traviesa: Soporte en la vía férrea para asentar los rieles, puede ser de madera, concreto metal.
- Truque: Es el conjunto formado por un bastidor, los resortes y los ejes con sus ruedas, sobre los cuales se coloca la carrocería de los vehículos férreos.
- Tecnologías Limpias: Instrumentos, métodos y procedimientos de producción resultantes del más avanzado desarrollo de la ciencia y la tecnología, que sean desarrollados específicamente para que una actividad reduzca al mínimo su impacto sobre el medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana.
- Vías de Apartado y Patios de Estaciones: Elementos de vía necesarios para garantizar la realización de maniobras con seguridad.

BIBLIOGRAFÍA

- DNP. Mintrasnporte, Minambiente. Fortalecimiento Institutcional para la Gestión Ambiental en el Sector Transporte. 1998.
- Federal Enviromental Ministry. A Guide to Corporate Enviromental Indicators.Boon. 1997.
- INVIAS. Políticas Y Prácticas Ambientales. 2da Edición
- INVIAS, Manual de Gestión Socio-Ambiental y Predial en los Proyectos Viales de Colombia. 2000.
- Plan de Manejo Ambiental para la Rehabilitación - Reconstrucción - Conservación y Operación de la red férrea del Atlántico. Fenoco - Ferroatlántico - Noviembre . 2000
- Plan de Manejo Ambiental, para el Proyecto de Rehabilitación y/o Mantenimiento de la Red Ferroviaria Buenaventura - Cartago - Zarzal - La Tebaida. Concesionaria de la Red Férrea del Pacífico S.A. Enero de 2001
- Plan de Manejo Ambiental Tren de Cercanías del Valle de Aburrá. Ferrovías, Junio de 2000
- Reglamento de Movilización de Trenes. Fenoco -Ferroatlántico. Nov. 2001
- Sánchez Triana Ernesto. Licencias Ambientales. Evaluación de Impacto Ambiental: Instrumento de Planificación DNP. 1995
- Ministerio de Transporte Reglamento sobre dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras.
- Miranda Miranda Juan José. Los Proyectos: La Unidad Operativa del Desarrollo. Escuela Superior de Administración Pública. 1993.
- Ley 769 agosto 6 de 2002. Código de Tránsito.
- Universidad Javeriana. Metodologías de Evaluación de Impacto Ambiental. 1996
- Presidencia de la República, Consejería Presidencial de Programas Especiales, Red de Solidaridad Social. Bases para la formulación de Política Pública en Discapacidad. Bogotá, 2003.
- República de Colombia. Ley 361 de 1997.
- Naciones Unidas, Programa de acción mundial para las personas con discapacidad. Real Patronato de Prevención y de Atención a personas con minusvalía. Madrid, 1998.
- Organización de las Naciones Unidas. Normas Uniformes sobre la Igualdad de Oportunidades para las personas con Discapacidad. 48 Período de Sesiones de la Asamblea General, 1991.

Esta guía se terminó de imprimir
en diciembre de 2004
en los talleres de la Imprenta Nacional de Colombia
para el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
Bogotá, Colombia.