

Elaboración de una metodología comparativa para el manejo de los residuos sólidos y peligrosos generados en los proyectos viales.

Juan David Muñoz Garzón

Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos.

**Asesora
Marta Lucia Hernández Ángel
Magister en Ingeniería Ambiental**

**Corporación Universitaria Lasallista
Facultad De Ingeniería
Especialización en Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos
Caldas - Antioquia
2014**

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	10
JUSTIFICACIÓN	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
OBJETIVOS	15
Objetivo general	15
Objetivos específicos	15
METODOLOGÍA	16
Tipo de investigación	16
Diseño de la investigación	16
MARCO DE REFERENCIA	18
Residuos en las obras de construcción de un proyecto vial	18
GUÍA METODOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN UN PROYECTO VIAL	29
Gestión integral de residuos sólidos	31
Etapas de la gestión integral de residuos sólidos	33
Estrategias de manejo de residuos sólidos	37
ESTADO DEL ARTE	42
MARCO NORMATIVO	45
PROYECTOS VIALES Y SUS COMPONENTES	48
Adecuación y manejo de instalaciones temporales, maquinaria, campamentos, patios y talleres.	48
Trasporte, manipulación de materiales, maquinaria y equipos en el manejo de concretos y pavimentos.	57
Manejo de maquinaria, equipos y vehículos en obra	62
Gestión integral de residuos, manejo de escombros, material de corte y remoción vegetal.	66
Manejo de residuos sólidos reciclables y ordinarios	76
Manejo de residuos peligrosos	83
Manejo de residuos líquidos, vertimientos al alcantarillado – corrientes y drenajes de sedimentos y lodos	94
Orden, aseo y limpieza en los frentes de obra	98
Manejo de aguas superficiales, desvío y ocupación temporal de cauces	103

Manejo y estabilidad de taludes	107
MANEJO PAISAJISTICO Y RESTAURACIÓN ECOLOGICA.....	114
Manejo de la señalización	118
Plan de desmantelamiento, abandono y adecuación final.....	121
RESULTADOS	126
TIPO DE RESIDUOS Y SU CLASIFICACIÓN	129
CONCLUSIONES	153
REFERENCIAS.....	155

LISTA DE TABLAS

TABLA 1 ESTRATEGIAS DE MANEJO Y CONTEXTUALIZACIÓN	38
TABLA 2: CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE OBRAS VIALES	129

Lista de ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1 PROCESO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	32
ILUSTRACIÓN 2: FLUJOGRAMA GENERAL DE LAS MEDIDAS A IMPLEMENTAR	75
ILUSTRACIÓN 3: CONTENEDOR DE RESIDUOS MAYOR CAPACIDAD	80
ILUSTRACIÓN 4: RECIPIENTES CON CÓDIGO DE COLORES.....	81
ILUSTRACIÓN 5: RECIPIENTES PARA ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS.....	89
ILUSTRACIÓN 6: PODA DE ÁRBOLES	114

Resumen

La implementación de unos procedimientos claros a la hora de enfrentar las diversas acciones que implican el desarrollo de las actividades en la construcción de un proyecto vial, definirán la gestión de un profesional y la preservación de los recursos naturales del ambiente asociado a la prevención y mitigación de cada uno de los impactos negativos que estos procesos conllevan y así mismo poder potenciar los impactos positivos asociados.

Es por esto que en el desarrollo de este trabajo se busca proponer una metodología que pretende hacer énfasis en los procesos más relevantes durante la construcción, en los impactos que se generan, en las prácticas a implementar para el manejo y disposición final de los residuos y para la aplicación de buenas prácticas, siguiendo unos lineamientos claros y cumpliendo con la normativa asociada a estos tipos de proyectos y las actividades que se deben vigilar y controlar durante su desarrollo.

El desarrollo se enmarca en la construcción de vías adosadas a las existentes con intervención de taludes, fuentes hídricas, remoción de capa vegetal, construcción de puentes, cargue y descargue de materiales, generación y manejo de residuos en cada una de sus etapas constructivas, manejo de maquinaria y equipos y demás actividades asociadas a este tipo de proyectos.

Para contribuir con la situación expuesta, se deben identificar las estrategias, programas y planes para prevenir, mitigar, controlar y/o compensar los impactos negativos que se ocasionan en las etapas de planeación, construcción, operación, mantenimiento y abandono. Desde lo ambiental es importante un manejo adecuado de los procesos con un enfoque que finalmente lleve a una buena gestión en el manejo de los residuos sólidos y peligrosos generados en cada una de las etapas antes mencionadas y relacionadas a la construcción de los proyectos viales del País. Se debe tener en cuenta que estos residuos

generan un impacto visual, de contaminación y en muchos casos de peligro por no realizar una disposición adecuadamente, por lo anterior, en este trabajo se identificaron cada uno de ellos después de analizar los aspectos con la implementación de una metodología comparativa sobre los procedimientos que se realizan en la actualidad y una propuesta de lo que se considera que se debe mejorar o cambiar en cada uno de los procesos donde ellos aparecen.

Palabras Claves: proyecto vial, residuos, construcción.

Abstract

Implementing clear procedures when addressing the various actions involving the development of activities in the construction of a road project, define a professional management and preservation of natural environmental resources associated with the prevention and mitigation of each of the negative impacts that these processes entail and likewise to enhance the positive impacts associated.

That is why the development of this paper seeks to propose a methodology that aims to emphasize the most relevant processes during construction, impacts generated in the practices to be implemented for the management and disposal of waste and for the application of best practices, following some clear guidelines and complying with the rules associated with these types of projects and activities to be monitored and controlled during development.

The development is part of the construction of roads to the existing terraced slope intervention, sources of water, topsoil removal, bridge construction, loading and unloading of materials, waste generation and management, handling machinery and equipment and other activities associated with this type of project.

To help with the situation described, identify strategies, programs and plans to prevent, mitigate, control and / or compensate for negative impacts that are caused in the stages of planning, construction, operation, maintenance and abandonment. Since the environment is important proper management processes with a focus that ultimately lead to good governance in the management of solid and hazardous waste generated in each of the stages mentioned above and related to road projects in the country, is due keep in mind that these residues generate visual impact , pollution and danger in many cases not to do a

proper disposition , so in this paper we identify each after analyzing issues with a comparative methodology procedures is performed today and a proposal of what is considered to be improved or changed in each of the processes in which they appear.

Keywords: road project, waste, construction

Introducción

Las mayores deficiencias y limitaciones que afectan la competitividad del País en los mercados internacionales globalizados se encuentran en la infraestructura de transporte vial, considerando que la inversión en este campo llevaría al País y a la región a ser más competitivos internacionalmente, pero debe centrarse en la adecuación y complementación de la red existente. Los corredores viales deberán atenderse en función del crecimiento del tráfico buscando que las mercancías lleguen y salgan de los puertos marítimos por donde se mueve la carga de importación y exportación, que se logra mejorando las especificaciones de diseño y la construcción de mejores vías.

Por lo anterior se crea la necesidad de mejorar las condiciones que hacen que la comunicación entre regiones sea efectiva y favorezcan un mayor intercambio social, cultural, turístico y económico de las diferentes zonas en forma directa e indirecta, y por consiguiente mayores posibilidades de desarrollo económico para el país en general.

Se debe tener en cuenta que durante las diferentes etapas de mejoramiento o construcción de un sistema vial, se generan impactos al ambiente y a las comunidades aledañas al mismo; si se tiene en cuenta el seguimiento de lineamientos claros desde el inicio de cualquier obra, los impactos ambientales generados serán en lo posible positivos y se verán reflejados en la calidad del aire, el agua con sus tratamientos, el manejo de suelos, minimización del ruido presente en el área debido al tránsito ordenado, minimización de tiempos de transporte para los residentes de la zona, ahorro de tiempo y economía en los desplazamientos, y en general un mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de los sectores afectados, que generará importantes cambios en los aspectos económicos, culturales, ambientales, poblacionales de la zona, además de que el transporte público será más rápido, ordenado y efectivo.

Para contribuir con la situación expuesta, se deben identificar las estrategias, programas y planes para prevenir, mitigar, controlar y/o compensar los impactos negativos que se ocasionan en las etapas de planeación, construcción, operación, mantenimiento y abandono. Desde lo ambiental es importante un manejo adecuado de los procesos con un enfoque que finalmente lleve a una buena gestión en el manejo de los residuos sólidos y peligrosos generados en cada una de las etapas antes mencionados y relacionados a los proyectos viales del País, estos residuos generan un impacto visual, de contaminación y en muchos casos de peligro por no realizarse su disposición adecuadamente, lo que llevo a que en este trabajo se identificarán cada uno de ellos después de analizar los aspectos con una metodología comparativa sobre los procedimientos que se realizan en la actualidad y una propuesta de lo que se considera que se debe mejorar o cambiar en cada uno de ellos.

Justificación

Por el desarrollo del País, es evidente que la infraestructura vial debe ser mejorada continuamente, garantizando una movilidad fluida, segura y que permita disminuir los tiempos de viajes. Este desarrollo beneficia no solo a los conductores sino también a las comunidades aledañas a cada proyecto por el desarrollo directo y las opciones que generan estas actividades.

Para lograr lo expuesto, es necesario realizar una serie de procedimientos constructivos, de análisis de información, de acercamientos con las comunidades, de identificación de impactos positivos y negativos y sobre todo de la implementación de medidas acordes con las necesidades de cada obra que permitan minimizar o prever algún tipo de afectación al Ambiente.

Desde la experiencia profesional en la construcción de proyectos viales en Colombia, se han identificado falencias en cuanto al seguimiento de las actividades que se generan en la construcción de una vía que finalmente se ven reflejados en un impacto directo a los recursos naturales y al ambiente en general.

Por lo tanto, con la realización de esta monografía, se pretende aplicar una metodología comparativa partiendo de un Plan de Manejo Ambiental existente y ejecutado en la actualidad para un proyecto vial, y se harán unas propuestas de manejo de los residuos sólidos y peligrosos con criterios técnicos, ambientales y dando cumplimiento a lo establecido en la normativa donde se tomarán los conceptos enmarcados en dicho Plan, los cuales serán comparados, mejorados y se presentarán los procedimientos específicos que podrán ser aplicados a cada caso, lo cual permitirá a cualquier profesional de la Ingeniería Ambiental o afines, realizar un seguimiento en campo, adquiriendo los conocimientos

básicos para realizar una adecuada gestión ambiental y en especial de manejo de residuos sólidos y peligrosos en una obra de infraestructura en Colombia.

Planteamiento del problema

Desde este proyecto se analizarán las opciones que hasta ahora están establecidas de cómo se deben realizar los procesos de gestión y seguimiento de los residuos sólidos y peligrosos en cada una de las actividades de construcción de un proyecto vial, identificando las mejores alternativas y comprando los procesos que se realizan actualmente con los que se considera que se deben implementar para garantizar una adecuada gestión ambiental y minimización de los impactos que se podrían ocasionar al ambiente y a las comunidades.

Se pretende proponer estrategias de seguimiento claras y soluciones a estas situaciones, las cuales con un manejo adecuado con procedimientos claros pueden evitar retrasos en los tiempos de entrega de un proyecto, contaminaciones al ambiente, afectaciones a las comunidades vecinas, incurrir en multas por las entidades reguladoras y hasta la cancelación de las Licencias Ambientales de cualquier proyecto ya que a esto lleva la inadecuada intervención e ineficientes procedimientos a la hora de enfrentar situaciones adversas en un campo tan delicado que por afectaciones del clima, del uso de la vía, por presiones de las comunidades puedan ocasionar.

Por esto, se considera importante la elaboración de una metodología comparativa para el manejo de los residuos sólidos y peligrosos generados en los proyectos viales, la cual contribuirá sin duda alguna con la disminución de impactos en este tipo de obras.

Objetivos

Objetivo general

Establecer una metodología comparativa de las acciones a seguir en el manejo de los residuos sólidos y peligrosos en la construcción de proyectos viales basados en lineamientos claros como guía de apoyo de la gestión.

Objetivos específicos

Identificar los procesos adecuados en el manejo de los residuos generados por la construcción de proyectos viales, realizando un análisis comparativo con los lineamientos actuales.

Presentar una guía metodológica que sea aplicable ambientalmente por cualquier profesional que requiera realizar la gestión en el campo de la construcción de un proyecto vial.

Evidenciar los procedimientos inadecuados y potenciar los que se consideran adecuados en el momento de realizar una gestión ambiental y social dentro de un proyecto vial.

Metodología

Tipo de investigación

“El tipo de investigación es de análisis descriptivo, tomando como base la información de teorías existentes y trabajos realizados. Esta investigación documental estudia el problema con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento desde su naturaleza. La originalidad del trabajo es el enfoque de reflexión, recomendaciones y conceptualizaciones generadas por el autor”. (Sabino., Carlos, 1994, s.p).

Diseño de la investigación

Para la realización de este trabajo se partió de la revisión bibliográfica realizada a nivel nacional e internacional y la experiencia del autor en proyectos viales en el área ambiental, parte de la información recolectada se hizo haciendo visitas en diferentes frentes de obra en ejecución de proyectos viales, entrevistas con el personal de los frentes de obra y con los coordinadores y contratistas de un proyecto vial en el departamento de Antioquia y Quindío. Las etapas realizadas fueron las establecidas a continuación:

En el desarrollo del proyecto se realizó un análisis comparativo donde se identificarán aspectos metodológicos para la complementación del estudio que se realizará en la búsqueda de los mejores procedimientos dando solución a lo planteado en el problema, lo cual incluye tanto el trabajo de campo como de oficina, levantamiento de información primaria y secundaria, identificación y evaluación de impactos.

La formulación metodológica y comparativa, se realizó a partir de las salidas de campo, búsqueda y análisis de información, registros, monitoreos, verificación

bibliográfica y demás elementos que contribuyan a desarrollar unos procedimientos viables y aplicativos en campo para dar solución y seguimiento de cada una de las actividades en las que se involucre cualquier tipo de residuo sólido ordinario o peligroso.

Se ejecutaron varias salidas de campo, realizando recorridos exploratorios en la zona donde se realiza el estudio de la especialización con el fin de tomar diferentes puntos como referencia y evidencia de la problemática actual y de interés para este proyecto.

Para complementar la información en cuanto a las afectaciones ambientales en las áreas de influencia e identificación de las mejores alternativas o procedimientos a seguir, se acudió a información primaria obtenida por observación directa en campo y también se realizaron entrevistas informales a algunos de los operadores de maquinaria y equipos como ayudantes directos en labores determinadas.

Marco de referencia

Residuos en las obras de construcción de un proyecto vial

El tema del manejo de los residuos sólidos y peligrosos son de vital importancia en todos los proyectos, es por esto que se deben implementar las mejores prácticas de gestión en cada uno de estos aspectos con el fin de disminuir los impactos ambientales a cada uno de los componentes del ambiente y a las comunidades vecinas a un proyecto en desarrollo.

“La importancia es por los efectos y riesgos potenciales que se pueden dar a la salud humana y el medio ambiente, resultado de un inadecuado manejo y disposición final de los residuos sólidos y peligrosos en el proceso de construcción de un proyecto vial, lo cual es agravado porque la problemática asociada a estos residuos solamente se evidencia cuando sus efectos se han hecho presentes. En el país diferentes entidades han desarrollado estudios para conocer el estado de la gestión ambiental de los residuos peligrosos; aunque estos trabajos presentan información valiosa, ésta no puede ser aplicada debido a que en muchos de ellos no se reporta la metodología utilizada, lo cual dificulta el análisis de los resultados obtenidos. Además, la confusión común entre residuos industriales y residuos peligrosos ha sido una constante en los estudios realizados”.

(Suárez, 2000, p.49).

En el campo de los proyectos viales, los trabajos son pocos y algunos llevan unos cuantos años de haberse propuesto, momento donde no había una normativa aplicable en campo como en el sector de los residuos peligrosos, son épocas donde entidades como el

INVIAS asumía grandes retos y directrices en estos trabajos y era la máxima autoridad por ser quien administraba las vías Nacionales en Colombia. Hoy con los cambios en el manejo administrativo, nuevas normas y la creación de las figuras como son las Concesiones, se ha mejorado la forma como se construyen los proyectos y como se manejan los residuos, donde también las corporaciones autónomas regionales, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial y el ANLA (Agencia Nacional de Licencias Ambientales) aportan para dar seguimiento y velar por la protección del ambiente en cada uno de los lugares que son intervenidos por cualquier tipo de construcción de este tipo.

“La gestión integral de los residuos peligrosos tiene como objetivo la minimización de los riesgos para los seres humanos y el ambiente, a través del adecuado manejo y la disminución de la cantidad y/o peligrosidad de los residuos que llegan a los sitios de disposición final. Además esta gestión requiere ser parte de una estrategia integral ambiental, para evitar transferir de un medio a otro los problemas generados por estos”. (Suarez, 2000, p.51).

“Se considera que existe una baja sensibilidad y preparación técnica y ambiental de los industriales, profesionales de la construcción y ciudadanía en general, hacia el tema de minimización en la generación y manejo integral de residuos sólidos y en especial de escombros, durante muchos años las empresas del sector de la construcción han venido ejecutando sus obras teniendo únicamente como soporte los planos de construcción y las especificaciones técnicas-constructivas que demandan los proyectos, sin tener en cuenta prácticas adecuadas durante el proceso, que permitan disminuir la generación de escombros, en el cual, el sector constructivo se caracteriza por ser un gran generador de empleo aportando al

mejoramiento de la economía y el desarrollo de la región y en el País; pero igualmente es un gran generador de residuos sólidos, los cuales se originan tanto en la construcción de las obras civiles, como en la ejecución de actividades complementarias, los contratistas y empresas dedicadas a las demoliciones y transporte de tierras y escombros no están reguladas y no poseen una cultura para la gestión y el manejo de los escombros, no tienen en cuenta guías de buenas prácticas de construcción y de manejos ambientales, que les permita lograr efectividad en sus labores”. (Área Metropolitana del valle de Aburra, et al, 2006, p.25).

“Entre muchos de los procedimientos que se realizan en temas de construcción de vías, están los de adecuación del suelo para conformarlo y posteriormente aplicar los procedimientos para un acabado final en el punto de la pavimentación generando situaciones de riesgo para la salud humana y los recursos naturales, uno de ellos es:

Los humos de los asfaltos, los cuales se definen como la nube de partículas creada por la condensación y vitalización del asfalto. Algunos han sido analizados y presentan en su composición hidrocarburos aromáticos policíclicos (naftaleno, fluoreno, pireno, etc.), metano, monóxido de carbono, mercaptanos, fenoles, etc”. (Antezana, 2007, p.6).

“En el caso del asfalto, las dos vías principales de ingreso al organismo son la inhalatoria y la dérmica, la inhalación de los humos pueden causar irritación del tracto respiratorio, puede aparecer bronquitis, y otros desordenes respiratorios, también pueden irritar, causar dermatitis y lesiones parecidas al acné. La piel puede ser afectada por quemaduras. La ingestión de agua o alimentos contaminados con estos tóxicos puede causar quemaduras en la boca y la garganta, así como dolores de estómago. La

exposición breve puede dar lugar a irritación de la piel, de las mucosas, de los ojos o de las vías respiratorias, también problemas renales, de hígado, confusión mental, convulsiones, inconsciencia e inclusive la muerte, depende del tiempo de exposición al tóxico. La brea, alquitrán y sus derivados tiene una relación causal con el cáncer”. (Antezana, 2007, p.6).

“El ritmo acelerado de la historia del hombre en los últimos 100 años, puede observarse en todos los campos de la actividad humana, Los avances tecnológicos del siglo XX, están basados en los logros de siglos anteriores, son más que espectaculares. Las matemáticas, la física y la ingeniería han permitido observar y llegar más allá de la atmósfera, construir líneas férreas, oleoductos, carreteras y pistas de aterrizaje en todo el mundo”. (Guhl, et al, 2000, p.6).

“El modelo de desarrollo industrial occidental se difundió, llegando a acelerar bruscamente el crecimiento económico de manera general mas no balanceada. La economía humana recurre hoy a los 92 elementos de la tabla periódica, en comparación a los 20 que se usaban en 1900. El desarrollo industrial, impulsado por el aprovechamiento de la energía de los combustibles fósiles y de la mano del avance de los sistemas de transporte, se ve reflejado en el dramático crecimiento en el uso de automóviles. En 1900 solo circulaban en el mundo unos cuantos miles de automóviles, hoy se tienen alrededor de 501 millones. Este incremento se dio principalmente después de 1950, propiciado principalmente por la expansión de las carreteras, sumado al incremento en la producción de cemento, acero y de asfalto”. (Guhl, et al, 2000, p.6).

“La gestión de los desechos son todas las acciones, estrategias y políticas que se establecen dentro de una organización, con el fin de prevenir y/o minimizar los impactos ambientales negativos que se puedan ocasionar con su actividad. Este manejo se desarrolla mediante un Plan de Manejo que es el documento que describe los procedimientos y las operaciones orientadas a dar a los desechos, el destino más adecuado desde el punto de vista medioambiental y de planeación, de acuerdo con sus características. Su objetivo es reducir la cantidad de residuos y de ser posible, darles un valor agregado con base en criterios de eficiencia ambiental, económica y social. “En el Plan de Manejo”, se describen los procedimientos para su disposición final, la normativa y prácticas para el correcto manejo y tratamiento de los mismos. El plan de manejo constituye una de las principales herramientas para reducir los desechos de construcción”. (Moncada, et al, 2007, p.3).

El uso de la energía solar y de la energía eólica están avanzando cada día más hacia el centro del escenario las nuevas tendencias del mundo para transporte urbano y rural. Se dan hacia el uso mixto de trenes y bicicletas, como solución de transporte "ecológico" sumado al uso de vehículos operados con combustibles más limpios como el gas natural y el hidrogeno. Las grandes empresas petroleras del mundo, así como los fabricantes de automóviles, camiones, trenes y aviones ya están trabajando en estos temas. Esto ha incrementado la cantidad de vehículos y la disminución de costos para el transporte particular, por lo que cada día las vías que se disponen en Colombia se hacen más pequeñas y muestran congestiones que llevan al

sector constructivo de proyectos viales a convertirse en un sector de desarrollo muy importante para el País. (Guhl, et al., 2000, p.6).

“De acuerdo con los lineamientos de la Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura subsector vial del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS), y el Ministerio de Medio Ambiente, se determinaron los componentes del Plan de Manejo Ambiental (PMA), para los residuos sólidos de construcción de las obras de estabilización y mitigación de los sitios inestables. Históricamente, el manejo de los residuos una vez generados, se ha hecho buscando un lugar para su disposición final y evitar molestias a la comunidad. El crecimiento de la población, así como el desarrollo de la conciencia ambiental, en especial en cuanto al derecho de vivir en un ambiente sano y libre de contaminación de acuerdo con lo planteado por la Constitución Colombiana, y el peligro de agotar las reservas naturales, han producido un cambio en el enfoque de la Gestión Integral de los residuos”. (Moncada et al., 2007, p.2).

En los proyectos constructivos, esto también se ve incrementado debido a que en el desarrollo de estos procesos aparecen mayores cantidades de materiales debido a la inestabilidad de los taludes, derrumbes y por la topografía del país que llevan a disponer más materiales durante la ejecución de las obras, actividades o situaciones que hacen necesario disponer los residuos en los lugares más cercanos para generar la mínima incomodidad al usuario y menor tiempo de cierre de vías.

“En Argentina, Brasil, México y Venezuela, cuyos gobiernos son federales a nivel de estado o provincia, existen también instituciones del gobierno que tienen, en mayor o menor grado, funciones normativas, de planificación, de asesoría, supervisión y control del

manejo de los residuos sólidos. Cuando los niveles provinciales o estatales no tienen esta capacidad, generalmente el Gobierno Central interviene en estas funciones. En cuanto a los residuos peligrosos, los niveles nacionales (federales, estatales o provinciales) se han reservado la propuesta y emisión de normas para su sanción legislativa y el ejercer el control y registro de estos residuos” (Organización Panamericana de la Salud., & BID.,1998, p.14).

“El crecimiento de la población, el desarrollo económico y el uso de tecnologías inapropiadas han contribuido al aumento progresivo del volumen de residuos. Más aún, la gestión inapropiada de los residuos ha sido la causa del gran impacto ambiental, social y económico en las regiones, y por esta razón, la Nación debe imponer e incrementar las sanciones a las empresa que incumplan con los procesos de gestión de residuos e incentivarlas para implementar en su actividad operativa, la NTC colombiana 14001 de 2004, que amplíe sobre sus efectos y conveniencia de aplicarla”. (Moncada et al., 2007, p.1)

“La generación de residuos ha aumentado de forma vertiginosa en los últimos años. Según estadísticas del año 1991 la generación media de residuos en el estado español por persona y día se acerca los 20 Kg. Los residuos derivados de la actividad constructora suponen un 7% en peso del total de los residuos producidos en nuestro país. Estos residuos son susceptibles de ser recuperados y reaprovechados. Puesto que el desarrollo tecnológico es paralelo al nivel de industrialización, nos podemos permitir el aplicar un conjunto de técnicas que permita reciclar estos residuos y transformarlos en materiales para la construcción. En algunos países como

Alemania, Dinamarca y Holanda, la reutilización de los residuos generados en obra ya es una realidad, aprovechándose más del 50% de los residuos generados” (Zaragoza, B. A., & Universidad de Alicante, 2000, p.13).

Es de anotar que “Algunos materiales pueden ser inertes o relativamente no peligrosos in situ. Pero pueden convertirse en peligrosos o inertes dependiendo del método de eliminación. Por ejemplo, algunas maderas tratadas o recubiertas pueden dar lugar a emisiones tóxicas cuando se queman. La madera no tratada, perfectamente adecuada para ser incinerada en el caso de que no pueda ser reutilizada o reciclada, debe ser eliminada de la fracción inerte debido a que su presencia en el material granulado triturado (áridos) devalúa el valor de ese material secundario. Lo mismo sucede con los residuos plásticos y textiles que abundan en la mayoría de los residuos de demolición”. (Ihobe, 2004, p.19).

“La contaminación por residuos tóxicos o peligrosos en tramos que se encuentran en construcción vial y mantenimiento rutinario actualmente, está aumentando la problemática ambiental, debido a la inadecuada localización, manipulación, traslado y eliminación de los diferentes residuos tóxicos que se van generando durante la actividad. Estas sustancias son capaces de deteriorar el medio físico: el aire, los suelos, el agua y el paisaje, así también el medio biótico: la flora y la Fauna y el medio antrópico: el ser humano. Muchas veces la presión de los sectores sociales ocasiona que los proyectos viales sean realizados apresuradamente, dejando a un lado los problemas medioambientales que puedan ser generados por las diferentes actividades del proyecto”. (Antezana, 2007, p.1).

“La falta de un sistema de gestión adecuado para este tipo de residuos provenientes de la construcción, está creando en el entorno de las ciudades, un problema que se agrava año tras año e incide directamente sobre el ambiente, propiciando su deterioro al no contar con sitios adecuados para la disposición. Además, el abandono indiscriminado de estos residuos implica un despilfarro porque se pierden recursos que podrían recuperarse o reutilizarse (maderas, hierros, tierras, papel, plásticos, etc.). Así mismo, la falta de gestión sobre la cobertura vegetal en las áreas de construcción, hace que en muchas ocasiones, no se siga la normatividad sobre la tala o desecho de esta cobertura y en su lugar, se desecha sin algún manejo y sin ver la posibilidad de reusarla para recuperar el suelo de zonas aledañas. Otro aspecto de vital importancia en el desarrollo de las metodologías para la gestión de residuos, es el clima que de acuerdo con el Plan de Desarrollo Nacional 2011, ha afectado 751 vías del territorio nacional, por lo cual el Gobierno se ha visto en la necesidad de incrementar obras de prevención, recuperación y reconstrucción de vías”. (Moncada et al, 2007, p.2).

Se considera de gran importancia que todos los Países tomen conciencia de la gran importancia de realizar una buena gestión con los residuos sólidos y retomen el tema de la implementación de Estudios de Impacto Ambiental (EIA) como complemento y seguimiento a cada una de sus actividades constructivas y de seguimiento, por lo anterior “Los EIA en Centroamérica fueron por mucho tiempo realizadas a solicitud de los organismos Internacionales multilaterales, fundamentalmente por el Banco Mundial y por el Banco Interamericano de Desarrollo. Costa Rica fue el

primer País en contar con regulaciones ambientales, a través del código de minería (Ley No. 6797 de 1982). Guatemala fue el segundo País en la región en introducir la EIA, lo hizo en 1983, mediante el decreto ejecutivo No 68-86. Belice fue el tercer país al aprobar en octubre de 1992 the Environmental Protection Act. Honduras introduce la EIA mediante la ley general del ambiente en 1993. Nicaragua lo hace en 1994. En 1998, el Salvador y Panamá adoptan sus legislaciones relacionadas con EIA. Tanto Guatemala (2003), Costa Rica (2004) y Panamá (2006) han introducido elementos armonizados del proceso del EIA, mediante reformas a la legislación existente en cada País. En la Actualidad todos los países cuentan con un sistema de EIA y con legislación ambiental que la respalda”. (Aguilar, et al, 2006, p.12).

“La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y también evita que los eliminen mediante el sistema de vertido incontrolado en el suelo. Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos”. (Mañá et al, 2000, s.p)

“Las herramientas físicas con las cuales pueda ejercer un control sobre su actividad y minimizar riesgos al personal operativo, de acuerdo con lo estipulado en la norma de gestión OSHAS 18000, cuyos temas se encuentran en las fichas elaboradas para ejecutar las actividades previstas.

De igual forma, en un sistema de gestión es fundamental adelantar el proceso de documentación del sistema para buscar un mejoramiento continuo de los procesos, según el sistema de gestión ISO 9001”. (Moncada et al, 2007, p.2).

Guía metodológica e identificación de procesos constructivos en un proyecto vial

En un proyecto vial, la generación de residuos sólidos y peligrosos es un componente ambiental prioritario y por eso se considera necesario realizar la descripción de los residuos sólidos con el fin de interpretar de una manera adecuada los procesos y la gestión que se debe realizar:

❖ Residuo sólido

“Un residuo sólido se define como cualquier objeto o material de desecho que se produce tras la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo y que se abandona después de ser utilizado. Estos residuos sólidos son susceptibles o no de aprovechamiento o transformación para darle otra utilidad o uso directo. El origen de estos residuos se deben a las diferentes actividades que se realizan día a día, pero la mayor parte de ellos es generada en las ciudades, más concretamente en los domicilios donde se producen los llamados residuos sólidos urbanos, que proceden de las actividades domésticas en casas y edificios públicos como los colegios, oficinas, la demolición y reparación de edificios.

❖ Según la fuente y actividad generadora

- **Residuos no peligrosos**

Son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no presentan riesgo para la salud humana o el medio ambiente.

- **Biodegradables**

Son aquellos restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente. En estos restos se encuentran los vegetales, residuos alimenticios no infectados, papel higiénico, papeles no aptos para reciclaje, jabones y detergentes biodegradables, madera y otros residuos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica.

- **Reciclables**

Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Entre estos residuos se encuentran: algunos papeles y plásticos, chatarra, vidrio, telas, radiografías, partes y equipos obsoletos o en desuso, entre otros.

- **Inertes**

Son aquellos que no se descomponen ni se transforman en materia prima y su degradación natural requiere grandes períodos de tiempo. Entre estos se encuentran: el poron, algunos tipos de papel como el papel carbón y algunos plásticos.

- **Ordinarios o comunes**

Son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades. Estos residuos se generan en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías, salas de espera, auditorios y en general en todos los sitios del establecimiento del generador.

- **Residuos peligrosos**

Es aquel residuo que, en función de sus características de Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad, Inflamabilidad, Volátil y Patogenicidad

(CRETIVP), puede presentar riesgo a la salud pública o causar efectos adversos al ambiente. Así mismo, se consideran residuos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con residuos o materiales considerados como peligrosos, cuando dichos materiales, aunque no sean residuos, exhiban una o varias de las características o propiedades que confieren la calidad de peligroso.

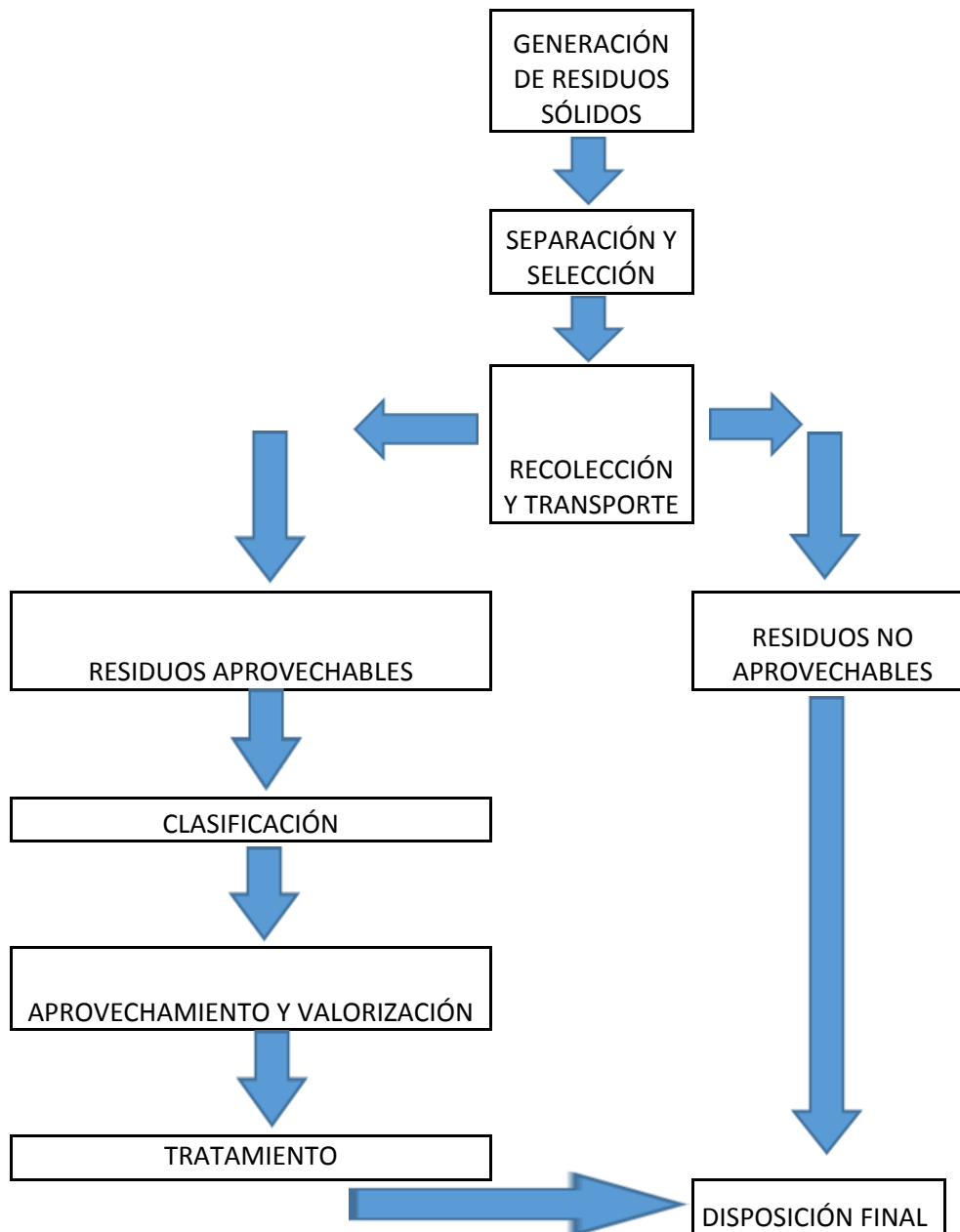
Gestión integral de residuos sólidos

Es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final.

Los cuales pretenden facilitar los procesos de separación, recolección, transporte, tratamiento, comercialización y disposición final de la totalidad de los residuos sólidos que se generan. En estos programas tiene gran importancia el componente educativo y de sensibilización con el fin de cambiar la cultura y los hábitos consumistas que hasta ahora se traducen en

problemas ambientales y de salud por el mal manejo de los residuos sólidos”. (Corantioquia, s.f).

Ilustración 1 Proceso del manejo de residuos sólidos



Fuente: (Corantioquia, s.f,
<http://www.corantioquia.gov.co/docs/LOGROS/GIRS.htm>)

Etapas de la gestión integral de residuos sólidos

- **Diagnóstico**

Lo que se busca en esta primera etapa es identificar el estado inicial de la Gestión Integral de sus residuos sólidos en el cual se desea implementar el GIRS. Para esto se deben considerar los siguientes aspectos:

- Información técnica
- Información de la infraestructura existente
- Revisión del grado de educación ambiental de la población

- **Separación en la fuente**

La segregación en la fuente es la base fundamental de la adecuada gestión de residuos y consiste en la separación selectiva inicial de los residuos procedentes de cada una de las fuentes determinadas, dándose inicio a una cadena de actividades y procesos cuya eficacia depende de la adecuada clasificación de los residuos.

Para realizar una correcta separación en la fuente se debe disponer de recipientes adecuados, que en términos generales deben ser de un material resistente que no se deteriore con facilidad y cuyo diseño y capacidad optimicen el proceso de almacenamiento.

El diagnóstico permite definir el tipo y cantidad de recipientes que se requieren para la adecuada separación de los residuos, en todas las áreas de la organización. Algunos recipientes son desechables y otros reutilizables, todos deben estar ubicados estratégicamente, visibles, perfectamente identificados y marcados, del color

correspondiente a la clase de residuos que se va a depositar en ellos, de acuerdo con los colores que exige la Guía Técnica 024 del ICONTEC.

A excepción de los recipientes para residuos biodegradables y ordinarios, los demás recipientes, tanto retornables como las bolsas, deberán ser rotulados de una manera adecuada y que permita una fácil identificación.

- **Recolección y transporte**

La recolección debe hacerse de una forma selectiva, esto es, definir horarios para recolectar de manera separada los residuos reciclables, no reciclables y orgánicos que son producidos y que serán llevadas al sitio de almacenamiento temporal o de disposición final.

- **Tratamiento**

Esta actividad consiste en obtener nuevos materiales o materia prima para otros productos a partir de los residuos separados, las transformaciones pueden ser físicas o químicas. Las físicas consisten en cambios o modificaciones de la forma y el tamaño mientras las químicas consisten en modificaciones de sus componentes y estructuras químicas.

- **Comercialización**

Los materiales una vez sean adecuadamente separados y/o transformados podrán ser comercializados. Para garantizar el éxito de esta etapa es necesario calcular la cantidad de residuos generados, de éstos cuántos son reciclables y/o aprovechables. Hay que tener en cuenta que el máximo provecho se logra mientras mayor sea la capacidad de almacenamiento de los materiales separados y de su limpieza. Los administradores pueden

contactar a las distintas cooperativas encargadas de gestionar el reciclaje y acordar los materiales que se van a vender, la cantidad, calidad y el valor de los mismos.

- **Disposición final**

Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.

- **Sitios de disposición final**

La adecuada disposición de residuos sólidos en una obra vial es de primordial importancia para minimizar los principales efectos negativos de los desechos sólidos sobre la salud pública, como son la proliferación de moscas, ratas, cucarachas, los efectos sobre el ambiente como la contaminación de fuentes de agua (quebradas y ríos), que en muchos casos surten sistemas de acueducto, contaminación de suelos y aguas subterráneas y contaminación del aire por generación de malos olores. Además el mal almacenamiento y/o disposición de los residuos sólidos puede generar riesgos adicionales tales como incendios y explosiones asociados a la generación de gases peligrosos.

Históricamente los métodos de disposición final más comúnmente utilizados en el país eran los de disposición a cielo abierto y/o en fuentes de agua, pero debido al aumento y la concentración de población en centros urbanos y el fuerte impacto ambiental generado por estas prácticas, se han desarrollado una serie de especificaciones de ingeniería adecuadas para minimizar dichos impactos.

Es por esto que se hace necesaria la construcción de sitios técnicamente diseñados para la construcción, operación y disposición final de residuos.

- **Los rellenos sanitarios**

Los rellenos sanitarios son actualmente el método más económico y aceptable desde el punto de vista de salud pública y protección del ambiente. La sociedad americana de ingeniería civil, ASCE, lo define como:

Relleno sanitario es una técnica para la disposición de basura en el suelo, sin causar perjuicio al ambiente y sin causar molestias o peligro para la seguridad pública, utilizando principios de ingeniería, para confinar la basura en la mínima área posible reduciendo su volumen hasta la cantidad practicable, para luego cubrir las basuras allí depositadas con una capa de tierra diariamente, al final de la jornada, o tan frecuentemente como sea necesario.

Esta definición debe ser complementada con las posibilidades del relleno sanitario de manejar gases y lixiviados; de tomar en consideración aspectos de tipo estético y debe apreciar el potencial que brinda el método para recuperar terrenos o transformarlos para usos comunales.

La diferencia entre un botadero de basura a cielo abierto y un relleno sanitario radica en el control que se logre sobre los efectos negativos sobre el medio ambiente y la salud pública asociados a la disposición final de los residuos sólidos.

Estrategias de manejo de residuos sólidos

El desarrollo de esta monografía constituye una guía para la gestión y presenta los programas, proyectos o acciones de manejo que se proponen para las estrategias de prevención, mitigación, corrección, control, compensación, restauración e identificación y manejo de los residuos sólidos que se generan en cada uno de los procesos más relevantes, así como también los impactos ambientales causados por la construcción de un proyecto vial en cada uno de sus componentes y actividades, la información además brindará las herramientas necesarias para el buen manejo de los residuos durante el desarrollo de las actividades definidas para cada proyecto; correspondiendo a las medidas necesarias para resolver los problemas que pueda generar, aportando soluciones integrales a cada uno de los impactos planteados por las interacciones proyecto y ambiente.

Esta información se enmarca en el cumplimiento de nociones, conceptos ambientales y principios rectores en materia ambiental que contempla la autoridad ambiental competente en el área de estudio, como la precaución, la compensación y restauración de todos aquellos impactos generados por la obra que repercutan en los componentes físicos, bióticos y sociales.

Es necesario conocer de ante mano unas estrategias de manejo con el fin de Identificar los procesos adecuados en el manejo de los residuos generados por la construcción de proyectos viales en cada una de sus etapas de construcción, es por esto que a continuación se presentan las estrategias contextualizando cada una de ellas como una metodología que sea aplicable ambientalmente por cualquier profesional que requiera realizar la gestión en el campo de la construcción de un proyecto vial:

Tabla 1 Estrategias de manejo y contextualización

Estrategias de Manejo	Contextualización
Prevención	Medidas y acciones requeridas por los procesos de planificación, reconstrucción, construcción, operación y mantenimiento, para impedir o evitar un efecto ambiental. Comprende proyectos de investigación o profundización de información, seguimiento y monitoreo. Son acciones que se anticipan y atienden el principio de precaución, aún sin conocerse el efecto o impacto que las actividades o la obra pueden generar.
Mitigación	Obras, acciones, equipos o procedimientos para atenuar, disminuir o minimizar los impactos ambientales.
Corrección	Son las medidas dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectadas por el proyecto, obra o actividad.
Compensación	Obras, acciones y proyectos tendientes a resarcir o retribuir los efectos generados por el proyecto sobre los recursos naturales o las comunidades y la población aledaña, estos efectos no pueden ser prevenidos, corregidos o mitigados.
Control	Mecanismos de verificación, seguimiento y monitoreo continuo de acciones, equipos y normas, para garantizar el control de impactos en general y el cumplimiento de términos, obligaciones y condiciones; en especial se evaluará el desempeño ambiental por las emisiones, los vertimientos de aguas residuales, los residuos y demás agentes que deterioren el medio ambiente.
Potenciación	Mecanismos, instrumentos o acciones que permiten maximizar o potenciar los efectos positivos identificados durante la evaluación.
Gestión ambiental y participación comunitaria	Instrumentos y mecanismos que permitan incorporar el proyecto, de una manera armónica a la dinámica sociocultural de la región y que contribuyan a rehabilitar las áreas afectadas en el aspecto social (información, educación). Incluye campañas de divulgación de los planes, las normas, las leyes y los límites permisibles adoptados por la autoridad ambiental.

(Evaltec, 2008, s.p)

La Estrategia de Prevención y el principio de precaución es indispensable a la hora de identificar riesgos ambientales, hacer seguimiento y monitoreo a las acciones y evitar que dichos riesgos se conviertan en impactos, de lo contrario se deberán aplicar correctivos que implicarían mayores costos y posibles afectaciones al ambiente.

Los programas que se nombran más adelante, están orientados a minimizar, corregir y controlar los impactos previstos e inevitables en las etapas de construcción y operación de un proyecto de construcción así como la gestión que se considera la más adecuada en cada uno de ellos.

La consolidación de esta información pretende, en todos los casos posibles, anticiparse a los problemas y necesidades, creando para ello un soporte de información completo sobre los procesos y actividades que se podrían adelantar y lo que permitirá contar con lo necesario para prevenir o resolver adecuadamente los efectos e impactos del proyecto.

Para el diseño del Plan de Manejo Ambiental, un lineamiento base es la normatividad ambiental con el compendio de recomendaciones o guías ambientales diseñadas para que el contratista y sus empleados donde se planteen directrices de capacitación y que busquen minimizar los posibles deterioros ambientales causados sobre el medio.

Es responsabilidad del contratista conocer las políticas y normas ambientales del Ministerio del Medio Ambiente (Ley 99 de 1993 y decretos reglamentarios), así como la Constitución Política de Colombia de 1991, el Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente (Ley 23 de 1973, Decreto 2811 de 1974 y sus decretos reglamentarios), el Decreto 919 de 1989 (por el cual se organiza el Sistema Nacional para

la Prevención y Atención de Desastres) y demás disposiciones gubernamentales en materia ambiental.

De acuerdo al análisis y valoración de las actividades y los respectivos impactos que estas causan en cada fase del proyecto, reconstrucción, construcción y operación, en esta metodología se priorizan los programas que son susceptibles de producir algún tipo de residuo, procesos que serán analizados y se generaran propuestas de manejo con sus correspondientes medidas.

En la valoración de los impactos y la jerarquizaron de las actividades más impactantes, se identificaron los principales factores desencadenantes de efectos sobre los cuales debe hacerse un énfasis especial y también se realizaron las recomendaciones ambientales para los diferentes componentes y subcomponentes, de acuerdo con las afectaciones que genera dicha actividad.

A continuación se presentan cada una de las actividades más relevantes durante la ejecución de un proyecto vial, actividades que de una u otra forma el profesional encargado deberá velar por que dichas actividades se realicen de la mejor forma, optimizando los procesos, velando por el cuidado del medio ambiente y garantizando que la ejecución de dichos procesos estén enmarcados fundamentalmente con el concepto de “prevención” y estableciendo una metodología de las acciones a seguir en el manejo de los residuos sólidos y peligrosos en la construcción de proyectos viales basados en lineamientos claros como guía de apoyo a la gestión, la cual se hace necesaria al momento de enfrentar cualquier tipo de eventualidad o momento constructivo en el desarrollo de actividades de un proyecto vial, es importante resaltar que esta metodología se desarrolló para facilitar el buen desempeño de los profesionales que requieran realizar sus actividades, implementar buenas prácticas de trabajo que facilite la ejecución de las obras enmarcados principalmente en la prevención

de situaciones que se podrían generar y que posteriormente, esta metodología se desarrolla después de identificar los procesos más relevantes en la ejecución de los proyectos antes mencionados.

Estado del arte

A nivel internacional se están realizando acciones importantes para el manejo de los residuos en los proyectos viales y constructivos, parte de estos están siendo reutilizados dándoles valor agregado con el fin de evitar que se conviertan en un impacto directo al ambiente derivados por la cantidad que se producen y que finalmente con la problemática de encontrar los sitios de disposición final más apropiados.

Como plantean Quaranta y otros en Argentina, “se han propuesto alternativas para reusar los residuos, transformándolos en materia prima que dentro de la misma industria de la construcción pueden ser aprovechados. Por ejemplo: para sustituir un porcentaje de los materiales utilizados en hormigones, además, modelos de gestión de los residuos incluyendo el análisis del ciclo de vida y procedimientos aplicado en campo para su separación selectiva y reutilización. El impacto que produce depositar estos residuos peligrosos junto con los inertes en vertederos sin protección ha sido estudiado por Roussat y colaboradores, identificando qué contaminantes pueden transportarse al suelo y al agua”. (Quaranta, 2009, p.1)

“Dentro del proyecto PROCQMA, proyecto de reciclado de residuos para obras civiles, que busco desde la química, los materiales y el ambiente para establecer una clara identificación de los residuos de construcción y demolición (RCD) y de los residuos peligrosos (RP) en las diferentes regiones de Argentina y establecer criterios específicos de factibilidad de reutilización de los mismos en la construcción y además realizar la

caracterización avanzada de los mismos desde el punto de vista tecnológico. El objetivo final es generar un pliego de especificaciones técnicas de uso de los RCD y RP en la construcción, fijando nuevos criterios y estrategias de control de calidad. Los RCD se clasifican en reutilizables, reciclables en obra y reciclables fuera de la obra”. (Quaranta, 2009, p.2).

“En un trabajo realizado igualmente en Argentina, presentado por Botasso y Fensel, en el cual plantean como en las obras civiles se genera una gran cantidad de residuos en relación al volumen total de materiales utilizados habitualmente. Esta realidad lleva a entender esta problemática ya que económicamente resulta ser un margen significativo de inversiones que se desechan en los residuos sólidos y peligrosos en torno al 15% o 20% del valor total de la obra. Desde otro punto de vista, los residuos en general se convierten en un problema en lo que se refiere a su disposición final, ya que en los países en vía de desarrollo se evidencia la falta de políticas claras al respecto e incrementa el costo energético ambiental asociada a la actividad económica Nacional, como conclusiones a este trabajo se realiza la definición de los RCD y RP en cuanto a los procesos de transformación y tratamiento del residuo al finalizar el proceso que le dio origen”. (Botasso & Fensel 2004, p.1).

“Según lo que plantea Antezana en la Paz Bolivia, proyecto enfocado a la contaminación Ambiental por tóxicos utilizados en proyectos viales, encontró que en este sector y por las actividades que se realizan, generan impactos significativos en el suelo, la vegetación y el agua, debido a las malas estrategias utilizadas para la localización, disposición, manejo y

manipulación. Se hace referencia acerca de los parámetros medioambientales que debería contemplar un Plan de manejo Ambiental, el cual deberá establecer unas reglas para poder mitigar dichos impactos lo antes posible y en este sentido en la construcción y mantenimiento de carreteras minimizara los impactos ambientales en lo que respecta a la inadecuada manipulación de tóxicos y recomienda lograr Planes de Manejo Ambiental para diferentes actividades dentro del desarrollo de un proyecto vial”. (Antezana, 2007, p1).

“En Colombia existe la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura del subsector vial, en la cual se establecen las acciones necesarias para controlar, prevenir y mitigar los impactos que se pueden generar durante la ejecución de las obras, con las acciones para el manejo de los materiales de construcción y el manejo de los residuos sólidos, en cumplimiento de la política ambiental que propende por un manejo integral de los mismos. En esta guía se encuentran implementadas medidas de manejo para diferentes materiales y residuos que se generan durante las etapas de adecuación, operación, mantenimiento de un proyecto vial como son: Medidas de manejo de materiales pétreos, medidas de manejo para concretos, medidas de manejo para asfaltos, medidas para el manejo de prefabricados, entre otros que finalmente se pueden constituir como una guía importante a la hora de realizar la gestión necesaria en el desarrollo de un proyecto vial”. (Invias, 2011, p.49).

Marco normativo

A continuación se recomienda a los profesionales que se encuentren desarrollando este tipo de actividades, revisar la siguiente normativa con el fin de identificar y desarrollar los procesos de la manera adecuada en cada una de sus etapas:

Constitución Política de Colombia.

Ley 99 de 1993. Por medio de la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA y se dictan otras disposiciones.

Decreto Ley 2811 de 1974. Por medio del cual se expide el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

Decreto 02 de 1982. Por medio del cual se reglamenta el Código de Recursos Naturales Renovables en lo referente a calidad del aire.

Resolución No. 541 de 1994. Ministerio del Medio Ambiente. Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de materiales, elementos, concretos y agregados sueltos construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

Decreto 1713 de 2002. Por medio del se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo y el Decreto 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la gestión integral de residuos sólidos.

Ley 9ª de 1979 Código Sanitario: Norma para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones, Resolución 2400/22 de 1979 de Mintrabajo: Disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

Decreto 0357 de 1997 por el cual se reglamenta el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción.

Decreto 1609 de 2002. Por medio del cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Ministerio del Medio Ambiente, 1997.

Ley 142 de 1994. Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios.

Resolución 2309 de 1986. Por medio de la cual se dictan normas para el cumplimiento del contenido del Título III de la Parte 4ª del Libro 1º del Decreto-Ley 2811 de 1974 y de los Títulos I, III y XI de la Ley 9ª de 1979, en cuanto a residuos especiales.

Decreto 1140 de 2003. Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002.

Decreto 1505 de 2003. Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos y se dictan otras disposiciones.

Decreto 838 de 2005. Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.

Resolución número 1937 de 1994. Manual sobre dispositivos para el control del Tránsito; Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

Decreto 321 de 1999. Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia para atender eventos de derrame de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas.

Ley 23/73 Principios fundamentales sobre prevención y control de la contaminación del suelo.

Proyectos viales y sus componentes

En los proyectos viales se realizan una gran cantidad de actividades que involucran aspectos técnicos, sociales, ambientales, económicos y por esto a continuación se plantean los principales procesos con su descripción, localización impactos que generan, residuos y medidas de manejo en cada uno de ellos:

Adecuación y manejo de instalaciones temporales, maquinaria, campamentos, patios y talleres.

➤ Descripción.

Este programa corresponde a la etapa de planeación y preliminares que anteceden a la ejecución de la obra, pero su alcance e impacto abarca la operación de las mismas en el tiempo de la construcción de la vía y el desmantelamiento de las instalaciones temporales, para dar paso a la etapa de operación. Las Instalaciones Temporales corresponden a campamentos, patios de almacenamiento de materiales de construcción e insumos, talleres de maquinaria, parqueaderos y plantas de triturados, concretos, asfaltos y otros pavimentos

➤ Localización:

Dependiendo de la infraestructura asociada a cada proyecto, su ubicación geográficamente y los espacios disponibles, cada proyecto debe contar con un lugar para los campamentos, oficinas, almacenes, patios, talleres y prever una zona para el mantenimiento de la maquinaria y equipo pesado, así como parqueadero de volquetas, que también puede operar como patio de materiales. La maquinaria y equipos deben ubicarse

preferiblemente en esta zona, cuando requieran ser transportados por otro vehículo a cada frente de trabajo, se hará siguiendo las rutas, horarios y medidas de manejo contempladas para la movilidad de éstos, evitar obstaculizar la vía y la accidentalidad.

➤ **Actividades que generan los impactos y los residuos**

Los impactos ambientales se generan por la construcción y operación de los campamentos de empleados y trabajadores, patios de almacenamiento de materiales de construcción e insumos, talleres de maquinaria y parqueadero de vehículos que operarán en la construcción de la vía, esta puede incluir o no la construcción de oficinas o instalaciones cubiertas, depósito y almacenamiento de combustible (se recomienda que en los casos que no sea posible el abastecimiento directo de una estación de servicio, sea utilizado un carrotanque que cumpla con las especificaciones técnicas necesarias para el transporte de combustibles que llegue a cada uno de los frentes de obra y de esta manera evitar acopiar grandes cantidades de hidrocarburos que podrían llegar a ser de alto riesgo de incendios, derrames, explosiones, contaminaciones del suelo y fuentes hídricas entre otras. Cualquier proyecto deberá contemplar la implementación de un Plan de Contingencia y emergencias que contemple el riesgo por transporte, derrame de combustible e incendio y el Plan de Desmantelamiento y Abandono y la restitución de las áreas ocupadas por las instalaciones temporales.

Para la construcción o adecuación de campamentos, patios y talleres se requiere:

Remoción de vegetación y descapote.

Construcciones temporales para oficinas, acopio o almacén y talleres.

Excavaciones, cortes y explanación.

Adecuación vías de acceso y bahías de aproximación o servicio.

Durante la ejecución de obras, los impactos ambientales se generan en las siguientes actividades:

Labores administrativas y operativas de la obra.

Almacenamiento de materiales de construcción e insumos.

Mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo pesado de construcción.

Parqueo de maquinaria y vehículos.

➤ **Residuos que se pueden generar**

Aceites de vehículos

Filtros de aceite

Estopas impregnadas de hidrocarburos

Bolsas plásticas

Residuos ordinarios

Materiales sobrantes de excavación

Sobrantes de madera

➤ **Impactos a prevenir, mitigar, corregir y/o compensar.**

Riesgo y seguridad de la comunidad e incomodidad a residentes y establecimientos comerciales y de servicios en la zona.

Riesgo y seguridad de los trabajadores, aumento de la probabilidad de accidentalidad.

Alteración en la Calidad del agua, aporte de sedimentos, vertimientos y contaminación por residuos industriales como aceites, filtros, combustible y químicos.

Alteración de la Calidad del Aire, contaminación por emisión de gases, partículas, olores y aumento en los niveles de ruido.

Generación de Residuos Sólidos domésticos, organización de procesos, aseo, orden y limpieza.

Remoción de la cobertura vegetal original y cambio temporal en el uso del suelo, con modificación en la percepción del paisaje.

➤ **Objetivos:**

Proponer algunos sitios apropiados para el funcionamiento de los campamentos, patios, talleres y parqueaderos de vehículos y maquinaria de la obra durante la ejecución del proyecto.

Proveer las instalaciones necesarias en los campamentos, para garantizar en todo momento la seguridad de la comunidad y el personal, tanto administrativo como operativo.

Cumplir con todos los requisitos sanitarios y de seguridad en los sitios dispuestos para campamentos, en beneficio de empleados y obreros; y lo mismo para los sitios de acopio temporal de materiales.

➤ **Ubicación de impactos:**

Los impactos ambientales generados por las actividades arriba descritas, se producirán únicamente en los sitios donde se ubican los campamentos, patios y talleres.

➤ **Medidas específicas a ejecutar**

En primera instancia se recomienda que los campamentos, talleres, y patios estén ubicados en zonas urbanas, con el propósito que pueden suplir fácilmente sus necesidades, especialmente a lo relacionado con los servicios públicos (acueducto, alcantarillado, aseo, entre otros) minimizando de esta forma los impactos ambientales.

De no ser posible, se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Deberán estar ubicados en un área geológicamente estable y plana, de tal manera que los cortes requeridos para su instalación sean mínimos.

Afectación mínima de cultivos, bosques y cuerpos de agua.

Facilidad de abastecimiento de aguas. Hasta donde sea posible se deben buscar fuentes de agua propias, de manera que no se generen demandas adicionales sobre los sistemas existentes.

Se deben instalar unidades sanitarias adecuadas y que cumpla en número la demanda de los empleados que harán uso de ellas, se recomienda una unidad sanitaria por cada 12 personas que laboren en este lugar o en un frente de obra específico.

➤ **En cuanto a la instalación y el respectivo manejo de los residuos:**

Los procesos previos requeridos para el montaje de los campamentos, talleres y patios, requieren del acondicionamiento de los terrenos destinados para su ubicación. En estos trabajos de instalación posiblemente se tiene que realizar trabajos de retiro del suelo superficial y su respectivo almacenado cuidadosamente con el fin de restaurar el lugar una vez se finalicen los trabajos.

En el momento de construir las mencionadas instalaciones se deben realizar todas las obras complementarias que sean requeridas como las que se mencionan a continuación:

Deben ser dotadas de servicios sanitarios y otras condiciones requeridas para garantizar la comodidad e higiene para los trabajadores del proyecto. (Sistemas de Evacuación Portátiles).

Los residuos sólidos generados deberán ser manejados y dispuestos adecuadamente por la empresa de aseo respectiva, sin embargo será responsabilidad del contratista realizar la gestión adecuada en cada uno de sus procesos en los que se genere cualquier tipo de residuos, reciclable, ordinario y/o peligroso. Y diseñar y construir un lugar adecuado dentro del proyecto con el fin de que la gestión se realice de la manera adecuada sin afectar los recursos naturales, comunidades vecinas o el bienestar y salud de los empleados.

Los residuos de aceites y lubricantes se deben almacenar en recipientes herméticos (canecas), estableciendo contactos (empresas especializadas y certificadas) para el manejo de este tipo de residuos y evitar una acumulación excesiva de estos.

Las zonas de lavado o mantenimiento de maquinaria deben efectuarse en lugares adaptados para esta acción, o contar con un piso impermeable (concreto o asfalto), debiendo estar provistas de cunetas perimetrales, desarenadores y trampas de grasa, que impidan que cualquier tipo de residuo pueda afectar directamente o por efecto de la escorrentía, el recurso agua o suelo de las zonas aledañas.

En la zona perimetral de los depósitos de combustibles (si se requiere y es estrictamente necesario) se deben construir diques especiales para prevenir el riesgo de derrames.

Los desechos generados en los ensayos de laboratorio, principalmente briquetas de asfalto o de concretos, también deben ser recolectados y llevados a la zona de los depósitos o botaderos (para este tipo de residuos se recomienda que el manejo sea directamente con las empresas productoras con el fin de que estos materiales sean reciclados, recuperados e

ingresados nuevamente a la cadena productiva y de esta manera evitar la disposición en botaderos.

Las instalaciones sanitarias o de servicios higiénicos deben contar con sistemas de tratamiento completo que incluyan trampas de grasas, pozos sépticos. Se recomienda el control de la infiltración hacia las fuentes de agua subterránea para consumo humano en las cercanías de las instalaciones.

Las fuentes de agua utilizadas para el consumo humano deben contar con un sistema de tratamiento que garantice su potabilidad, razón por la cual se deben realizar análisis fisicoquímicos y bacteriológicos y verificar el manejo y disposición de los lodos producidos en el tratamiento.

Los diferentes tipos de residuos por ningún motivo deberán quemarse y mucho menos llegar directamente a los cursos de agua.

➤ **Durante la operación.**

Iniciada la operación de estas instalaciones el Contratista procederá a realizar revisiones de la operatividad y correcto funcionamiento de los diferentes dispositivos que acondicionó para mitigar o controlar los diferentes tipos de residuos que se vayan generando, disponer de recipientes rotulados y dispuestos en sitios previamente establecidos.

Igualmente el Contratista deberá realizar una permanente capacitación de su personal en el manejo integral de los residuos sólidos para poder garantizar el cumplimiento de las medidas adoptadas. Esta capacitación podrá ser mediante carteles, charlas personales o en grupo, recorridos de campo, entre otros.

El campamento debe estar dotado de señalización que indique prevención de accidentes, salida de emergencia, extintores, almacén, oficinas, etc. Esto debe estar articulado con el programa de seguridad industrial (estudio de riesgos). Toda la señalización del campamento debe ser en acrílico y reflectivas.

El campamento debe estar dotado de equipos de protección contra incendios ubicados en sitios estratégicos debidamente señalizados indicando el tipo de incendio en que puede ser usado. La ubicación de estos equipos debe ser la que corresponde a los resultados del análisis de riesgos entregado a la Interventoría.

El campamento debe contar con un sitio para el almacenamiento temporal de los residuos y se debe verificar con la empresa recolectora de residuos su ruta de recolección y asignar una persona que entregue los residuos ordinarios a dicha empresa.

El campamento debe estar dotado de una sección de primeros auxilios con una (1) camilla, un (1) botiquín portátiles equipados con gasa, analgésicos, antigripales, esparadrapo, algodón, alcohol y desinfectante), tablillas para lesiones de brazos y piernas y férulas tipo D' Thomas, entre otros. En esta parte deberá contar con un recipiente y bolsa roja para identificar los residuos peligrosos y asegurar el contrato con una empresa gestora de residuos peligrosos autorizada por la entidad competente para prestar este servicio de una forma periódica.

Se debe desarrollar e implementar un procedimiento para mantener el orden, aseo y limpieza del campamento. Igualmente se debe elaborar un registro de todas las sustancias y materiales utilizados en la obra y los sitios donde estos deben disponerse y además establecer a que tipo pertenecen.

El Contratista debe desarrollar un procedimiento para el cargue y descargue de los materiales en el campamento, que debe incluir las condiciones de seguridad industrial y controles ambientales para adelantar estas labores.

El Contratista debe desarrollar un plan de respuesta a emergencias el cual tenga identificado en un plano las rutas de evacuación y puntos de encuentro. Este plan debe ser publicado en carteleras de fácil acceso a los obreros. Se debe registrar el entrenamiento al personal que labora en el campamento.

➤ **Momento de aplicación**

Las medidas anteriormente descritas se desarrollaran en la etapa de pre construcción, durante la selección de sitios para la ubicación y construcción de los campamentos, patios y talleres, durante la ejecución de obras o etapa de construcción y posteriormente en la etapa de abandono y desmantelamiento de los mismos, una vez terminada la obra, se restaurará el área utilizada dejándola en las condiciones originales.

El acondicionamiento de terrenos para campamentos, talleres y patios, incluye cercado y señalización, así como la adecuación de sitios de recolección y almacenamiento temporal de residuos en casetas cubiertas y cerradas para su manejo.

➤ **Indicadores de seguimiento:**

Número de vehículos en la obra

Cantidad de mantenimientos/vehículo mes

Número de vehículos/capacidad de parqueo talleres y patios

Residuos generados/mantenimientos realizados

Trasporte, manipulación de materiales, maquinaria y equipos en el manejo de concretos y pavimentos.

➤ Descripción.

Este programa corresponde a la etapa de ejecución o construcción y la de operación, maneja materiales de construcción, agregados pétreos, concretos, asfaltos y otros pavimentos.

➤ Actividades que generan los residuos e impactos:

Los impactos ambientales se generan por la manipulación de materiales de construcción e insumos, la operación de maquinaria y equipo pesado, para evitar el aporte de sedimentos a los sistemas de drenaje y corrientes de aguas, así como la generación de escombros o residuos al final de la colocación de pavimentos o el vaciado de concretos, se disponen medidas de control, prevención, mitigación y una brigada permanente de orden aseo y limpieza en los frentes de trabajo.

Manejo de materiales (cargue y descargue).

Construcción de Obras Complementarias.

Colocación de concretos y pavimentos.

Construcción de zapatas y pilas (puentes).

Adecuación de vías y accesos.

Construcción de intersecciones, intercambios viales y puentes.

Construcción de obras de protección, drenajes y redes de infraestructura.

Ejecución de Obras de Paisajismo (Silvicultura y Espacio Público)

Parcheos y Repavimentaciones.

Restitución o rehabilitación de infraestructuras, estructuras afectadas y condiciones del entorno.

➤ **Residuos que se pueden generar**

Aceites de vehículos

Sobrante de emulsiones asfálticos

Estopas impregnadas de hidrocarburos

Sobrantes de asfalto

Residuos ordinarios

Materiales sobrantes de excavación

Sobrantes de madera

Sobrantes de concretos

Teleros

Residuos peligrosos con tratamiento especial

➤ **Impactos a prevenir, mitigar, corregir y/o compensar.**

Generación de escombros, sedimentos y lodos

La contaminación del suelo y el agua con las mezclas asfálticas.

Deterioro del paisaje y el espacio público, pisos duros y áreas de circulación peatonal o vehicular creando conflictos y desencadenando condiciones de accidentalidad.

Seguridad de la comunidad e incomodidad a residentes y establecimientos comerciales y de servicios en la zona. Riesgo y seguridad de los trabajadores, aumento de la probabilidad de accidentalidad.

Daños en la flora o sistemas arbóreos.

Alteración en la Calidad del agua, aporte de sedimentos, vertimientos y contaminación por residuos industriales como aceites, combustible y químicos.

Alteración de la Calidad del Aire, contaminación por emisión de gases, partículas, olores y aumento en los niveles de ruido.

Generación de Residuos Sólidos: domésticos, organización de procesos, aseo, orden y limpieza.

➤ **Objetivo**

Adoptar las medidas necesarias para controlar los efectos ambientales ocasionados por el manejo de agregados pétreos, concreto, asfalto, arenas y otros durante el desarrollo de las obras en los tres frentes de trabajo.

➤ **Ubicación de impactos**

Los impactos ambientales generados por las actividades arriba descritas, se producirán en todo el corredor vial, en los sitios donde se construyan todas las obras necesarias para la doble calzada.

Medidas específicas a ejecutar

A continuación se describen algunas actividades para el manejo de materiales, concretos y asfaltos (pavimentos):

Los materiales pétreos y granulares almacenados temporalmente en los frentes de trabajo deben estar protegidos contra la acción erosiva del agua, aire y su contaminación.

Se debe presentar la programación semanal de los frentes de obra que requieran estos materiales cuyas cantidades no deben sobrepasar las necesidades para 2 días.

El Contratista debe restaurar y recuperar el espacio público afectado que no esté incluido en los diseños en un plazo no mayor a dos (2) días. El área de almacenamiento provisional de materiales y de escombros debe ser restaurada máximo en cuatro (4) días.

La preparación de mezcla asfáltica debe evitar el contacto directo con el suelo y corrientes de agua, la solución imprimante no se debe preparar insitu con leña sino con gas, preferiblemente usar premezclados solicitados a la planta del proveedor. La preparación de los concretos en se debe realizar exclusivamente sobre formaletas metálicas para evitar vertimientos y caídas de este tipo de producto, en ambos casos (asfaltos y concretos) es preferible requerir que lleguen preparados a la obra y evitar realizar cualquier tipo de manejo en la misma.

Se debe llevar a cabo un registro de la inspección de los acopios de materiales de construcción, los cuales deben cumplir con los procedimientos establecidos. En caso de que el Contratista requiera realizar mezcla de concretos y cementos en los frentes de obra, estas serán inspeccionadas por la Interventoría y se deben realizar sobre una plataforma metálica sin orificios de tal forma que el lugar permanezca en óptimas condiciones (se debe prohibir realizar la mezcla directamente sobre el suelo, zonas verdes o sobre las zonas duras existentes) con el fin de que estos residuos contaminen las zonas mencionadas.

Se deben recoger y disponer adecuadamente en forma inmediata los derrames de mezclas de concreto. Se debe elaborar un reporte del incidente a la Interventoría Ambiental y de las acciones correctivas adoptadas.

Se prohíbe el uso general de formaletas de madera. En caso que se requiera para un trabajo específico una formaleta de madera, se debe obtener permiso de la Interventoría

para usar la madera de los árboles producto de las talas y/o maderas provenientes de bosques plantados, suministrados por proveedores debidamente autorizados. Se debe llevar el registro de la madera usada en la obra, tipos de uso y su disposición final, cantidad de residuos generados y procedimientos adoptados desde el aprovechamiento hasta su respectiva disposición.

Todo el personal que maneje materiales de construcción debe ser entrenado, para lo cual se debe entregar a la Interventoría los registros del entrenamiento efectuado.

Los materiales empleados en la obra no deben generar obstrucción del flujo peatonal y vehicular. En el procedimiento de atención de quejas y reclamos frente a quejas de vecinos por inadecuado manejo de materiales la acción a tomar debe ser similar: “corregir el incidente inmediatamente”.

Se debe llevar un registro del manejo de materiales en los frentes de obra. Antes de la etapa de construcción se deberá entregar a la Interventoría para revisión el procedimiento que seguirá para evitar la obstrucción del flujo peatonal y vehicular.

Establecer el plano de rutas de transporte de materiales y escombros con el propósito de plantear que un contratista o proveedor puede tomar la ruta más rápida y, por ende, más cercana para acceder a la obra y una vez se ingrese a ella se debe desplazar dentro de la misma hasta los sitios de los frentes de obra donde entregará dichos materiales para tratar de evitar algunas vías alternas que están definidas para los desvíos temporales de obra y porque además no está permitido que el tráfico pesado tome rutas alternas de acuerdo a lo estipulado en el Plan de Manejo de Tráfico.

➤ **Momento de la aplicación**

Las medidas anteriormente descritas se desarrollan en la etapa de construcción y en cada una de las obras que se requieren para la posterior operación de la misma.

➤ **Indicadores ambientales de seguimiento:**

Tipo de materiales que ingresan/total de materiales para obras.

Vehículos que ingresan/días laborados.

Cumplimiento de requerimientos/requerimientos exigidos para vehículos.

Cantidad de material utilizado/tipo de obra.

Manejo de maquinaria, equipos y vehículos en obra

➤ **Descripción.**

Este programa corresponde a la etapa de construcción y la de operación, maneja el transporte de materiales, maquinaria y equipo pesado

➤ **Actividades que generan los residuos y los impactos:**

Los impactos ambientales que se generan por el transporte de materiales de construcción e insumos, la operación de maquinaria y equipo pesado, referidos a la contaminación del aire y agua, plantean la necesidad de evitar el aporte de escombros, residuos de materiales y polvo e incremento del nivel de ruido; para ello se debe practicar un control por parte de la brigada de monitoreo, seguimiento y mantenimiento de vehículos y talleres. Las actividades que demandan la circulación de vehículos y la operación de maquinaria y equipo son:

Excavaciones, cortes y explanaciones

Remoción de vegetación y descapote.

Manejo de materiales (cargue y descargue).

Construcción de Obras Complementarias.

Colocación de concretos y pavimentos.

Construcción de zapatas y pilas (puentes).

Adecuación de vías y accesos.

Construcción de intersecciones, intercambios viales y puentes.

Construcción de obras de protección, drenajes y redes de infraestructura.

Ejecución de Obras de Paisajismo (Silvicultura y Espacio Público).

Parcheos y Repavimentaciones.

Restitución o rehabilitación de infraestructuras, estructuras afectadas y condiciones del entorno.

➤ **Residuos que se pueden generar**

Aceites de vehículos

Sobrante de emulsiones asfálticas

Estopas impregnadas de hidrocarburos

Residuos ordinarios

Residuos peligrosos con tratamientos especiales (líquidos de frenos, refrigerantes)

Mangueras en desuso de los vehículos y equipos

Llantas usadas

Filtros de aceite y aire

Combustibles

➤ **Impactos a prevenir, mitigar, corregir y/o compensar.**

Generación de escombros, sedimentos y lodos.

La contaminación del suelo y el agua con las mezclas asfálticas.

Deterioro del paisaje y el espacio público, pisos duros y áreas de circulación peatonal o vehicular creando conflictos y desencadenando condiciones de accidentalidad.

Seguridad de la comunidad e incomodidad a residentes y establecimientos comerciales y de servicios en la zona. Riesgo y seguridad de los trabajadores, aumento de la probabilidad de accidentalidad.

Daños en la flora o sistemas arbóreos.

Alteración en la Calidad del agua, aporte de sedimentos, vertimientos y contaminación por residuos industriales como aceites, combustible y químicos.

Alteración de la Calidad del Aire, contaminación por emisión de gases, partículas, olores y aumento en los niveles de ruido.

Generación de Residuos Sólidos: domésticos, organización de procesos, aseo, orden y limpieza.

➤ **Objetivo**

Controlar los efectos ambientales ocasionados por el manejo de maquinaria, equipos y vehículos en cada uno de los frentes de obra y durante el desarrollo de cada una de las actividades de su labor.

➤ **Ubicación de impactos**

Los impactos ambientales generados por las actividades arriba descritas, se producirán en todo el corredor vial, en los sitios donde se construyan todas las obras necesarias.

➤ **Medidas específicas a ejecutar**

A continuación se describen algunas actividades para el manejo de vehículos, maquinaria y equipo:

El transporte de materiales a lo largo de la vía se realizará a través de volquetas, cargadores, niveladoras, vehículos mezcladores de concreto, grúas, entre otros. Previo a la ejecución del proyecto el constructor con el aval de la interventoría, deberá establecer una ruta interna a lo largo de las obras para transporte de materiales y escombros, con el propósito que un contratista o proveedor pueda tomar la ruta más rápida y más cercana para acceder a la obra. Dicha ruta será concertada con la autoridad local de tránsito.

Una vez se ingrese a ella, se debe desplazar dentro de la misma, hasta los frentes de trabajo donde entregará dichos materiales para evitar en todo momento tomar las vías alternas que están definidas para los desvíos temporales.

La brigada de monitoreo, seguimiento y mantenimiento de vehículos y talleres, hará los respectivos controles sobre la aplicación de las normas de seguridad, circulación y mantenimiento de vehículos, equipos y rutas.

Un (1) mes antes de iniciar la etapa de construcción, el Contratista debe entregar a la Interventoría el procedimiento de seguridad industrial y manejo ambiental que aplicará contractualmente con sus proveedores de agregados pétreos, concreto, asfalto, prefabricados, etc. en relación con el transporte y descargue de materiales en la obra.

En el evento que un (1) vehículo de los proveedores de materiales no cumpla con los requerimientos establecidos en el procedimiento no se debe permitir su ingreso a la obra. Se debe llevar el registro de la entrada y salida de vehículos que transportan estos materiales, tipo de materiales que transportan, cumplimiento de procedimientos, etc.

Los vehículos empleados para el transporte de materiales deben cumplir con las normas definidas para el transporte de escombros (limpieza, certificado de emisiones, extintor, tubo de gases, carpa y frenos). Se debe llevar un registro diario de las volquetas que efectúan estas labores.

Se debe verificar que el contratista debe concertar con las autoridades de tránsito respectivas el transporte de materiales y escombros.

➤ **Momento de aplicación**

Las medidas anteriormente descritas se desarrollan en la etapa de construcción y en cada una de las obras que se requieren para la posterior operación de la misma.

➤ **Indicador ambiental de seguimiento**

Revisión técnico mecánica y emisión de gases.

Vehículos que ingresan/días laborados.

Cumplimiento de requerimientos/requerimientos exigidos para vehículos.

Controles a vehículos, maquinaria y equipos.

Gestión integral de residuos, manejo de escombros, material de corte y remoción vegetal.

➤ **Descripción**

Este programa corresponde al ciclo completo del proyecto en las tres etapas, está orientado al manejo integral del ciclo de la generación, separación en la fuente, almacenamiento y disposición final. Estos residuos se producen principalmente en la etapa de construcción, por la manipulación de materiales, escombros, material de corte y

remoción vegetal, residuos ordinarios, peligrosos, vertimientos y otros. Los subprogramas se plantean según el tipo o clasificación de los residuos.

➤ **Actividades que generan los residuos o impactos**

Demolición

Remoción de vegetación y descapote

Construcciones temporales

Excavaciones, cortes y explanación

Terraceo y estabilización de Taludes

Transporte y disposición de escombros de construcción

Transporte y disposición de materiales de corte

Voladuras

Adecuación vías de acceso

Construcción zapatas y pilas (puentes)

Colocación de estructuras de concretos y pavimentos.

Construcción de zapatas y pilas (puentes)

Construcción de obras de protección, drenajes y redes de infraestructura

Ejecución de Obras de Paisajismo (Silvicultura y Espacio Público)

Parcheos y Repavimentaciones

Restitución o rehabilitación de infraestructuras, estructuras afectadas y condiciones del entorno.

➤ **Residuos que se pueden generar**

Aceites de vehículos y maquinaria

Escombros

Materiales pétreos

Materiales de descapote

Materiales de excavación y conformación del terreno

Maderas producto de talas

Residuos ordinarios

Sobrantes de madera

➤ **Impactos a prevenir, mitigar, corregir y/o compensar**

Alteración en la Calidad del suelo, el aire y el agua por la generación de escombros, sedimentos y lodos; emisión de gases, partículas, olores y aumento en los niveles de ruido.

Perturbación de ecosistemas fragmentados, el paisaje y el espacio público.

Perturbación de Ecosistemas Fragmentados y Alteración del Paisaje.

Aumento de las causas de morbi-mortalidad de la población

Potenciación de Conflictos Socio ambientales (Molestias, incomodidades y afectación del paisaje).

Dinamización de los mecanismos de participación ciudadana y control social.

Potencial afectación del patrimonio histórico, arqueológico y cultural.

Cambio en la destinación o usos del suelo.

Variación y crecimiento del mercado de bienes y servicios.

Cambio en el mercado laboral y empleo.

Variación en las formas de tenencia y rentas del suelo (avalúos, precios y cánones de arriendo).

Alteración de condiciones de Bienestar General de la comunidad (espacios públicos, infraestructuras domiciliarios y equipamientos colectivos). Cambios en la composición florística y la fauna del corredor vial.

➤ **Objetivo**

Establecer las medidas más idóneas para la recolección, separación, y disposición final de los residuos provenientes de la construcción de las obras relacionadas con el proyecto, movimientos de tierra, corte de taludes, remoción de la capa vegetal y descapote, a fin de minimizar los impactos ambientales que éstos generan y cumplir con la Normatividad Ambiental vigente. Garantizar que los residuos anteriormente mencionados se separen, recolectan, almacenan temporalmente, transportan y disponen finalmente con todas las especificaciones técnicas y ambientales necesarias.

➤ **Ubicación de impactos**

Los impactos ambientales generados por las actividades arriba descritas, se generarán posiblemente en todas las zonas donde se realicen movimientos de tierra, corte de material, demoliciones y todas las construcciones inherentes al proyecto.

➤ **Medidas específicas a ejecutar**

• **Manejo de escombros de demoliciones y residuos:**

Ningún escombro puede permanecer por más de 24 horas en el frente de obra. Se considera que si el escombro generado es menor de 3m^3 , podrá ser acumulado temporalmente previo a su disposición final ya que no representa un volumen significativo dentro del proyecto.

Después de demoler una estructura o quitar el pavimento, deben llevarse los trozos resultantes al lugar de almacenamiento establecido para ello. Debe hacerse de forma

separada evitando que se humedezcan buscando en la medida de lo posible que sean reciclados.

Los cuescos de concreto o asfalto, bases granulares, etc., puede ser llevados a la planta de reciclaje de ser posible. Si no es posible deben llevarse a disposición final.

Los escombros que no puedan reutilizarse deberán ser llevados a una escombrera que cuente con todas las autorizaciones ambientales y municipales. De igual forma los residuos de corte de taludes, descapote, movimientos de tierras y similares.

El contratista debe llevar un registro diario y acumulado de los vehículos para el transporte de sobrantes y escombros. Igualmente la cantidad de material que es llevado a las escombreras y zonas de llenos.

Es importante resaltar que los escombros producidos en la obra, previa autorización de la interventoría, pueden ser almacenados temporalmente en una zona dentro de la obra, siempre y cuando se delimite, señalice y optimice al máximo el uso del espacio ocupado con el fin de reducir las áreas afectadas. Esto excluye las zonas verdes y cuerpos de agua. En todos los casos se deberá restaurar el espacio público utilizado de acuerdo con su uso y garantizar la reconfiguración total de la infraestructura y la eliminación absoluta de los materiales, elementos y residuos. Estos sitios deben contar con canales perimetrales con sus respectivas estructuras para el control de sedimentos, a los debe dárseles el mismo tratamiento que los escombros.

Los escombros no pueden interferir el tráfico peatonal o vehicular, deben estar apilados, bien protegidos y ubicados para evitar tropiezos y/o accidentes. Se deben proteger contra la acción erosiva del agua, aire y contaminación. La protección puede hacerse a través de plásticos, lonas impermeables o mallas.

Por ningún motivo el material rocoso debe ser depositado sobre laderas o en los cauces de los ríos, pues destruye la vegetación y la capa de suelo orgánico que cubre las laderas y que sirve de sustento a la vegetación.

Se deberá realizar a limpieza general el área del proyecto al finalizar la jornada, manteniendo en buen estado los frentes de trabajo. Para dicha actividad deberá disponerse de una brigada de orden, aseo y limpieza.

Las vías de acceso de entrada y salida de la obra deben permanecer limpias de escombros materiales de construcción y residuos en general. Para evitar la dispersión de material particulado, se recomienda adecuar un sistema de lavado de llantas para todos los vehículos que salen de la obra.

En los sitios donde se acumulen escombros, debe hacerse humectaciones periódicas para evitar la emisión de material particulado.

Los residuos sólidos resultantes del proceso de limpieza de las vías y zonas intervenidas deben ser recolectados en bolsas plásticas debidamente cerradas y ubicadas para facilitar la recolección por parte de la Empresa de Servicio de Aseo de la zona.

Los taludes que sufran un proceso de modificación a través de cortes, excavaciones o llenos deberán ser revegetalizados o acondicionados con material de cobertura en el menor tiempo posible a fin de disminuir la generación de sedimentos por el incremento de los procesos erosivos.

Deben usarse técnicas de cobertura o revegetación de taludes en el menor tiempo posible y deberá planificarse el uso de personal y maquinaria para la recolección inmediata de los derrumbes que se generan normalmente durante el proceso de construcción.

Una posible medida a tomar para disminuir la entrada de sedimentos provenientes de los taludes intervenidos a los cuerpos de agua, consiste en la construcción de trinchos en madera o barreras de materiales gruesos que se generan durante las obras.

El contratista debe informar con una semana de anticipación a las comunidades sobre la fecha de intervención o rotura de andenes, u otras obras cuando afecten los frentes de sus predios y/o negocios.

Si se requiere la renovación de redes debe anunciarse a la interventoría con anticipación para que revise y apruebe al contratista la etapa de construcción y el procedimiento ambiental a seguir.

En la demarcación de los frentes de obra, como la demolición de andenes y otras estructuras, se debe prevenir la ocurrencia de accidentes o quejas y reclamos por parte de la comunidad vecina a la obra. El diseño de la señalización peatonal se realizará antes de iniciar los trabajos y deberá tener el recibido previo de la Interventoría.

No deben realizarse demoliciones en horario nocturno en zona urbana ni a menos de 500 mts de una zona residencial a menos que se rea estrictamente necesario y socializado con la comunidad afectada directamente.

Los cortes y arranques de la demolición de andenes y pequeñas estructuras deben ser realizados mediante taladros neumáticos. En el evento que los niveles de ruido superen las normas ambientales se debe utilizar equipos menos ruidosos o alternativamente realizar trabajos de 2 horas con interrupciones de otras 2 horas.

Los escombros generados en las demoliciones tendrán el mismo manejo descrito en el ítem anterior.

- **Manejo del primer horizonte del suelo y material vegetal**

Dentro de éste grupo podemos identificar ramas, hojas, tallos de árboles, maleza y todo tipo de suelo (Limo, arcillas, arenas) provenientes de descapote, corte de taludes y movimiento de tierras.

El producto proveniente del aprovechamiento forestal, se puede vender en el mercado local o realizar su disposición o aprovechamiento que la entidad ambiental vigilante y reguladora considere necesario

El primer horizonte orgánico del suelo o capa vegetal derivado del descapote, se podrá ofrecer a los viveros localizados en la zona de influencia del proyecto o aprovecharse para realizar el paisajismo dentro de las obras a ejecutar por el proyecto.

Los residuos del material vegetal removido tienen dos opciones, triturados a través de un chipper o un molino especializado y dispuestos en los sitios autorizados por la entidad ambiental vigilante y reguladora para ser usados como abono orgánico en el mantenimiento de zonas verdes públicas.

- **Brigadas de orden, aseo y limpieza**

Se debe disponer de una cuadrilla por frente de trabajo, incluye el costo de mano de obra de los 8 trabajadores. La dotación personal debe ser completa según estándares de SISO, overol, pares de guantes y botas, con los implementos de aseo como carretilla por cuadrilla, 2 palas, 2 escobas, manguera a presión, etc.

- **Momento de la aplicación**

El manejo de residuos escombros, materiales de corte, remoción de la vegetación y descapote se realizara en todas aquellas zonas del corredor vial donde se generen. Los sitios

de almacenamiento una vez se comience con las actividades de construcción de las obra, deberán ser identificados por el contratista y autorizados por el interventor, de tal forma de no causar efectos adversos a la salud y al ambiente. Además, dichas medidas se realizarán en todo el tiempo establecido para la construcción del proyecto.

➤ **Indicador ambiental de seguimiento**

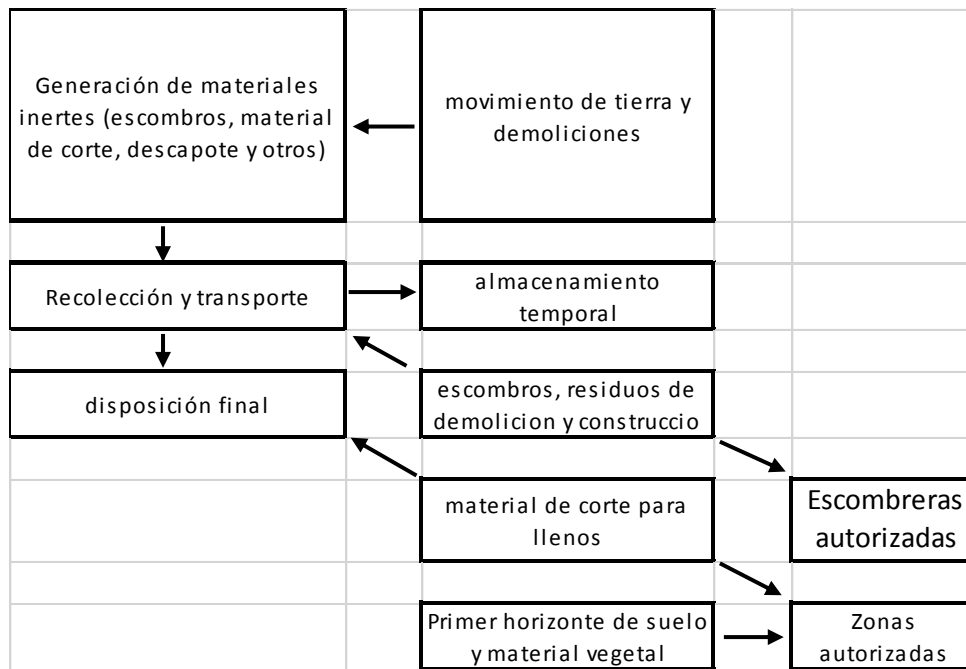
Volumen estimado de remoción de la vegetación y descapote

Volumen estimado de cortes y rellenos

Transporte de escombros de demolición

Trituración del material vegetal

Ilustración 2: Flujograma general de las medidas a implementar



Fuente: Evaltec, soluciones ambientales S.A, 2008

Manejo de residuos sólidos reciclables y ordinarios

➤ **Descripción**

Este programa corresponde al manejo de los residuos ordinarios, la separación y disposición transitoria, residuos generados por las actividades que hacen referencia a las labores administrativas, cocinetas, zonas de alimentación de obreros y todas aquellas donde puedan generarse residuos de carácter no peligroso.

➤ **Actividades que generan los impactos y los residuos**

Los impactos ambientales se generan por la acumulación transitoria de residuos en los sitios de acopio mientras la empresa prestadora del servicio hace la recolección y una brigada permanente de orden aseo y limpieza controla los frentes de trabajo.

Separación y disposición transitoria de residuos ordinarios.

Actividades administrativas

Operación de frentes de trabajo

Funcionamiento de campamentos

Operación de Unidades Sanitarias

➤ **Residuos que se generan:**

A continuación se relacionan los residuos que se podrían generar en cualquier actividad de obra, en campamentos u oficinas:

Reciclables:

PAPELES: periódicos, revistas, hojas, papeles impresos o no, sobrantes de papel madera, facturas, formularios, cajas, carpetas, folletos, envases de cartón, directorios telefónicos.

VIDRIOS: Envases de alimentos, bebidas y cualquier vidrio no contaminado.

TEXTILES: algodón, lino

METALES: Latas y envases, aluminios, metales ferrosos.

PLASTICOS: Envases de comida y bebidas, vasos y cubiertos desechables, materos, sillas, mesas, etc.

Ordinarios:

PAPELES: papel de fax y carbónico, plastificados, catálogos, celofán, envases de comida, servilletas y papel de cocina, vasos usados, papel de fotos, etiquetas.

VIDRIOS: Focos, tubos de luz, lámparas, cristales planos (ventanas o celosías), espejos, lentes, tazas, materos y objetos de cerámica.

TEXTILES: telas impregnadas con contaminantes como pinturas, combustible, etc

METALES: Latas con sustancias toxicas, por ejemplo pintura, se debe gestionar con la empresa de recolección de residuos peligrosos

➤ **Impactos a prevenir, mitigar, corregir y/o compensar**

Alteración en la calidad del agua.

Generación de olores (apertura de alcantarillas y MH).

Cambios en la calidad, disponibilidad y estabilidad del suelo.

Cambios en la composición florística.

Cambios en las poblaciones de fauna.

Cambios en el hábitat de la biota acuática.

Aumento de las causas de morbi-mortalidad de la población (accidentalidad-IRA).

Cambio en la destinación o usos del suelo.

Alteración de condiciones de Bienestar General de la comunidad (espacios públicos, infraestructuras de sspp. domiciliarios y equipamientos colectivos).

➤ **Objetivos**

Realizar un manejo adecuado de los residuos sólidos ordinarios, inertes, biodegradables y reciclables que se generan en los frentes de obra y en las actividades administrativas del proyecto.

Cumplir con la Normatividad Ambiental en materia de residuos sólidos.

Establecer las medidas de manejo más idóneas para la separación, almacenamiento y disposición final de los residuos sólidos.

➤ **Ubicación de los impactos**

Los impactos ambientales generados por las actividades arriba descritas, se producirán en todo el corredor vial, en los sitios de acopio de residuos ordinarios.

➤ **Medidas específicas a ejecutar**

A continuación se describen algunas actividades para el manejo de residuos:

Antes de iniciar la obra se deberán establecer los sitios de almacenamiento temporal de los residuos según su tipo, debe señalarse uno por cada 500 metros lineales de la obra en construcción.

Para los frentes de trabajo se recomienda adecuar dos tipos de recipientes, uno para materiales reciclables y otros para los que no puedan aprovecharse y vayan a ser llevados a

disposición final. Preferiblemente deben ser recipientes plásticos o metálicos de 55 galones, debidamente rotulados para que el personal pueda identificar qué tipo de residuos se depositarán en ellos. Si es posible deben cumplir con los colores establecidos por las convenciones internacionales.

El contratista debe seleccionar una entidad de reciclaje debidamente acreditada o reconocida (Cooperativa, Asociación, etc.) antes del inicio de la obra con el fin de asegurar la recuperación y reciclaje de los residuos.

Deben recoger diariamente en los frentes de trabajo en un plazo no superior a 6 horas después de haber sido detectados en el sitio, con el fin de que los residuos que tengan alto contenido de materia orgánica no se degraden en la zona de influencia del proyecto, generando olores y la propagación de insectos.

Se recomienda llevar registros diarios, fotografías, etc., indicando cantidades (Kg.), sitio de generación y fecha.

Para la recolección de los residuos se debe contar con una brigada cuya función es el orden y limpieza de todos los frentes de trabajo. Los operarios integrantes de dicha brigada deberán ser dotados con elementos de protección personal tales como guantes, gafas, y protectores bucales, etc.

Los residuos sólidos resultantes del proceso de limpieza de las vías y zonas intervenidas deben ser recolectados en bolsas plásticas debidamente cerradas y ubicadas para facilitar la recolección por parte de la Empresa de Servicio de Aseo.

Podrá considerarse la adecuación de un centro de almacenamiento de materiales reciclables y ordinarios previa a su recolección. Este sitio debe contar con las siguientes características:

Disponer de espacios por clase de residuo, de acuerdo a su clasificación.

Disponer de una báscula y llevar un registro para el control de la generación de residuos. Debe ser de uso exclusivo para almacenar.

Residuos sólidos y estar debidamente señalizado. Cubierto para protección de aguas lluvias. Iluminación y ventilación adecuadas. Paredes lisas de fácil limpieza, pisos duros y lavables con ligera pendiente al interior. Acometida de agua y drenajes para lavado. Elementos que impidan el acceso de vectores y roedores. En caso de que se generen residuos muy voluminoso, el contratista evaluará la posibilidad de almacenar los residuos en cajas estacionarias.

Ilustración 3: Contenedor de residuos mayor capacidad



Fuente: contenedorescontemax.es



Fuente: brenes.es

Para las oficinas y zonas administrativas se recomienda recipientes que cumplan el código de colores y debidamente rotulados.

Ilustración 4: Recipientes con código de colores



Fuente: gruposolidos2013.blogspot.com



Fuente: residuossolidosglobal.blogspot.com

Es importante aclarar que no es necesario acondicionarse todos los recipientes mostrados en la figura anterior, lo importante es que se realice una adecuada separación en la fuente, ya sea en dos o tres recipientes de acuerdo con las necesidades.

➤ **Momento de aplicación**

La generación, separación almacenamiento y disposición final de los residuos ordinarios, biodegradables se realizará en todo el tiempo establecido para la construcción del proyecto.

El manejo de residuos reciclables y los de carácter no aprovechable se realizará en todas aquellas zonas del corredor vial donde se generen. Los sitios de almacenamiento una vez se comience con las actividades de construcción de las obra, deberán ser identificados por el contratista y autorizados por el interventor, de tal forma de no causar efectos adversos a la salud y al ambiente.

➤ **Tipos de residuos que se generan**

Materia orgánica, papel, cartón, plástico, vidrio, metales, tetra pack, textiles, cuero, peligrosos, otros.

➤ **Observaciones**

De acuerdo con el Diagnóstico del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Regional PGIRS-R, se puede tomar la tarifa de aseo en el Municipio de influencia del proyecto para grandes generadores, actualizado y por metro cúbico. A partir de éste valor, se calculará los costos totales para la recolección y disposición final de residuos que no representan ningún tipo de aprovechamiento. Los residuos a generarse durante la ejecución del proyecto y a disponer en el relleno sanitario son los biodegradables, textiles, tetrapack, cuero, y otros. Además, se asumirá que el 30% de los materiales reciclables no podrá aprovecharse debido a que encuentran contaminados o porque no tienen mercado. Se

asumirá también una densidad de 150 Kg/m^3 , Ministerio de Desarrollo Económico-Sena, 1994 se encuentra entre valores entre 120 y 160 Kg/m^3 en las canecas o contenedores.

Manejo de residuos peligrosos

➤ Descripción

Este programa corresponde al manejo de residuos peligrosos, aceites, combustibles, químicos y sustancias peligrosas, manipulados durante el ciclo del proyecto en la operación y manejo de maquinaria y equipo, vehículos, o por la manipulación de mezcla asfáltica y voladuras.

➤ Localización

Dada la sectorización del Tramo en frentes de trabajo a lo largo del corredor para las etapas de construcción y operación, en los campamentos, almacenes, patios y talleres donde se prevé una zona para el mantenimiento de la maquinaria y equipo pesado, así como parqueadero de volquetas.

➤ Actividades que generan los impactos y los residuos

Los impactos ambientales se generan por la construcción y operación de los campamentos de empleados y trabajadores, patios de almacenamiento de materiales de construcción e insumos, talleres de maquinaria y parqueadero de vehículos que operarán en la construcción de la vía. No incluye la construcción de oficinas o instalaciones cubiertas, dado que hacen parte de los costos de obra, ni depósito y almacenamiento de combustible por la cercanía a las Estaciones de Servicio, el Plan de Contingencia contempla el riesgo

por transporte, derrame de combustible e incendio y el Plan de Desmantelamiento y Abandono la restitución de las áreas ocupadas por las instalaciones temporales.

Construcciones e instalaciones Temporales: campamentos, patios y talleres.

Reparación y mantenimiento de maquinaria pesada.

Operación de plantas de plantas de asfalto y triturado.

Voladuras y explosiones.

Adecuación vías de acceso.

Contención y limpieza de derrames accidentales de residuos líquidos, a través de aserrín arenas, estopas, entre otros.

➤ **Residuos que se pueden generar**

Aceites de vehículos

Sobrante de emulsiones asfálticos

Estopas impregnadas de hidrocarburos

Sobrantes de asfalto

Sobrantes de concretos

Residuos peligrosos con tratamiento especial

Filtros de aceite

➤ **Impactos a prevenir, mitigar, corregir y/o compensar**

Alteración en la Calidad de las aguas (superficiales y subterráneas), aporte de sedimentos, vertimientos y contaminación por residuos industriales como aceites, combustible y químicos.

Alteración de la Calidad del Aire, contaminación por emisión de gases, partículas, olores y aumento en los niveles de ruido.

Contaminación del suelo por derrames.

Cumplimiento de condiciones de saneamiento básico y ambiental.

➤ **Objetivo**

Manejar adecuadamente los residuos peligrosos generados en las diferentes actividades de la construcción de la vía, con el propósito de minimizar los impactos ambientales, prevenir accidentes y evitar contingencias.

➤ **Ubicación de impactos**

Los impactos ambientales generados por las actividades arriba descritas, se generarán posiblemente en la zona de talleres donde se realiza el mantenimiento y reparación de maquinaria pesada y vehículos, en los frentes de trabajo a través de la operación de maquinaria, equipos y plantas de asfalto, en las trampas de grasa de la planta de tratamiento de aguas industriales y en las zonas donde se puedan producirse derrames accidentales. Se lleva a un centro autorizado por la autoridad ambiental.

➤ **Medidas específicas a ejecutar**

Los residuos de aceites y lubricantes se deben almacenar en recipientes herméticos (canecas), estableciendo contactos para el manejo de este tipo de residuos y evitar una acumulación excesiva de estos.

Las zonas de lavado o mantenimiento de maquinaria deben efectuarse en lugares adaptados para esta acción, o contar con un piso impermeable (concreto o asfalto), debiendo estar provistas de cunetas perimetrales, desarenadores y trampas de grasa, que

impidan que cualquier tipo de residuo pueda afectar directamente o por efecto de la escorrentía, el recurso agua o suelo de las zonas aledañas.

En la zona perimetral de los depósitos de combustibles se deben construir diques especiales para prevenir el riesgo de derrames.

Los desechos generados en los ensayos de laboratorio, principalmente briquetas de asfalto o de concretos, también deben ser recolectados y llevados a la zona de los depósitos o botaderos.

Las instalaciones sanitarias o de servicios higiénicos deben contar con sistemas de tratamiento completo que incluyan trampas de grasas, pozos sépticos. Se recomienda el control de la infiltración hacia las fuentes de agua subterránea para consumo humano en las cercanías de las instalaciones.

Las fuentes de agua utilizadas para el consumo humano deben contar con un sistema de tratamiento que garantice su potabilidad, razón por la cual se deben realizar análisis fisicoquímicos y bacteriológicos.

Los diferentes tipos de residuos por ningún motivo deberán quemarse y mucho menos llegar directamente a los cursos de agua.

El Contratista debe desarrollar un plan de respuesta a emergencias el cual tenga identificado en un plano las rutas de evacuación, puntos de encuentro y medidas de reacción inmediata. Este plan debe ser publicado en carteleras de fácil acceso a los obreros. Se debe registrar el entrenamiento al personal que labora en el campamento.

Los aceites usados y lubricantes en ningún momento deberán verse a las fuentes de aguas superficiales cercanas, a los sistemas de alcantarillado o al suelo. Estos deberán almacenarse en canecas metálicas de 55 galones o en recipientes plásticos herméticos que permitan su aislamiento y posterior recolección por parte de empresas especializadas.

Las empresas en el medio que se encargan del manejo y disposición de aceites usados y lubricantes y que tienen licencia por parte de la autoridad Ambiental son: Distrifull distrifullsa@gmail.com tratamiento de aceites dieléctricos, Fundación Comerciantes del Sector Corazón de Jesús (coraje) coraje@cis.net.co transporte y acopio de aceites usados, Corpaul gestionambiental@corpaul.com transporte y acopio de aceites usados, Cawati cawati@epm.net.co utiliza aceites dieléctricos provenientes de transformadores para la fabricación de aceites hidráulicos y grasas, Lubriracing producción de aceite lubricante de motor y producción de aceite para sistemas hidráulicos y grasas, Asocrudos asocrudosltda@epm.net.co almacenamiento de petróleo crudo - fuel oil y aceites usados de automotor, Mineroil de Colombia mineroil@epm.net.co compra de aceites usados hidráulicos – transmisión – carter – dieléctricos y de automotor para fabricación de grasas, Preneco (Corantioquia) preneco@epm.net.co tratamiento de aceites usados.

El contratista, con el aval de la interventoría, debe disponer de un sitio para el almacenamiento temporal de los recipientes que contienen los aceites y lubricantes. Algunas de las características que deben tener dichos sitios son:

Techado para evitar contacto con lluvias.

Canales perimetrales a fin de contener posibles derrames.

Ventilado y lejos de materiales que sean fuentes de ignición para evitar incendios.

Con extintor para controlar los incendios en caso que se presente.

Con la respectiva identificación que permita a todo el personal conocer qué tipo de residuos están presentes.

Los recipientes deben ir rotulados con el tipo de aceite o lubricante que contiene, preferiblemente deben ser de color rojo de acuerdo con las convenciones internacionales

para residuos peligrosos, pero si esto no es posible, la mínima sugerencia es una rotulación visible; además, se deberá llevar el registro de las cantidades generadas por semana, las Fuentes generadoras y la empresa contratada para su tratamiento y disposición final. En las figuras que se presentan a continuación se muestra como debe ser la rotulación de los recipientes:

Ilustración 5: Recipientes para almacenamiento de sustancias peligrosas



Fuente: icctsaludoralmargarita8a.blogspot.com



Fuente: profepa.gob.mx

Canecas metálicas de 55 galones para el almacenamiento de aceites y lubricantes usados. Recipientes plásticos Herméticos para el almacenamiento de aceites y lubricantes usados.

➤ **Otros residuos peligrosos.**

De igual forma que los aceites, estos residuos no podrán ser mezclados con los residuos ordinarios e inertes los cuales son recolectados por la por parte de la empresa de aseo de la zona,

No deben vestirse a las fuentes de agua, suelo, ni mucho menos incinerarse a cielo abierto.

Dentro de éstos residuos se encuentran:

Materiales absorbentes o limpiadores para remover aceites, grasas, betún o alquitrán.

Envases de productos químicos

Pinturas

Residuos Hospitalarios

Baterías

Filtros

Mezclas bituminosas (asfalto o imprimantes)

Estopas.

Dichos residuos deben ser almacenados en recipientes plásticos o metálicos de 55 galones, preferiblemente de color rojo de acuerdo a lo establecido por las convenciones internacionales, de no ser así, deberán ser rotuladas con el nombre “RESIDUOS PELIGROSOS”.

En el sitio de almacenamiento también deben tenerse en cuenta las recomendaciones presentadas en los aceites usados. En los residuos peligrosos, especialmente en los químicos, debe tenerse en cuenta la incompatibilidad que se pueda tener entre ellos, es decir no almacenar conjuntamente residuos combustibles con explosivos o comburentes, para tal efecto muchos de los componentes traen fichas de seguridad que permiten identificar dichas incompatibilidades. Con respecto al tratamiento y disposición final, se presenta a continuación algunas entidades especializadas en el tema:

En caso de presentarse residuos hospitalarios por la ocurrencia de accidentes o lesiones del personal que ejecuta la obra, deberán almacenarse en bolsas de color rojo residuos como gasas, algodones y fármacos, mientras que el material corto punzante como

agujas, lancetas, entre otros, deberán almacenarse en guardianes o en recipientes rígidos y herméticos con una solución de hipoclorito de sodio, para ser entregados a la empresa que los tratará.

Independiente del tipo de residuos peligrosos, se deberá llevar un registro de las cantidades generadas, para establecer posibles medidas manejo y disminución de los mismos.

➤ **Empresas Gestoras de Residuos Peligrosos**

Asei Ltda, tratamiento de residuos – incineración – recolección – transporte – almacenamiento y disposición final de residuos industriales (Itagüí).

Consortio Ambiental – Coambiental, Recolección – transporte – Incineración – y disposición final de residuos sólidos, líquidos, especiales y peligrosos, anatomopatológicos, mascotas y afines (Medellín).

Ecologística, disposición final de residuos peligrosos – de lodos domésticos y especiales (Medellín).

Holcim, Coprocesamiento de residuos peligrosos y lodos (Bogotá).

Centro Industrial del sur el Guacal, disposición final de residuos peligrosos, celda de seguridad, (Heliconia)

➤ **Manejo de derrames**

Los residuos de derrames accidentales de concreto, asfalto, lubricantes, combustibles, deben ser recolectados de inmediato y su disposición final debe hacerse de acuerdo con la normativa ambiental vigente y si es posible con las Guías Ambientales para el manejo seguro y gestión ambiental de sustancias químicas.

En caso de derrame o incendio se deben seguir los procedimientos del plan de emergencia y se debe entregar a la Interventoría el reporte del accidente o incidente en un plazo máximo de 24 horas de su ocurrencia.

Para la contención y limpieza de derrames pueden utilizarse estopas, aserrín, arenas u otro absorbente que sea compatible con la sustancia derramada. El almacenamiento temporal de éstos materiales deberá realizarse en forma segura empleando una caneca con las características ya mencionas, debidamente marcada con “RESIDUOS ESPECIALES DE LIMPIEZA DE DERRAMES”. Posteriormente serán entregados a empresas especializadas para su disposición final.

Los residuos generados por la contención y limpieza de derrames deben ser registrados en cuanto a tipo, cantidad, fecha de generación y fecha de entrega a la empresa encargada

Si se requiere mantenimiento de la maquinaria pesada (solamente engrases y chequeo de niveles de aceites y líquidos), se debe colocar polietileno de alta resistencia que cubra la totalidad del área donde se realizará esta actividad, de forma tal que se evite contaminación del suelo por derrames accidentales.

➤ **Almacenamiento de sustancias químicas y combustibles**

Aunque no todos los proyectos requieren realizar un almacenamiento de estas sustancias debido a que los gestores se encuentran en la zona o de una manera u otra pueden gestionar directamente estos residuos, es importante realizar algunas recomendaciones, especialmente en cuanto a su almacenamiento:

Para el almacenamiento de sustancias peligrosas debe tenerse en cuenta la incompatibilidad que puede hacer entre ellas.

Se deben tener en cuenta las fichas técnicas de seguridad, ya que estas proporcionan información de la sustancia con respecto a su identificación, clasificación, peligrosidad, medidas de precaución y el procedimiento de emergencia.

Nunca almacene combustibles en las instalaciones temporales ni en los frentes de obra.

El proveedor de combustibles debe emplear carrotanques autorizados por la Autoridad Competente. El carrotanque debe operar en condiciones seguras (buen estado de luces, frenos, exosto, llantas, alarma de reversa, radioteléfono, extintor y seguro obligatorio).

Para el abastecimiento de combustible para la maquinaria en los frentes de la obra, se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Parquee el carrotanque o cisterna en zonas donde no cause interferencia, de tal forma que quede en posición de salida rápida.

Ubique un extintor cerca del sitio donde se realiza el abastecimiento.

Verifique que no haya fuentes de ignición en los alrededores.

Ubique al operador en un sitio donde pueda ver los puntos de llenado y en posición de rápido ascenso a la bomba.

Momento de aplicación

Las medidas anteriormente descritas se desarrollaran en la etapa de pre construcción, durante la selección de sitios para la ubicación y construcción de los campamentos, patios y talleres, durante la ejecución de obras o etapa de construcción y posteriormente en la etapa de abandono y desmantelamiento de los mismos, una vez terminada la obra, se restaurará el área utilizada dejándola en las condiciones originales, según lo dispuesto en el Plan de Abandono.

➤ **Observaciones**

El contratista deberá solicitar a la empresa encargada de la recolección y disposición final, el certificado de destrucción del residuo, con el propósito de llevar un registro de las cantidades tratadas y de cumplir con lo exigido por la Autoridad Ambiental.

Manejo de residuos líquidos, vertimientos al alcantarillado – corrientes y drenajes de sedimentos y lodos.

➤ **Descripción**

Actividades generadoras de sedimentos, lodos y residuos que pueden contaminar, saturar o taponar las redes de alcantarillado y cauces naturales de agua. En la etapa de operación se refiere a los eventos en los cuales se presenten aportes de lodos y sedimentos a las corrientes de aguas.

➤ **Localización**

En toda la longitud de la vía y específicamente en los puntos de intersección de corrientes naturales de agua y obras hidráulicas por cobertura, box-couvert y alcantarillados.

➤ **Actividades que generan los impactos y los residuos**

Reparación y mantenimiento de maquinaria pesada.

Operación de plantas de plantas de asfalto y triturado

Voladuras y explosiones

Adecuación vías de acceso

Contención y limpieza de derrames accidentales de residuos líquidos, a través de aserrín arenas, estopas, entre otros.

➤ **Residuos que se generan:**

A continuación se presentan los residuos que pueden ser generados y afectar las fuentes hídricas, corrientes y drenajes:

Residuos provenientes de corte de taludes

Residuos de acopio de materiales y arrastre de los mismos por acción del agua

Residuos generados en procesos constructivos con concreto

Residuos generados en procesos de conformación de nuevas vías, asfaltos, emulsiones

Barrido de cuentas

Procesos de rocería y limpieza de separadores centrales y bahías

Aserrín

Maderas

Estopas

Cartón

➤ **Impactos a prevenir, mitigar, corregir y/o compensar**

Contaminación de cauces de cuencas y quebradas.

Generación de aguas de escorrentía con altos aportes de lodos, sedimentos, turbiedad, sólidos totales, suspendidos; y carga contaminante.

➤ **Objetivo**

Minimizar en las etapas de construcción y operación, el potencial de contaminación de fuentes naturales y redes de alcantarillados.

➤ **Ubicación de impactos**

En toda la longitud de la vía y específicamente en la intersección de corrientes naturales de agua y obras hidráulicas por cobertura, box-couvert y alcantarillados.

➤ **Medidas específicas a ejecutar**

• **En la etapa de construcción.**

Se debe cubrir con lonas de geotextil o/y material impermeable las zonas donde se esté desarrollo el proceso de remoción de material vegetal y mineral, para evitar un aporte mayor de sedimentos, provenientes de las zonas donde se estén desarrollando las actividades antes descritas.

Aislar la fuente hídrica completamente de la obra, mediante la instalación de una malla sintética que cubra la totalidad del frente de la obra y cinco metros más a cada uno de los lados, durante todo el tiempo de ejecución de la misma.

Proteger la ronda y evitar el aporte de sedimentos al lecho del cauce; que cauce taponamiento y afectación directa en la disponibilidad del recurso.

Adecuar la plataforma de lavado de los vehículos de la obra con cárcamos y cunetas que faciliten la decantación de sedimentos.

Construir una trampa de grasas en los lugares donde se realiza el abastecimiento y/o cambio de combustible.

Colocación de barreras que impidan la contaminación por materiales bituminosos, grasos y partículas a cuerpos de agua y/o sistemas de drenaje.

El almacenamiento de materiales debe realizarse en un sitio adecuado lo más alejado posible de los cuerpos de agua, el cual contenga un cerramiento en malla sintética que evite la dispersión del material a causa de la acción erosiva del viento y/o del agua.

- **En la etapa de operación y mantenimiento:**

Mitigación por contaminación de aguas superficiales por movimiento de materiales inertes provenientes de la remoción de derrumbes. Cauces de cuencas y quebradas por desechos provenientes de la utilización de aditivos para conservación de la vía y pinturas sintéticas para la señalización entre otros.

Tomar medidas para el manejo de materiales de mantenimiento para garantizar que no haya arrastre de cemento, limos o arcillas a la red de alcantarillado y cursos de agua.

No verter residuos líquidos a las calles, calzadas, canales y cuerpos de agua cercanos.

Colocación de barreras que impidan la contaminación por materiales bituminosos, grasos, aditivos y partículas a cuerpos de agua y/o sistemas de drenaje.

No se permitirá dejar residuos al borde de la calzada, estos deberán ser recogidos a más tardar a las 24 horas siguientes.

Para el lavado de herramientas el contratista debe disponer en los frentes de trabajo de una caneca desarenadora, de tal manera que la arena y materiales sean retenidas.

➤ **Indicador ambiental de seguimiento**

Presencia de material de taponamiento en los cauces e impedimento para su disponibilidad.

Cumplimiento de las normas de calidad del agua, usos y vertimientos.

Número fuentes hídricas intervenidas / total de residuos generados

Cantidad de Material Removido de los Cauces (Ton)/Cantidad Total de Material en Removido en la Construcción (Ton).

Orden, aseo y limpieza en los frentes de obra

➤ **Descripción**

Este programa corresponde a la etapa de construcción y operación, está dirigido a mantener organizados los frentes de trabajo, controlar la generación, recolección y correcta disposición temporal de residuos. Al final de cada jornada la Brigada de Orden, Aseo y Limpieza -BOAL- debe garantizar que se siguieron los procedimientos de seguridad industrial, señalización y controles.

➤ **Localización**

A lo largo del corredor vial.

➤ **Actividades que generan los impactos y los residuos**

Todas las obras del ciclo del proyecto generan residuos y escombros que demandan de forma continua el mantenimiento de las condiciones de aseo, y limpieza que demandan las instalaciones y frentes de trabajo.

➤ **Residuos que se generan:**

RECICLABLES:

PAPELES: periódicos, revistas, hojas, papeles impresos o no, sobrantes de papel madera, facturas, formularios, cajas, carpetas, folletos, envases de cartón, directorios telefónicos.

VIDRIOS: Envases de alimentos, bebidas y cualquier vidrio no contaminado.

TEXTILES: algodón, lino

METALES: Latas y envases, aluminios, metales ferrosos.

PLASTICOS: Envases de comida y bebidas, vasos y cubiertos desechables, materos, sillas, mesas, etc.

ORDINARIOS:

PAPELES: papel de fax y carbónico, plastificados, catálogos, celofán, envases de comida, servilletas y papel de cocina, vasos usados, papel de fotos, etiquetas.

VIDRIOS: Focos, tubos de luz, lámparas, cristales planos (ventanas o celosías), espejos, lentes, tazas, materos y objetos de cerámica.

TEXTILES: telas impregnadas con contaminantes como pinturas, combustible, etc

METALES: Latas con sustancias toxicas, por ejemplo pintura, se debe gestionar con la empresa de recolección de residuos peligrosos

Residuos provenientes de corte de taludes

Residuos de acopio de materiales y arrastre de los mismos por acción del agua

Residuos generados en procesos constructivos con concreto

Residuos generados en procesos de conformación de nuevas vías, asfaltos, emulsiones

Barrido de cuentas

Procesos de rocería y limpieza de separadores centrales y bahías

Aserrín

Maderas

Estopas

➤ **Impactos a prevenir, mitigar, corregir y/o compensar**

Deterioro del paisaje y el espacio público, pisos duros y áreas de circulación peatonal o vehicular creando conflictos y desencadenando condiciones de accidentalidad.

Seguridad de la comunidad e incomodidad a residentes y establecimientos comerciales y de servicios en la zona. Riesgo y seguridad de los trabajadores, aumento de la probabilidad de accidentalidad.

Alteración en la Calidad del agua, aporte de sedimentos, vertimientos y contaminación por residuos industriales como aceites, combustible y químicos.

Alteración de la Calidad del Aire, contaminación por emisión de gases, partículas, olores y aumento en los niveles de ruido.

Generación de Residuos Sólidos: domésticos, escombros, sedimentos y lodos.

➤ **Objetivo**

El objetivo de la medida es mantener la obra limpia, especialmente los alrededores de la misma y al final de la misma, entregarla perfectamente limpia.

➤ **Ubicación de los impactos**

Los impactos ambientales generados por las actividades arriba descritas, se producirán en todo el corredor vial, en los sitios donde se construyan todas las obras necesarias para la doble calzada.

➤ **Medidas específicas a ejecutar**

Cada vez que se requiera se recogerán los desperdicios, basuras o elementos extraños presentes en la zona donde se realicen las obras. La limpieza general se realizará diariamente al finalizar la jornada, manteniendo en buen estado el sitio de trabajo. Estos materiales se colocarán en canecas y se dispondrán en las canecas dispuestas para tal fin, hasta ser recogido por la empresa de recolección de basura. El material que sea susceptible de recuperar se clasificará y se depositará en canecas previstas para tal fin para su posterior reutilización.

Se contará con una brigada de limpieza por cada frente de obra, dedicada a las labores de orden y limpieza del área general de la obra, limpieza de las vías aledañas a la obra, además del mantenimiento de la señalización y del cerramiento de la misma.

Conformación de brigada de orden, aseo y limpieza: La brigada deberá contar con un personal capacitado en su labor, y herramienta menor por cada trabajador (pica, pala, carretilla tipo boggie con llanta de neumático, martillos, señalización, bolsas plásticas, escobas, elementos de aseo y demás requeridos para el cumplimiento de sus funciones.

La Brigada de aseo y limpieza debe tener dedicación exclusiva para el desarrollo de las labores ambientales, de seguridad industrial y salud ocupacional.

- **Funciones**

Mantener los frentes de obra en óptimas condiciones de limpieza, orden y aseo las 24 horas.

Mantener en perfecto estado y limpia la demarcación y señalización, de los frentes de intervención de la obra y vías aledañas las 24 horas.

Revisar y remplazar la demarcación y señalización de los frentes que se encuentre en mal estado (rota, averiada).

Demarcar, señalar y aislar el área de ubicación de cargue de los materiales y escombros de la obra.

Mantener en perfecto estado, libres y aseados los senderos peatonales y separadores viales para la circulación de los peatones.

Funciones definidas en las obligaciones del plan de manejo ambiental o que le indique el residente ambiental. Dedicación de la brigada de aseo y limpieza: deberá ser de tiempo completo durante el desarrollo de la etapa de construcción.

Los materiales sobrantes a recuperar almacenados temporalmente en los frentes de trabajo no pueden interferir con el tráfico peatonal y/o vehicular, deben ser protegidos contra la acción erosiva del agua, aire y su contaminación.

- **Momento de aplicación**

Las medidas anteriormente descritas se desarrollan en la etapa de construcción y en cada una de las obras que se requieren para la posterior operación de la misma.

Manejo de aguas superficiales, desvío y ocupación temporal de cauces

➤ Descripción

Estas actividades consisten en todos los aspectos iniciales desde el movimiento de tierras, remoción de vegetación, construcción que de estructuras de soporte (pilas, zapatas para puentes y viaductos) y obras de defensa, las cuales de manera directa o indirecta, inciden en la Morfodinámica hídrica por necesidad de intervención temporal de corrientes.

➤ Localización

A lo largo de la zona de ejecución de la obra donde se realicen movimientos de material y terreno, que impidan la disponibilidad del recurso o desvíos temporales del mismo.

➤ Actividades que generan los impactos y los residuos

Remoción de vegetación y descapote - Transporte y Tratamiento

Excavaciones, cortes y explanación

Voladuras

Desvío temporal de cauces de ríos y quebradas

Terraceo y estabilización de Taludes

Adecuación de vías y accesos

Construcción zapatas y pilas

Construcción de estructuras de pavimentos y concretos.

➤ **Residuos que se generan:**

Maderas

Tuberías

Residuos de concreto

Materiales férreos

Cartón

Plásticos

Residuos ordinarios

➤ **Impactos a prevenir, mitigar, corregir y/o compensar**

Los impactos más comunes en la ejecución de las actividades anteriormente mencionadas son por cambios en la morfodiámica hídrica:

Alteración del régimen hidráulico; por la construcción de ataguías o represamiento transitorio y provisional y alteración de algunas conducciones o tanques e instalaciones de conducción de agua, modificando la disponibilidad del recurso agua para diferentes usos

Ocupación de cauces por estacionamiento, uso y tránsito de equipos móviles en el lecho de los sitios de intersección y diferentes del frente de obra.

Aumento de la contaminación a través de mangueras o tuberías de longitud poco adecuada a los cauces de las quebradas.

Aporte de sedimentos al lecho del cauce, causando obstrucción y disminución del recurso.

Obstrucción y ocupación de cauces por aporte de sedimento y material removido natural y de los provenientes de las demoliciones y voladuras.

Aumento en las aguas de escorrentía por la desnudez del suelo.

➤ **Objetivos**

Controlar la alteración de los cursos naturales de las fuentes con desvíos temporales, minimizar y disminuir el potencial de la escasez del recurso y la posibilidad de acceso adecuado, basado en el uso que la población requiera en la zona. Manejar las aguas de escorrentía con obras de drenaje como disipadores de energía, cortacorrientes y/o zanjas de coronación, cunetas, obras de contención y disposición adecuada de residuos.

➤ **Ubicación de impactos**

Los impactos ambientales generados por las actividades arriba descritas, se generarán a lo largo de la zona de ejecución de la obra donde se realicen movimientos de material y terreno, el cual contara con utilización de maquinaria pesada y vehículos; además en los puntos donde se realicen construcciones provisionales como campamentos, obras de defensa y/o permanentes como zapatas y pilas de puentes y viaductos entre otras. Cabe resaltar que al menos en los intercambios, se realizará ocupación de cauces con materiales removidos y maquinaria que impidan la disponibilidad del recurso o desvíos temporales del mismo.

➤ **Medidas específicas a ejecutar**

Evitar el uso, tránsito o estacionamiento de equipos móviles en el lecho de las quebradas, en sitios distintos del frente de obra, a menos que sea estrictamente necesario y con autorización de la interventoría.

Sin importar el estado inicial en que se encuentre el área del proyecto, una vez finalice las obras, la zona se debe entregar libre de basuras, escombros, materiales o cualquier tipo de desecho que se encuentre sobre los taludes o cauce de la quebrada.

Realizar limpieza diaria al cuerpo de agua y los taludes, con el fin de evitar posibles obstrucciones de la fuente por residuos que lleguen a esta.

Aislar la fuente hídrica completamente de la obra, mediante la instalación de una malla sintética que cubra la totalidad del frente de la obra y cinco metros más a cada uno de los lados, durante todo el tiempo de ejecución de la misma.

Asegurar que la altura de la malla protectora sea mayor a 1.5 metros, evitando la contaminación del recurso y que la disponibilidad del mismo se vea afectada.

Proteger la ronda y evitar el aporte de sedimentos al lecho del cauce; que cause taponamiento y afectación directa en la disponibilidad del recurso.

➤ **Momento de aplicación**

Durante la ejecución de las actividades descritas anteriormente.

➤ **Indicador ambiental de seguimiento**

Presencia de material de taponamiento en los cauces e impedimento para su disponibilidad.

Cantidad de residuos generados/ fuentes a intervenir

Cantidad de Material Removido de los Cauces (Ton)/Cantidad Total de Material en Removido en la Construcción (Ton).

Número Maquinaria en mantenimiento (vehículos) / Número total de Maquinaria (vehículos).

Manejo y estabilidad de taludes

➤ Descripción

Este programa corresponde a la revegetalización de los taludes resultantes de las excavaciones, para disminuir el grave problema de la erosión que trae como consecuencias la desestabilización de laderas y el arrastre de sedimentos que en últimas terminan en las corrientes de agua cercanas, afectando tanto los ecosistemas acuáticos, como los terrestres y convirtiéndose en un grave riesgo para las poblaciones humanas que habitan en la zona de influencia directa del proyecto.

➤ Localización

El programa se ubica a lo largo de la zona de estudio.

➤ Actividades que generan los impactos y los residuos

Remoción de vegetación y descapote - Transporte y Tratamiento

Operación de maquinaria y equipo pesado

Excavaciones, cortes y explanaciones

Voladuras

Adecuación de vías y accesos

Desvío temporal de cauces de ríos y quebradas

Transporte y disposición de escombros de construcción

Separación y disposición transitoria de residuos ordinarios

Terraceo y Estabilización de Taludes

Transporte y disposición de materiales de corte

Construcción de obras de protección, drenajes y redes de infraestructura

Construcción de zapatas y pilas

Construcción de estructuras de pavimentos y concretos

Señalización

Ejecución de Obras de Paisajismo

➤ **Residuos que se pueden generar**

Aceites de vehículos

Residuos ordinarios

Materiales sobrantes de excavación

Sobrantes de madera

Sobrantes de concretos de construcciones existentes

Teleras

Residuos peligrosos con tratamiento especial

➤ **Impactos a prevenir, mitigar, corregir y/o compensar**

Mejora de la calidad visual

Disminución de los procesos erosivos

Restauración de ecosistemas

Mejora las condiciones, para el establecimiento de especies pioneras

Aumento de la biodiversidad

Retorno de la fauna

➤ **OBJETIVO**

Revegetalizar los taludes construidos en el proyecto

➤ **Ubicación de impactos**

Los impactos ambientales generados se ubican a lo largo de la zona de estudio

➤ **Medidas específicas a ejecutar**

La estabilización de taludes, cuando el uso se refiere a coberturas vegetales, su establecimiento y desarrollo están en función de sus relaciones simbióticas; clima, profundidad efectiva, propiedades físicas y químicas del terreno.

Partiendo de la base de que su establecimiento se da sobre superficies inestables, las plantas que inician la estabilización, deben ser de porte bajo, crecimiento denso y rápido y además de sistemas radiculares fibrosos; entre ellas hierbas rastreras y enredaderas, las cuales deberán permitir en el tiempo, el establecimiento natural de especies pioneras (hierbas y arbustos).

Existen varios métodos que se utilizan para el recubrimiento de los taludes como:

Los biomantos de fibra natural, los cuales tienen como desventaja el elevado costo de la fibra y que una vez las semillas germinan si ésta tela no está en buen contacto con la superficie del suelo, inhibe el desarrollo de la planta por lo que en algunas ocasiones debe ser retirada.

Debido a estos inconvenientes con la fibra natural, se ha estado implementando la utilización de aglutinantes. Estos pueden ser químicos o naturales, los químicos son biodegradables y los más utilizados son acrilato de sodio importado de Alemania, Polyvinil acetato y emulsión asfáltica, estos productos enlazan electroquímicamente las partículas de suelo y otros componentes de cualquier sistema de siembra juntándolos para dar mejor control superior de erosión, mejor penetración del agua y mejor germinación de semillas, maximizando el establecimiento de la vegetación. Para una adecuada revegetalización se deben seguir los siguientes pasos:

➤ **Preparación del nuevo perfil orgánico**

El lodo estará constituido por una mezcla de los siguientes elementos por m² de área tratada y los residuos que se generan de este proceso podrán ser aplicados directamente al suelo en caso de resultar sobranes:

1.5 gramos de aglutinante

500 gramos de materia orgánica compostada (gallinaza, champiñonaza, etc.)

50 gramos de fertilizante químico como el 15-15-15, 13-26-6 o el que mejor se acondicione a las necesidades de fertilidad de los suelos.

10 gramos de Hidroretenedor.

20 gramos de micorrizas.

20 gramos de material vegetal.

100 gramos de corrector de acidez

➤ **Sustrato**

Los lodos no necesariamente deben ser tierra negra, se puede utilizar la tierra sobrante de los cortes de la vía.

➤ **Material vegetal**

Antes de la siembra, cada metro cúbico de lodo será inoculado con las semillas seleccionadas para la revegetalización.

➤ **Aplicación del lodo**

La mezcla se humedecerá con anterioridad a su aplicación sobre la superficie, hasta obtener una consistencia de lodo espeso que facilite su distribución sobre todo el talud. La

capa aplicada manualmente tendrá un espesor mínimo de 2 cm. No es recomendable trabajar con espesores muy bajos pues se pone en peligro la duración del perfil orgánico y de la vida de las plantas.

La superficie debe ser regada hasta obtener el establecimiento de la cobertura y se puede utilizar en las rondas o coronas y disipadores de energía en la protección de taludes.

Manejo del aprovechamiento forestal

➤ **Descripción**

Estas actividades, requieren la remoción de la cobertura vegetal, dentro de la cual se encuentra el apeo o tala de árboles

➤ **Localización**

El programa se ubica a lo largo de la zona de estudio.

➤ **Actividades que generan los impactos y los residuos**

Remoción de vegetación y descapote - Transporte y Tratamiento

Operación de maquinaria y equipo pesado

Operación de talleres, almacenes y depósitos

Excavaciones, cortes y explanaciones

Voladuras

Adecuación de vías y accesos

Transporte de materiales, maquinaria y equipo pesado

Desvío temporal de cauces de ríos y quebradas

Transporte y disposición de escombros de construcción

Separación y disposición transitoria de residuos ordinarios

Terraceo y Estabilización de Taludes

Transporte y disposición de materiales de corte

Construcción de obras de protección, drenajes y redes de infraestructura

Construcción de zapatas y pilas

Construcción de estructuras de pavimentos y concretos

Señalización

Ejecución de Obras de Paisajismo

➤ **Residuos que se generan:**

Aceites de motosierras

Madera

Hojas

Residuos ordinarios

Sobrante plástico de señalización que pueda ser afectada

➤ **Impactos a prevenir, mitigar, corregir y/o compensar**

Los impactos más comunes en la ejecución de las actividades anteriormente mencionadas son:

Pérdida de individuos de vegetación

Cambios en la dinámica de los ecosistemas

Desplazamiento temporal de fauna

Cambios de los microclimas del sector

Disminución de la biodiversidad

Cambios en la calidad y ecología del paisaje

Cambios en la composición florística del sector

➤ **Objetivo**

Apear los árboles que requiera el proyecto de manera correcta y segura

➤ **Ubicación de impactos**

Los impactos ambientales generados se ubican a lo largo de la zona de estudio, donde se requiera la remoción de la vegetación

➤ **Medidas específicas a ejecutar**

Debido a la complejidad de la actividad de apeo, se hace necesario que la seguridad y capacitación ocupen un lugar de primer orden en dichas operaciones, estas serán responsabilidad del agente constructor. Cuando se realiza adecuadamente, la corta es muy similar a la caída natural de los árboles, por lo cual se la considera una actividad poco peligrosa desde el punto de vista ecológico, mas no desde el punto de vista de la salud humana.

Las actividades de manejo ambiental de la tala son:

Encerramiento

Retiro de desechos.

Limpieza del sitio.

Manejo de aceites de las motosierras.

Es necesario entregar a los trabajadores encargados del apeo de árboles el equipo de protección personal, dándoles nociones sobre su utilidad, uso y mantenimiento. El contratista es quien suministra estos elementos.

Ilustración 6: Poda de árboles



Fuente: ginkgoarboles.com

➤ **Momento de aplicación**

Durante la ejecución de las actividades descritas anteriormente.

MANEJO PAISAJISTICO Y RESTAURACIÓN ECOLOGICA

➤ **Descripción**

Estas actividades requieren la introducción de nuevos individuos y especies a la zona. Cuando se tiene como objetivo la restauración de un ecosistema, se debe tener presente que en el proceso se incluyen tanto sus componentes estructurales (plantas, animales y factores ambientales) como sus servicios y funciones (papel ambiental, paisajístico, ecosistémico).

➤ **Localización:**

El programa se ubica en las áreas a revegetalizar y a lo largo de la zona de estudio y en los sitios de interés mencionados en la descripción.

➤ **Actividades que generan los impactos y los residuos**

Remoción de vegetación y descapote - Transporte y Tratamiento

Operación de maquinaria y equipo pesado

Excavaciones, cortes y explanaciones

Voladuras

Adecuación de vías y accesos

Circulación Vehicular

Desvío temporal de cauces de ríos y quebradas

Transporte y disposición de escombros de construcción

Terraceo y Estabilización de Taludes

Transporte y disposición de materiales de corte

Construcción de zapatas y pilas

Construcción de estructuras de pavimentos y concretos

Señalización

Ejecución de Obras de Paisajismo

➤ **Residuos que se generan:**

Materiales de excavación

Residuos de remoción de vegetación y descapote

Residuos de demolición de estructuras

Residuos ordinarios

Residuos plásticos de señalización

Madera (teleras, tablas)

➤ **Impactos a prevenir, mitigar, corregir y/o compensar**

Los impactos más comunes en la ejecución de las actividades anteriormente mencionadas son:

Mejora de la calidad visual

Disminución de los procesos erosivos

Restauración de ecosistemas

Retorno de la fauna

Reemplazo de especies.

Introducción de especies no nativas.

Cambio en la dinámica de los ecosistemas.

Cambios en la composición florística u faunística de la zona.

Desplazamiento temporal de fauna

Cambios de los microclimas del sector

Cambios en la calidad y ecología del paisaje.

Mejoramiento del espacio público existente y generación de nuevos espacios de importancia funcional, simbólica o cultural, en los entornos de equipamientos colectivos, accesos a barrios y veredas, sitios de mayor conflictividad de tránsito y puentes peatonales.

➤ **Objetivo**

Conservar las características de diversidad de la zona

➤ **Ubicación de impactos**

Los impactos ambientales generados se ubican a lo largo de la zona de estudio, donde se requiera la remoción de la vegetación

➤ **Medidas específicas a ejecutar**

Para garantizar el mínimo impacto sobre los ecosistemas terrestres y acuáticos el constructor es responsable de velar por el cumplimiento de los parámetros que se presentan a continuación:

No se permitirá la captura de ningún tipo de fauna silvestre ni la colección de material vegetal. Esta regla solamente podrá ser omitida en caso de que en la zona de construcción del proyecto se lleven a cabo investigaciones científicas por entidades reconocidas y con previa aprobación del constructor de la obra.

El uso de biocidas para el control de malezas o plagas (insectos, roedores, etc.) está totalmente prohibido.

La liberación de fauna diferente a la presente en la zona, está totalmente prohibida.

La revegetalización de taludes y la siembra de árboles deben llevarse a cabo con especies nativas de la zona, no se deben usar especies exóticas por ninguna razón.

Las áreas boscosas, de rastrojos y de pastos, que no serán afectadas directamente por las obras deben ser conservadas, pues estas constituyen el refugio ideal para las especies de fauna que se desplazarán de manera temporal, durante la etapa de construcción de la obra. Dándoles nociones sobre su utilidad, uso y mantenimiento. El contratista es quien suministra estos elementos.

➤ **Actividades relacionadas con el repoblamiento vegetal y la restauración ecológica**

Revegetalización de taludes

Recuperación de ecosistemas

Revegetalización de depósitos de desechos de materiales de construcción

Revegetalización de sitios de disposición de basuras

Durante la ejecución de las actividades descritas anteriormente

Manejo de la señalización

➤ **Descripción**

Este programa corresponde a etapas de construcción y operación. Para tal caso, se debe hacer uso de las señales más utilizadas, como son: las preventivas, reglamentarias e informativas. Se diseñará un programa de señalización. En cumplimiento de las normas establecidas por el Instituto Nacional de Vías -INVIAS-, es necesario, desde el inicio de la etapa de construcción del proyecto, colocar señales en los sitios de actividades que puedan generar algún riesgo de accidentalidad, tales como: Accesos en cercanías a sitios de confluencia comunitaria: centros nucleados, escuelas, escenarios deportivos, entre otros. Sitios y cruces de entrada y salida de vehículos pesados. Establecer la carga máxima que soportan los puentes y demás.

➤ **Localización**

A lo largo del corredor vial en forma directa, y zona de influencia local.

➤ **Actividades que generan los impactos y residuos**

Actividades de etapas de construcción y operación, Adecuación de vías y accesos, Transporte y disposición de materiales de corte, Circulación vehicular, Parcheos y Repavimentaciones, Recuperación, mantenimiento y señalización, Ejecución de Obras de Paisajismo (Silvicultura y Espacio Público), entre otras.

➤ **Residuos que se generan:**

Plástico de señales rotas o de desecho

Poli sombras

Aluminio y materiales ferrosos de señales verticales

Señales como pasa vías, hitos, barricadas, cintas reflectivas o de seguridad, maletines, telas de aislamiento.

➤ **Impactos a prevenir, mitigar, corregir y/o compensar**

Interrupción al tráfico peatonal y vehicular.

Alteración en la calidad del agua

Modificaciones en la Morfodinámica Hidráulica e Hidrológica.

Cambios en la calidad, disponibilidad y estabilidad del suelo

Cambios en la composición florística.

Perturbación de Ecosistemas Fragmentados y Alteración del Paisaje.

Aumento de la vulnerabilidad y riesgos de la población sobre el corredor vial.

Aumento de las causas de morbi-mortalidad de la población (accidentalidad-IRA).

Potenciación de Conflictos Socio ambientales (Molestias, incomodidades y afectación del paisaje).

Alteración de condiciones de Bienestar General de la comunidad (espacios públicos, infraestructuras de sspp. domiciliarios y equipamientos colectivos).

➤ **Objetivo**

Evitar, controlar y reducir la posibilidad de accidentes en el área de influencia del proyecto para los pobladores, trabajadores y empleados en la construcción. Prevenir y corregir las posibilidades de aumento de riesgos a desastres en zona de alto riesgo.

➤ **Ubicación de impactos**

Los impactos ambientales, comunitarios y territoriales generados por las actividades arriba descritas, se producirán a lo largo del corredor vial en construcción en un área de 15 metros a lado y lado de la vía y del área de influencia local.

➤ **Medidas específicas a ejecutar**

Instalación de medidas preventivas, reglamentarias e informativas a lo largo de la vía, especialmente en centros nucleados, infraestructura comunitaria, entre otros.

Estudios y cálculos respectivos en zonas que presenten probabilidad de riesgo.

Proyectos de señalización que obedecen y apuntan a la posibilidad de reducir tales riesgos.

Implementación y divulgación del tipo de la señalización vial y ambiental.
Construcción y monitoreo de obras de defensa.

➤ **Momento de aplicación**

En la fase de construcción y operación.

Plan de desmantelamiento, abandono y adecuación final

➤ Descripción

Este programa corresponde a las etapas de construcción y operación. Se debe tener en cuenta que en un plan o programa de cierre toda obra o área intervenida por el proyecto debe ser restaurada, como una forma de evitar cualquier impacto negativo después de concluida la vida útil del proyecto. Un plan de cierre contempla una restauración ecológica, morfológica y biológica de los recursos naturales afectados, tratando de devolverle la forma que tenía la zona antes de iniciarse el proyecto, en todo caso mejorarla; una vez concluida la vida útil del proyecto.

El presente subprograma incorpora las medidas orientadas a prevenir impactos ambientales y riesgos durante dos etapas: el cierre de la fase constructiva y el cierre y abandono definitivo del proyecto de mantenimiento periódico de la vía.

Culminada la etapa de construcción de las obras proyectadas, se procederá a retirar todas las instalaciones utilizadas, limpiar totalmente el área intervenida y disponer los residuos convenientemente en el relleno sanitario asignado o, de ser el caso, en el que haya sido necesario construir.

Todos los suelos contaminados por aceite, petróleo y grasas serán removidos hasta una profundidad de 10 cm. por debajo del nivel inferior de contaminación y trasladados cuidadosamente a los lugares establecidos para tal fin.

➤ Localización

A lo largo del corredor vial entre Ancón y Primavera en forma directa.

➤ **Actividades que generan los impactos y los residuos**

Actividades de etapas de construcción y operación, Adecuación de vías y accesos, Transporte y disposición de materiales de corte, Circulación vehicular, Parcheos y Repavimentaciones, Recuperación, mantenimiento y señalización, Ejecución de Obras de Paisajismo (Silvicultura y Espacio Público), entre otras.

➤ **Residuos que se generan:**

RECICLABLES:

PAPELES: periódicos, revistas, hojas, papeles impresos o no, sobrantes de papel madera, facturas, formularios, cajas, carpetas, folletos, envases de cartón, directorios telefónicos.

VIDRIOS: Envases de alimentos, bebidas y cualquier vidrio no contaminado.

TEXTILES: algodón, lino

METALES: Latas y envases, aluminios, metales ferrosos.

PLASTICOS: Envases de comida y bebidas, vasos y cubiertos desechables, materos, sillas, mesas, etc.

ORDINARIOS:

PAPELES: papel de fax y carbónico, plastificados, catálogos, celofán, envases de comida, servilletas y papel de cocina, vasos usados, papel de fotos, etiquetas.

VIDRIOS: Focos, tubos de luz, lámparas, cristales planos (ventanas o celosías), espejos, lentes, tazas, materos y objetos de cerámica.

TEXTILES: telas impregnadas con contaminantes como pinturas, combustible, etc

METALES: Latas con sustancias toxicas, por ejemplo pintura, se debe gestionar con la empresa de recolección de residuos peligrosos

Residuos provenientes de corte de taludes

Residuos de acopio de materiales y arrastre de los mismos por acción del agua

Residuos generados en procesos constructivos con concreto

Residuos generados en procesos de conformación de nuevas vías, asfaltos, emulsiones

Barrido de cuentas

Procesos de rocería y limpieza de separadores centrales y bahías

Aserrín

Maderas

Estopas

Plástico de señales rotas o de desecho

Poli sombras

Aluminio y materiales ferrosos de señales verticales

Señales como pasa vías, hitos, barricadas, cintas reflectivas o de seguridad, maletines, telas de aislamiento en desuso.

Aceites de vehículos

Residuos ordinarios

Materiales sobrantes de excavación

Sobrantes de madera

Sobrantes de concretos de construcciones existentes

Teleras

Residuos peligrosos con tratamiento especial

Tuberías

Residuos de concreto

Materiales férreos

➤ **Impactos prevenir, mitigar, corregir y/o compensar**

Riesgo y seguridad de los trabajadores.

Riesgo y seguridad de la comunidad.

Recursos naturales: suelo, aire, entre otros.

Accidentalidad.

➤ **Objetivo**

Planear y programar el Plan de desmantelamiento, abandono y adecuación final con el fin obtener un riesgo mínimo a la salud y seguridad humana, al ambiente y ejecutar una adecuada acción de recolección de residuos y limpieza de frentes de obra intervenidos.

➤ **Ubicación de impactos**

Los impactos ambientales, comunitarios y territoriales generados por las actividades arriba descritas, se producirán a lo largo del corredor vial, especialmente en frentes de trabajos intervenidos.

➤ **Medidas específicas a ejecutar**

Al término de la construcción de las obras en referencia, el escenario ocupado como patio de maquinarias será restaurado mediante el levantamiento de las instalaciones efectuadas para el mantenimiento y reparación de las maquinarias. Los materiales de desecho serán dispuestos adecuadamente en el relleno sanitario asignado o, en su defecto, en el que designe la supervisión.

Programar previamente un Plan de Abandono del área, se iniciará con la comunicación de este hecho a las autoridades competentes sobre el abandono del área.

En este proceso, los propietarios se deberán presentar a la autoridad competente, el plan de abandono y restauración del área. Este Plan, cuya elaboración final será efectuada durante el proceso de operación, deberá contar con un responsable técnico por parte del contratista, para que coordine permanentemente los trabajos de restauración del área, trabajos que pueden ser emprendidos incluso antes de finalizadas las operaciones.

Se deberá emprender una remodelación paisajística, que incluya en lo posible la revegetalización de la zona. El reacondicionamiento de las superficies utilizadas, en la construcción de las obras, incluye aspectos de relleno, reconstrucción y devolución del contorno natural, reemplazo del suelo reacondicionándolo con tierra agrícola que permita el desarrollo de la actividad agrícola.

Una vez concluidas las obras de abandono, la empresa entregará a las autoridades ambientales competentes un informe detallado sobre las actividades desarrolladas en el período de abandono. Estas contarán con el aval del supervisor; en caso que el inspector encuentre irregularidades, éstas serán absueltas, a fin de recibir la aprobación correspondiente.

➤ **Momento de aplicación**

En la fase de construcción y operación.

Resultados

Se Establecieron las acciones a seguir en el manejo de los residuos sólidos y peligrosos en la construcción de proyectos viales basado en lineamientos claros como guía de apoyo a la gestión de cualquier profesional del área Ambiental y carreras a fines que finalmente se reflejará en un ahorro sustancial de los costos generados de cada una de las actividades constructivas y la preservación de los recursos ambientales que pudieran ser afectados.

El resultado obtenido profesionalmente con la realización de este proyecto es proporcionar la información adecuada en cuanto al manejo de cada una de las actividades que se generan en la construcción de un proyecto vial, donde finalmente después de realizar un análisis comparativo de los procedimientos aplicados actualmente en diferentes proyectos de construcción vial, el resultado generado después de seguir esta metodología, será una adecuada gestión en cada una de sus etapas, el cual podrá ser aplicado de una forma clara y eficiente.

Con la elaboración de esta metodología para el seguimiento y control de actividades que se desarrollan en diferentes frentes de obra, se identificaron cada uno de los procesos para un adecuado manejo de los residuos generados por la construcción de proyectos viales.

Se brindó una estructura de seguimiento puntual a cada una de las actividades más relevantes que guiara a las empresas constructoras a cargo de cualquier proyecto ya que por la oportuna intervención y claridad en los procesos no se incurrirá en actividades de remediación, compensación o cualquier tipo de adición de recursos económicos por aplicar procedimientos inadecuados en las diferentes etapas de construcción.

A lo largo del desarrollo de la metodología se potenciaron los procedimientos que son considerados adecuados en el momento de realizar la gestión en campo en el desarrollo de las actividades u operaciones que son requeridas para ejecutar cada una de las actividades que sean necesarias, de igual manera se consideró que no es pertinente hacer claridad a las acciones negativas o perjudiciales que en algún momento han sido aplicadas o ejecutadas en diferentes proyectos de construcción vial con la intención de enmarcar la gestión en actividades de seguimiento correctas que brinden realmente el apoyo a la persona o empresa que la requiera.

El adecuado manejo de una obra, el orden y el seguimiento de las actividades en cada uno de los frentes intervenidos dentro del proyecto y aplicando la metodología presentada, garantizará que Ambientalmente y socialmente las comunidades aledañas no se sientan directamente afectadas sino más bien beneficiadas por el desarrollo del mismo, permitiendo que en la etapa constructiva, se desarrollen los programas adecuados que generen un ambiente agradable en cuanto al manejo adecuado de los recursos naturales, la movilidad peatonal, manejo de residuos, acompañamientos y visitas, manejo de horarios de trabajo, capacitaciones, minimización de ruidos, orden y aseo de la obra, realización de talleres productivos y desarrollando las actividades que garanticen la seguridad de la comunidad en general y siguiendo unos lineamientos claros en cuanto a prevención de accidentes e información de todas las obras que se adelantan, entre otros.

La metodología utilizada consistió en la recolección de información bibliográfica, documental y directamente en proyectos viales que se encuentran en ejecución en diferentes zonas del País, evidenciando procedimientos en cada una de sus actividades de ejecución en obra, revisión de sus Planes de Manejo ambiental e identificación de impactos y actividades

ejecutadas, es de allí que se consolidó la información acá presentada y lo que fue indispensable para el desarrollo del trabajo.

Tipo de residuos y su clasificación

A continuación se describen los tipos de residuos que se pueden generar con la construcción de un proyecto vial, su clasificación y tipo de disposición final de cada uno de ellos:

Tabla 2: Clasificación de los residuos de obras viales

TIPO DE RESÍDUO	CLASIFICACIÓN RESIDUO	MANEJO EN OBRA	DISPOSICIÓN FINAL
RECICLABLES			
Periódico	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra
Revistas	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra
Hojas	Reciclable	Acopios	Empresa de

		temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra
Papeles impresos o no	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra
Maderas	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra
Facturas	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos,	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra

		rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	
Formularios	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra
Cajas	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra
Carpetas	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra

		el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	
Folletos	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra
Cajas de Cartón	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra
Directorios telefónicos	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra

		para tal fin	
Envases de alimentos	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra
Envases de bebidas	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra
Vidrio	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra
Textiles	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio

		frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	temporal en sitio autorizado de obra
Latas	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra
Envases metálicos	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra
Aluminios	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra

		recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	
Metales Férreos	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra
Pásticos	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra
Asfaltos	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra

		acopiarlos en zona autorizada para tal fin	
Hormigón	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra
Porcelanas (artefactos baño)	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra
Metales ferrosos	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra
Metales no	Reciclable	Acopios	Empresa de

ferrosos		temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra
Armaduras de acero y restos de estructuras metálicas	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra
Perfiles para montar el cartón – Yeso	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra
Paneles de enfrado en mal estado	Reciclable	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos,	Empresa de aprovechamiento final y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra

		rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista para venderlos o acopiarlos en zona autorizada para tal fin	
ORDINARIOS			
Tierra Limpia	Ordinario	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista.	Relleno sanitario, Estación de transferencia, ruta de aseo de la zona y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra.
Papel de Fax	Ordinario	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista.	Relleno sanitario, Estación de transferencia, ruta de aseo de la zona y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra.
Papel Carbónico	Ordinario	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista.	Relleno sanitario, Estación de transferencia, ruta de aseo de la zona y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra.
Papel Plastificado	Ordinario	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y	Relleno sanitario, Estación de transferencia, ruta de aseo de la zona y/o acopio temporal en sitio autorizado

		deben ser recogidos diariamente por el contratista.	de obra.
Catálogos	Ordinario	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista.	Relleno sanitario, Estación de transferencia, ruta de aseo de la zona y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra.
Papel celofán	Ordinario	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista.	Relleno sanitario, Estación de transferencia, ruta de aseo de la zona y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra.
Envases de comida	Ordinario	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista.	Relleno sanitario, Estación de transferencia, ruta de aseo de la zona y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra.
Servilletas	Ordinario	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista.	Relleno sanitario, Estación de transferencia, ruta de aseo de la zona y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra.
Papel de cocina	Ordinario	Acopios temporales en	Relleno sanitario, Estación

		cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista.	de transferencia, ruta de aseo de la zona y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra.
Vasos usados	Ordinario	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista.	Relleno sanitario, Estación de transferencia, ruta de aseo de la zona y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra.
Focos	Ordinario	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista.	Relleno sanitario, Estación de transferencia, ruta de aseo de la zona y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra.
Tubos de luz	Ordinario	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista.	Relleno sanitario, Estación de transferencia, ruta de aseo de la zona y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra.
Lámparas	Ordinario	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos	Relleno sanitario, Estación de transferencia, ruta de aseo de la zona y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra.

		diariamente por el contratista.	
Cristales planos	Ordinario	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista.	Relleno sanitario, Estación de transferencia, ruta de aseo de la zona y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra.
Espejos	Ordinario	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista.	Relleno sanitario, Estación de transferencia, ruta de aseo de la zona y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra.
Materos	Ordinario	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista.	Relleno sanitario, Estación de transferencia, ruta de aseo de la zona y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra.
Objetos de cerámica	Ordinario	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista.	Relleno sanitario, Estación de transferencia, ruta de aseo de la zona y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra.
Bolsas de cemento	Ordinario	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra	Relleno sanitario, Estación de transferencia, ruta de aseo de la zona

		intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista.	y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra.
Sacos de arena	Ordinario	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista.	Relleno sanitario, Estación de transferencia, ruta de aseo de la zona y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra.
Lonas y cintas de protección no reutilizables	Ordinario	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista.	Relleno sanitario, Estación de transferencia, ruta de aseo de la zona y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra.
Materiales de excavación y corte de taludes	Ordinario	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista.	Relleno sanitario, Estación de transferencia, ruta de aseo de la zona y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra.
Hojas de talas	Ordinario	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista.	Relleno sanitario, Estación de transferencia, ruta de aseo de la zona y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra.

Rocería	Ordinario	Acopios temporales en cada uno de los frentes de obra intervenidos, rotular canecas y deben ser recogidos diariamente por el contratista.	Relleno sanitario, Estación de transferencia, ruta de aseo de la zona y/o acopio temporal en sitio autorizado de obra.
ESCOMBROS			
Ladrillos	Escombros limpio	Acopios temporales en zonas autorizadas por el proyecto y para posterior entrega a empresa de reutilización de los materiales.	Entrega directa a empresas de reutilización del material como materia prima, zona de disposición autorizada para el proyecto (escombrera o botadero).
Teja cerámica	Escombros limpio	Acopios temporales en zonas autorizadas por el proyecto y para posterior entrega a empresa de reutilización de los materiales.	Entrega directa a empresas de reutilización del material como materia prima, zona de disposición autorizada para el proyecto (escombrera o botadero).
Azulejos	Escombros limpio	Acopios temporales en zonas autorizadas por el proyecto y para posterior entrega a empresa de reutilización de los materiales.	Entrega directa a empresas de reutilización del material como materia prima, zona de disposición autorizada para el proyecto (escombrera o botadero).
Hormigón endurecido	Escombros limpio	Acopios temporales en zonas autorizadas por el proyecto y	Entrega directa a empresas de reutilización del material como materia prima, zona

		para posterior entrega a empresa de reutilización de los materiales.	de disposición autorizada para el proyecto (escombrera o botadero).
Mortero endurecido	Escombros limpio	Acopios temporales en zonas autorizadas por el proyecto y para posterior entrega a empresa de reutilización de los materiales.	Entrega directa a empresas de reutilización del material como materia prima, zona de disposición autorizada para el proyecto (escombrera o botadero).
PELIGROSOS			
Aceites	Peligroso	Canecas de 55 galones, canecas pequeñas rojas y bolsas rojas selladas con rotulación e identificación, solamente trasladadas y operadas por personal autorizado, preferiblemente la empresa gestora, ubicadas en lugares estratégicos de la obra.	Entrega directa a empresa gestora de residuos peligrosos par incineración, tratamiento o celda de seguridad.
Lubricantes	Peligroso	Canecas de 55 galones, canecas pequeñas rojas y bolsas rojas selladas con rotulación e identificación, solamente trasladadas y operadas por	Entrega directa a empresa gestora de residuos peligrosos par incineración, tratamiento o celda de seguridad.

		personal autorizado, preferiblemente la empresa gestora, ubicadas en lugares estratégicos de la obra.	
Líquidos de freno	Peligroso	Canecas de 55 galones, canecas pequeñas rojas y bolsas rojas selladas con rotulación e identificación, solamente trasladadas y operadas por personal autorizado, preferiblemente la empresa gestora, ubicadas en lugares estratégicos de la obra.	Entrega directa a empresa gestora de residuos peligrosos par incineración, tratamiento o celda de seguridad.
Combustibles	Peligroso	Canecas de 55 galones, canecas pequeñas rojas y bolsas rojas selladas con rotulación e identificación, solamente trasladadas y operadas por personal autorizado, preferiblemente la empresa gestora, ubicadas en lugares estratégicos de la obra.	Entrega directa a empresa gestora de residuos peligrosos par incineración, tratamiento o celda de seguridad.

<p>Desencofra antes</p>	<p>Peligroso</p>	<p>Canecas de 55 galones, canecas pequeñas rojas y bolsas rojas selladas con rotulación e identificación, solamente trasladadas y operadas por personal autorizado, preferiblemente la empresa gestora, ubicadas en lugares estratégicos de la obra.</p>	<p>Entrega directa a empresa gestora de residuos peligrosos par incineración, tratamiento o celda de seguridad.</p>
<p>Anticongel antes</p>	<p>Peligroso</p>	<p>Canecas de 55 galones, canecas pequeñas rojas y bolsas rojas selladas con rotulación e identificación, solamente trasladadas y operadas por personal autorizado, preferiblemente la empresa gestora, ubicadas en lugares estratégicos de la obra.</p>	<p>Entrega directa a empresa gestora de residuos peligrosos par incineración, tratamiento o celda de seguridad.</p>
<p>Líquidos para el curado del Hormigón</p>	<p>Peligroso</p>	<p>Canecas de 55 galones, canecas pequeñas rojas y bolsas rojas selladas con rotulación e identificación,</p>	<p>Entrega directa a empresa gestora de residuos peligrosos par incineración, tratamiento o celda de seguridad.</p>

		solamente trasladadas y operadas por personal autorizado, preferiblemente la empresa gestora, ubicadas en lugares estratégicos de la obra.	
Adhesivos	Peligroso	Canecas de 55 galones, canecas pequeñas rojas y bolsas rojas selladas con rotulación e identificación, solamente trasladadas y operadas por personal autorizado, preferiblemente la empresa gestora, ubicadas en lugares estratégicos de la obra.	Entrega directa a empresa gestora de residuos peligrosos par incineración, tratamiento o celda de seguridad.
Aerosoles y agentes espumantes	Peligroso	Canecas de 55 galones, canecas pequeñas rojas y bolsas rojas selladas con rotulación e identificación, solamente trasladadas y operadas por personal autorizado, preferiblemente la empresa gestora, ubicadas	Entrega directa a empresa gestora de residuos peligrosos par incineración, tratamiento o celda de seguridad.

		en lugares estratégicos de la obra.	
Imprimaciones	Peligroso	Canecas de 55 galones, canecas pequeñas rojas y bolsas rojas selladas con rotulación e identificación, solamente trasladadas y operadas por personal autorizado, preferiblemente la empresa gestora, ubicadas en lugares estratégicos de la obra.	Entrega directa a empresa gestora de residuos peligrosos par incineración, tratamiento o celda de seguridad.
Disolventes	Peligroso	Canecas de 55 galones, canecas pequeñas rojas y bolsas rojas selladas con rotulación e identificación, solamente trasladadas y operadas por personal autorizado, preferiblemente la empresa gestora, ubicadas en lugares estratégicos de la obra.	Entrega directa a empresa gestora de residuos peligrosos par incineración, tratamiento o celda de seguridad.
Detergentes	Peligroso	Canecas de 55 galones, canecas pequeñas rojas y bolsas rojas	Entrega directa a empresa gestora de residuos peligrosos par incineración,

		<p>selladas con rotulación e identificación, solamente trasladadas y operadas por personal autorizado, preferiblemente la empresa gestora, ubicadas en lugares estratégicos de la obra.</p>	<p>tratamiento o celda de seguridad.</p>
<p>Madera tratada con productos tóxicos</p>	<p>Peligroso</p>	<p>Canecas de 55 galones, canecas pequeñas rojas y bolsas rojas selladas con rotulación e identificación, solamente trasladadas y operadas por personal autorizado, preferiblemente la empresa gestora, ubicadas en lugares estratégicos de la obra.</p>	<p>Entrega directa a empresa gestora de residuos peligrosos par incineración, tratamiento o celda de seguridad.</p>
<p>Pinturas y barnices</p>	<p>Peligroso</p>	<p>Canecas de 55 galones, canecas pequeñas rojas y bolsas rojas selladas con rotulación e identificación, solamente trasladadas y operadas por personal autorizado,</p>	<p>Entrega directa a empresa gestora de residuos peligrosos par incineración, tratamiento o celda de seguridad.</p>

		preferiblemente la empresa gestora, ubicadas en lugares estratégicos de la obra.	
Silicona y productos de sellado	Peligroso	Canecas de 55 galones, canecas pequeñas rojas y bolsas rojas selladas con rotulación e identificación, solamente trasladadas y operadas por personal autorizado, preferiblemente la empresa gestora, ubicadas en lugares estratégicos de la obra.	Entrega directa a empresa gestora de residuos peligrosos par incineración, tratamiento o celda de seguridad.
Tubos fluorescentes	Peligroso	Canecas de 55 galones, canecas pequeñas rojas y bolsas rojas selladas con rotulación e identificación, solamente trasladadas y operadas por personal autorizado, preferiblemente la empresa gestora, ubicadas en lugares estratégicos de la obra.	Entrega directa a empresa gestora de residuos peligrosos par incineración, tratamiento o celda de seguridad.
Pilas o baterías que	Peligroso	Canecas de 55 galones,	Entrega directa a empresa

<p>contienen plomo, níquel, cadmio o mercurio</p>		<p>canecas pequeñas rojas y bolsas rojas selladas con rotulación e identificación, solamente trasladadas y operadas por personal autorizado, preferiblemente la empresa gestora, ubicadas en lugares estratégicos de la obra.</p>	<p>gestora de residuos peligrosos par incineración, tratamiento o celda de seguridad.</p>
<p>Trapos, estopas, brochas y otros elementos de obra contaminados con productos peligrosos</p>	<p>Peligroso</p>	<p>Canecas de 55 galones, canecas pequeñas rojas y bolsas rojas selladas con rotulación e identificación, solamente trasladadas y operadas por personal autorizado, preferiblemente la empresa gestora, ubicadas en lugares estratégicos de la obra.</p>	<p>Entrega directa a empresa gestora de residuos peligrosos par incineración, tratamiento o celda de seguridad.</p>
<p>Residuos de curaciones en primeros auxilios (gasas, jeringas, medicamentos y empaques contaminados)</p>	<p>Peligroso</p>	<p>Canecas de 55 galones, canecas pequeñas rojas y bolsas rojas selladas con rotulación e identificación, solamente trasladadas y</p>	<p>Entrega directa a empresa gestora de residuos peligrosos par incineración, tratamiento o celda de seguridad.</p>

		operadas por personal autorizado, preferiblemente la empresa gestora, ubicadas en lugares estratégicos de la obra.	
Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	Peligros – reciclables - Ordinarios	Se realizara la clasificación de cada uno de los elementos en la zona autorizada para tal fin y posterior entrega a las empresas gestoras.	Entrega directa a empresa gestora de aparatos eléctricos y electrónicos, entrega a empresa gestora de reciclaje y entrega a ruta de aseo de residuo ordinario resultante de la separación de los elementos.

Es importante recomendar, que en el momento de ejecutar un proyecto se debe tener en cuenta las distancias para la recolección y transporte de residuos, la disponibilidad de empresas especializadas para realizar las rutas de recolección hasta los centros de acopio de residuos de la obra, lo anterior con el fin de tener claridad sobre la periodicidad de recolección y tiempos de acopio. De no ser posible que las empresas presten el servicio en la zona de intervención, el contratista deberá adecuar los sitios de acopio temporales cumpliendo con la normativa vigente y garantizando un adecuado manejo y posteriormente cuando se tengan los volúmenes suficientes acopiados deberán ser transportados hasta un lugar donde se le pueda brindar un adecuado tratamiento o puedan ser entregados a las empresas antes mencionadas.

Conclusiones

Los impactos principales en la construcción de un proyecto vial están directamente relacionados con los residuos que se generan en cada una de las etapas constructivas, es por esto que dependerá de una correcta implementación de los planes de manejo que se desarrollen antes de iniciar cualquier tipo de obra y de una gestión adecuada a la hora de realizar el manejo de cualquier tipo de residuo que se genere y enfocado siempre a la prevención de su generación.

La construcción de un proyecto vial proporciona impactos socioeconómicos positivos que incluyen confiabilidad bajo cualquier situación climática que se presente en la zona, reducción de costos de transporte, disminución en los tiempos de viajes, mayor acceso a la comercialización y tránsito de mercados locales, en la mayoría de los casos mejoramiento del paisaje y restauración ecológica de la zona así como facilidad de traslado a centros laborales.

El concepto de minimización implica una máxima reducción en la generación de residuos en el interior de los procesos productivos y comprende tanto la reducción en el origen como la reutilización y el reciclado de materiales. Lo anterior dependerá de las decisiones y el actuar en el momento de la ejecución de un proyecto vial que condicionaran la cantidad y calidad de los residuos que se generan durante la ejecución del proyecto.

La reducción de los impactos ambientales que se generan dependerá del control del consumo de los recursos, la reducción de las emisiones contaminantes, la minimización y correcta disposición de los residuos que se generan a lo largo del proceso constructivo y es indispensable contar con los diferentes agentes que intervienen en las diferentes etapas de

una obra de construcción vial para que se apliquen las estrategias de prevención y minimización deseadas.

Con el fin de realizar una adecuada gestión en el manejo de los residuos sólidos y preservación del ambiente, debe existir claridad en los actores de cada proyecto de la normativa vigente y aplicable a los proyectos viales, normas constitucionales, legales y reglamentarias vigentes que aplican para las actividades que integran la gestión ambiental y social de este tipo de proyectos con el fin de realizar los procedimientos adecuados y preservar el ambiente en cada uno de sus componentes.

Referencias

Aguilar, R. G., Iza, A. O., Cedeño, B. M., & International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. (2006). Evaluación de impacto ambiental transfronteriza en Centroamérica: Lineamientos generales. San José, Costa Rica: UICN, Oficina Regional para Mesoamérica.

Antezana, L. (2007). Contaminación ambiental por tóxicos utilizados en proyectos viales, Escuela Militar de Ingeniería, La Paz Bolivia.

Bernache, G. (1998). Basura y metrópoli: Gestión social y pública de los residuos sólidos municipales en la zona metropolitana de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México: Universidad de Guadalajara.

Botasso, H.G., Fensel, E.A. (2004). Proyecto para el uso sistemático de residuos de construcción, demolición y procesos industriales, Congreso Conamet, La plata, Argentina.

Colomer, Francisco José. (2007). Tratamiento Y Gestión De Residuos Sólidos/ Treatment and Management Of Solid Wastes. Editorial Limusa S.A. De C.V.

Corantioquia. (s.f). Gestión de Residuos Sólidos en la Jurisdicción de Corantioquia (GIRS). [Http://www.corantioquia.gov.co/docs/LOGROS/GIRS.htm](http://www.corantioquia.gov.co/docs/LOGROS/GIRS.htm)

Durán, F. H., Acuña, G., Behnfeld, H., Araya, C., Villalobos-Figueroa, A., United Nations., & Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit. (1997). Gestión ambientalmente adecuada de residuos sólidos: Un enfoque de política integral. Santiago de Chile: CEPAL.

Escamirosa, M. L. F. (2001). Manejo de los residuos sólidos domiciliarios: Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México: Universidad Autónoma de Chiapas.

Evaltec, Evaluaciones técnicas S.A. (2008). Estudio de Impacto Ambiental para la Construcción de la Segunda Calzada Ancón Sur – Primavera – Camilo C – Bolombolo.

Guhl N., Ernesto. Herrera B., Fabricio & Arciniegas., Camilo. (2000). Tecnologías Limpias en proyectos viales, Bogotá.

IHOBE. (2004). Monografía sobre residuos de construcción y demolición. Vitoria-Gasteiz: IHOBE.

INVIAS. (2011). Guía de manejo Ambiental de proyectos de infraestructura, subsector vial.

Madrid (Comunitat autónoma). (1987). Programa coordinado de actuación de Residuos sólidos urbanos: Documento de aprobación definitiva. Madrid: Comunitat de Madrid.

Mañà, R. F., González, B. J. M., Sagrera, C. A., Díez, B. G., & Instituto de Tecnología de la Construcción de Catalunya. (2000). Minimización y gestión de residuos de la construcción: Proyecto Life 98/351: Programa de acciones técnicas para fomentar la valorización, minimización y selección de residuos originados en las obras de construcción y demolición. Barcelona: ITEC.

Marimon, S. R., Trías, F. R., & Banco Urquijo. (1980). Los residuos sólidos urbanos: Análisis de un servicio municipal. Madrid: Moneda y Crédito.

Medina, R. J. A., & Garmendia, A. M. (1999). Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos. México: Instituto Nacional de Ecología.

Moncada R., Olga C. Ramírez N., Belsy C. Chávez P., Álvaro. (2007). Plan de Manejo Integral de residuos sólidos en obras de contención, mitigación y mantenimiento en la vía Bogotá – Villavicencio.

Organización Panamericana de la Salud., & BID. (1998). Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Washington, D.C: Organización Panamericana de la Salud.

Solé, C. (1998). Medio ambiente: prevención y control de residuos sólidos urbanos. Bilbao: Fundación BBV.

United States. (2003). Aspectos sociales de la ubicación de instalaciones de residuos peligrosos de RCRA. Washington, D.C.: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, Oficina de Desechos Sólidos y Respuesta a Emergencias.

Quaranta, N., Caligaris, M., López, H., Unsen, M. (2009). Uso de residuos de construcción y demolición cuando contienen sustancias Peligrosas, II simposio iberoamericano de ingeniería de residuos. Barranquilla – Colombia.

Sabino, C. A. (1994). Cómo hacer una tesis: Guía para la elaboración y redacción de trabajos científicos. Buenos Aires: Humanitas.

Suarez, G. C. I. (January 01, 2000). Problemática y gestión de residuos sólidos peligrosos en Colombia. Innovar: Revista De Ciencias Administrativas Y Sociales (Santafé De Bogotá), 15, 41-52.

Universidad de Antioquia. Facultad de Ingeniería., Sepúlveda, V. L. A., Agudelo, G. R. A., Corantioquia., AINSA., & Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2006). Formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos regional del Valle de Aburra. Medellín: Universidad de Antioquia.

Veisten, K. (2001). Estudios técnicos: Valoración contingente de un nuevo servicio de aseo en Boca Chica: análisis costo-beneficios: propuesta técnica para la gestión integral de los residuos sólidos en Boca Chica. Santo Domingo, República Dominicana: Centro de Investigación Económica para el Caribe (CIECA).

Zaragoza, B. A., & Universidad de Alicante. (2000). Reutilización de los residuos generados en obra para la obtención de hormigones. Alicante: Universidad de Alicante.