|  |
| --- |
| **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE PUERTO BERRÍO EN LOS DEPARTAMENTOS DE ANTIOQUIA Y SANTANDER** |
| **CAPÍTULO 11.1.1.programas de manejo ambiental** |
| **CONCESIÓN AUTOPISTA RÍO MAGDALENA S.A.S** |
| **Bogotá D.C., Marzo de 2016** |

TABLA DE CONTENIDO

[11.1.1. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL 4](#_Toc445069114)

[11.1.1.1. Grupo de Gestión Socio- Ambiental 8](#_Toc445069115)

[11.1.1.2. Medio Abiótico 14](#_Toc445069116)

[Programas de Manejo del recurso suelo 14](#_Toc445069117)

[Programas de Manejo del recurso hídrico 59](#_Toc445069118)

[Programas de Manejo del recurso Aire 114](#_Toc445069119)

[BIBLIOGRAFÍA 124](#_Toc445069120)

ÍNDICE DE TABLAS

[Tabla 11.1.1.1 Estructura del Plan de Manejo Ambiental para el proyecto 6](#_Toc445069121)

[Tabla 11.1.1‑2 Descripción general de las ZODME 15](#_Toc445069122)

[Tabla 11.1.1.4 Clasificación de los residuos sólidos generados. 45](#_Toc445069123)

[Tabla 11.1.1.5 Estimación de residuos sólidos a generar por el proyecto 49](#_Toc445069124)

[Tabla 11.1.1.6 Parámetros de diseño, trampa de grasas. 61](#_Toc445069125)

[Tabla 11.1.1.7 Profundidad útil de un tanque séptico 62](#_Toc445069126)

[Tabla 11.1.1.8 Dimensionamiento del tanque séptico a partir del número de usuarios 62](#_Toc445069127)

[Tabla 11.1.1.9 captación de aguas superficial 73](#_Toc445069128)

[Tabla 11.1.1.10 Características generales para tanques de almacenamiento de agua potable y cruda 80](#_Toc445069129)

ÍNDICE DE FIGURAS

[Figura 11.1.1.1 Manejo de taludes y de paisaje en ZODME 16](#_Toc445069135)

[Figura 11.1.1.2 Esquema general en perfiles- Ubicación cuneta saco suelo - cemento 18](#_Toc445069136)

[Figura 11.1.1.3 Sección de cuneta en saco suelo- cemento en bermas intermedias 19](#_Toc445069137)

[Figura 11.1.1.3 Cerramiento de referencia para intersecciones viales. 40](#_Toc445069138)

[Figura 11.1.1.5 Módulos para la separación de residuos solidos 48](#_Toc445069139)

[Figura 11.1.1.6 Recipientes para el almacenamiento de residuos peligrosos 49](#_Toc445069140)

[Figura 11.1.1.7 Esquema constructivo básico de una caseta para residuos sólidos 53](#_Toc445069141)

[Figura 11.1.1.8 Corte general para aguas aceitosas 65](#_Toc445069142)

[Figura 11.1.1.9 Corte desarenador para aguas del proceso de concreto 65](#_Toc445069143)

[Figura 11.1.1.10 Corte desarenador para aguas del proceso de concreto y asfalto 66](#_Toc445069144)

[Figura 11.1.1.11 Sistema de Captación Directa desde carro tanque 74](#_Toc445069145)

[Figura 11.1.1.12 Esquema de captación con bomba fija 77](#_Toc445069146)

[Figura 11.1.1.13 Sistema de captación con bomba fija y transporte mediante línea de flujo 78](#_Toc445069147)

[Figura 11.1.1.14 Cuneta perimetral Trapezoidal 94](#_Toc445069148)

[Figura 11.1.1.15 Cuneta Rectangular 95](#_Toc445069149)

[Figura 11.1.1.16 Esquema para la instalación de barrera sedimentadoras durante las actividades constructivas. 97](#_Toc445069150)

[Figura 11.1.1.17 Diseño de un Sedimentador 98](#_Toc445069151)

[Figura 3.16 Modelo Viaducto sobre el río Magdalena 103](#_Toc445069152)

[Figura 11.1.1.19 Esquema de penínsulas para plataformas provisionales en zonas inundables 105](#_Toc445069153)

# PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

El presente capítulo contiene los programas de manejo ambiental establecidos en el marco del proyecto de *construcción de la variante Puerto Berrío*, los cuales corresponden a las medidas y actividades de manejo formuladas a partir de la caracterización del área de influencia, las características del proyecto y de la evaluación ambiental de los posibles impactos que pueda tener el proyecto sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Los programas son una herramienta de gestión y planeación del sistema de gestión ambiental del proyecto y están orientados a prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales que puedan generarse por las actividades del proyecto y que fueron previamente identificados en el capítulo 7 de este estudio (Evaluación Ambiental). En la formulación de las estrategias se tuvo en cuenta las precepciones y comentarios que resultaron en los procesos participativos con las comunidades, organizaciones y autoridades del área de influencia de los componentes del medio socioeconómico.

Teniendo en cuenta la perspectiva sistémica bajo la cual se deben abordar la gestión ambiental de los proyectos, los programas de manejo planteados se presentan organizados para dar respuesta a los impactos ambientales por componente, por lo cual sus acciones plantean una respuesta integral a los diferentes impactos identificados, tanto en las etapas constructivas como operativas del proyecto. Para los diferentes programas y subprogramas se abordaron los componentes abiótico, biótico y socioeconómico bajo el esquema de Proyecto, incluyendo en su contenido los aspectos que permitan dar claridad sobre los alcances de cada subprograma.

A continuación se describen los aspectos que son abordados en el contenido de las Proyectos que contienen los programas y subprogramas para el manejo ambiental del proyecto de construcción de la variante Puerto Berrío.

* **Nombre del programa y subprograma:** corresponde a la denominación de cada Proyecto, establecida según el componente al cual hace referencia.
* **Identificación del programa:** corresponde al código consecutivo, expresado con letras y números, con el cual se identifica de manera simplificada cada subprograma.
* **Objetivos:** Plantea los resultados que esperan obtenerse al terminar la ejecución de las acciones que están contempladas dentro del programa.
* **Metas:** define la finalidad del objetivo trazado
* **Evaluación Ambiental:** señala las actividades del proyecto y los impactos ambientales y/o sociales asociados a las mismas de acuerdo con la evaluación ambiental realizada en el presente estudio, a los cuales responden las medidas de manejo establecidas en el programa o subprograma.
* **Etapas a implementar:** se especifica el momento en la duración del proyecto en el cual se ejecutará las medidas de manejo desarrolladas por el programa.
* **Tipo de medida a ejecutar**: corresponde a la clasificación de las medidas que van a permitir la reducción de los impactos negativos para así incrementar los positivos en la ejecución del proyecto, estas pueden ser de prevención, corrección, mitigación y/o compensación.
* **Acciones a desarrollar:** se refiere a las acciones que se desarrollarán durante la ejecución del proyecto para cumplir con el objetivo y metas del programa.
* **Población beneficiada:** es aquella población que será beneficiada con el desarrollo de las medidas que van a permitir la reducción de los impactos negativos.
* **Lugar de aplicación:** Identifica el o los sitios donde la medida será aplicada.
* **Mecanismos y estrategias participativas**: señala las estrategias a partir de la cuales se involucrará a la comunidad en el desarrollo de la medida de manejo.
* **Personal requerido:** hace referencia al recurso humano necesario para la implementación de las actividades consignadas en cada uno de los programas.
* **Responsable de la ejecución:** registra las organizaciones, compañías o cargos dentro de la empresa sobre las cuales recae la responsabilidad de la implementación de los programas.
* **Indicadores de seguimiento y monitoreo:** incluye la definición de los indicadores para el seguimiento y monitoreo de la ejecución de las actividades previamente detalladas en el programa, su descripción, la periodicidad de evaluación y el registro de cumplimiento.
* **Cronograma de ejecución:** se especifica el desarrollo de las acciones a ejecutar durante el periodo de duración del proyecto.
* **Costos:** especifica el costo de las actividades, insumos, personal, entre otros. que demande la ejecución de las de las estrategias de manejo establecidas en el programa o subprograma

En la Tabla 11.1.1.1 se presenta la estructura del Plan de Manejo Ambiental para el proyecto de construcción de la variante Puerto Berrío.

Tabla 11.1.1.1 Estructura del Plan de Manejo Ambiental para el proyecto

| **COMPONENTE** | **PROGRAMA** | **CÓDIGO** | **Proyectos** |
| --- | --- | --- | --- |
| No Aplica | GRUPO DE GESTIÓN SOCIO- AMBIENTAL | GSA-001 | Conformación del grupo de gestión social y ambiental |
| ABIÓTICO | MANEJO DEL RECURSO SUELO | MRS-001 | Manejo y disposición de Escombros y Material de Excavación |
| MRS-002 | Manejo de taludes, laderas y control de erosión |
| MRS-003 | Manejo de materiales y equipos de construcción |
| MRS-004 | Manejo paisajístico |
| MRS-005 | Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos |
| MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO | MRH-001 | Manejo de residuos líquidos |
| MRH-002 | Manejo de captación |
| MRH-003 | Manejo de cruces sobre cuerpo de agua |
| MRH-004 | Manejo de escorrentía |
| MRH-005 | Manejo especial para obras en el Río Magdalena |
| MANEJO DE RECURSO AIRE | MRA-001 | Manejo y control de fuentes de emisión y ruido |
| BIÓTICO | MANEJO RECURSO DE SUELO | MRSF-001 | Remoción de cobertura vegetal y descapote |
| MANEJO DEL RECURSO FLORA Y FAUNA | MRFF-001 | Manejo de flora |
| MRSF-002 | Manejo de fauna |
| PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS | MPCH-001 | Manejo y conservación de hábitats |
| REVEGETALIZACIÓN | MFR-001 | Manejo de revegetalización de áreas intervenidas |
| MANEJO DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS | MRH-001 | Manejo de comunidades hidrobiológicas |
| COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO BIÓTICO | CMB-001 | Compensación por afectación a la cobertura |
| SOCIO-ECONÓMICO | INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA | MSC-001 | Información y participación comunitaria |
| ATENCIÓN A INQUIETUDES, SOLICITUDES O RECLAMOS DE LAS COMUNIDADES | MSC-002 | Atención a inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades |
| CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL | MSC-003 | Contratación de mano de obra local |
| EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO | MSC-004 | Educación y Capacitación al personal vinculado |
| CAPACITACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN A LA COMUNIDAD ALEDAÑA | MSC-005 | Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña |
| APOYO A LA CAPACIDAD DE GESTIÓN INSTITUCIONAL Y COMUNITARIA | MSC-006 | Apoyo a la capacidad de Gestión institucional y Comunitaria |
| PROGRAMA DE CULTURA VIAL Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA | MSC-007 | Programa de Cultura Vial Y Participación Comunitaria |
| PROGRAMA ACOMPAÑAMIENTO A LA GESTIÓN SOCIO PREDIAL | MSC-008 | Programa acompañamiento a la gestión socio predial |

A continuación se describe por cada medio los programas de manejo que lo conforman:

## Grupo de Gestión Socio- Ambiental

| **GRUPO DE GESTIÓN SOCIO- AMBIENTAL** | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **GSA-001** | | **Conformación del grupo de gestión social y ambiental** | | | | | | |
| **OBJETIVO** | | | | | | | | |
| Asegurar el cumplimiento de lo previsto en los programas propuestos en el PMA del presente EIA, con el fin de que los proyectos se ejecuten con las medidas necesarias para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos generados por las diferentes actividades constructivas, siempre pensando en el mejoramiento continuo. | | | | | | | | |
| **ETAPAS A IMPLEMENTAR** | | | | | | | | |
| **Pre-constructiva** | **X** | | **Constructiva** | **X** | **Desmantelamiento y abandono** | **X** | **Operación y mantenimiento** | **X** |
| **ACCIONES A DESARROLLAR** | | | | | | | | |
| * **Conformación Grupo de Gestión Ambiental**   El grupo de gestión socio-ambiental deberá estar conformado por:   |  |  | | --- | --- | | **Cargo o profesional** | **Perfil y/o Experiencia Requerida** | | Coordinador  Ambiental | Profesional en Ingeniería Civil, Ambiental, Forestal, Biólogo, Ecólogo, con tarjeta profesional vigente. Deberá poseer título de Especialización o Maestría en el área ambiental, con experiencia general no menor de 6 años, de los cuales debe tener como mínimo, 3 años de experiencia específica como especialista del área ambiental en el manejo de proyectos de infraestructura vial y/o de transporte | | Residente en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO- | Profesional con Especialización en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional y licencia en salud ocupacional. Experiencia general no menor de 4 años, de los cuales debe tener como mínimo, 2 años de experiencia específica en el área de seguridad industrial y salud ocupacional en proyectos de infraestructura vial y/o transporte. | | Profesional Social | Profesional en el área social (Sociólogo, Comunicador social o Trabajador Social), con tarjeta profesional vigente, con experiencia general no menor de 4 años, de los cuales debe tener como mínimo 2 años de experiencia específica en el área social en proyectos de infraestructura vial y/o de transporte | | Residente ambiental | Profesional de la ingeniería civil y/o ambiental y sanitaria, de preferencia con especialización en el área ambiental de tal forma que la experiencia específica se tenga a partir del título de postgrado. Experiencia mínima general de 4 años en el sector de infraestructura y específica de 2 años en manejo ambiental de proyectos de infraestructura vial. | | Residente Forestal | Profesional en ingeniería forestal y/o agroforestal, con tarjeta profesional vigente. Deberá poseer experiencia general no menor de 3 años, de los cuales debe tener como mínimo, 1 año de experiencia específica en el área Forestal en proyectos de infraestructura vial y/o de transporte o desempeñando funciones relacionadas con el manejo forestal en actividades como tala, reforestación, restauración, rescate de plántulas y epífitas, bloqueos y traslados e inventario forestal. | | Biólogo | Profesional en Biología con tarjeta profesional vigente. Deberá poseer experiencia general no menor de 3 años, de los cuales debe tener como mínimo, 1 año de experiencia específica en manejo de fauna, en proyectos de infraestructura vial y/o de transporte. | | Profesional del área SIG | Profesional en Ingeniería Catastral y Geodesta con tarjeta profesional vigente. Deberá poseer experiencia general no menor a 2 años preferiblemente con experiencia específica en manejo de Geodatabase ANLA, Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA). | | Brigada ambiental | Grupo conformado por mano de obra no calificada | | Auxiliares de campo | Mano de obra no calificada, encargada de dar apoyo a la ejecución de los trabajos de carácter ambiental de acuerdo con la directriz emitida por los profesionales sociales, biólogos y los residentes ambiental y forestal. |  * **Funciones de los profesionales**   **Coordinador Ambiental.**   * Participar en los comités ambientales programados. * Participar activamente en la programación mensual de las actividades ambientales propias de la obra. * Coordinar y verificar el desempeño del Profesional Ambiental, del Profesional Social y del Especialista en SISO. * Supervisar el buen funcionamiento y mantenimiento de las obras ambientales. * Realizar los presupuestos y las solicitudes de insumos propios para adelantar las labores de manejo ambiental. * Coordinar la capacitación e inducción ambiental a los trabajadores. * Responder los requerimientos de las Autoridades Ambientales. * Representar al Concesionario en temas ambientales ante las autoridades ambientales. * Planificar las actividades legales y operativas del contrato, en cuanto a la elaboración del PMA. y el Sistema de Gestión Ambiental. * Revisar, actualizar y proponer los ajustes del PMA de acuerdo con las necesidades que se presenten durante el transcurso de la obra. * Consolidar los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA.   **Residente en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO**   * Velar por el cumplimiento de la normatividad en higiene, seguridad industrial y salud ocupacional hacia el interior de la obra. * Brindar la capacitación e inducción en seguridad industrial a los trabajadores. * Mantener actualizado el panorama de riesgos y la matriz de elementos de protección personal. * Apoyar a las directivas en la conformación y normal funcionamiento del Comité Paritario de Salud Ocupacional para la obra. * Participar en los comités ambientales cuando lo requieran. * Adelantar los informes y formatos propios del seguimiento en SISO * Responsabilizarse del montaje de camillas, extintores, botiquines y otros elementos de primeros auxilios en la obra. * Verificar el estado y vencimiento de los equipos y medicamentos de los botiquines. * Verificar que las diferentes maniobras que se realicen dentro de la obra, cumplan con las medidas de seguridad. * Hacer los reportes de incidentes y de accidentes. * Generar el reporte e investigación de accidentes * Diligenciar los permisos para trabajo en alturas.+ * Realizar inspecciones pre-operacionales a la maquinaria y equipo vinculada al proyecto * Verificación permanente de uso de Elementos de Protección Personal – EPP y elementos de seguridad   **Profesional Social.**   * Implementar los programas de gestión social. * Representar al contratista de obra ante la comunidad en todo lo relacionado con el área de gestión social. * Participar en los comités socio-ambientales. * Participar activamente en la programación mensual y semanal de las actividades sociales propias de la obra. * Coordinar y participar en las reuniones con la comunidad. * Responsabilizarse del montaje y funcionamiento del punto de atención a la comunidad. * Presidir las reuniones con los veedores comunitarios. * Adelantar los informes y formatos propios de la parte social. * Tramitar y dar respuesta las quejas y reclamos presentadas por la comunidad. * Coordinar la elaboración y distribución de los materiales y medios de comunicación para las diferentes actividades con la comunidad. * Elaborar el documento del componente social para los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA   **Residente Ambiental.**   * Implementar los proyectos y/o programas de manejo ambiental en los diferentes frentes de obra. * Participar en los comités socio-ambientales. * Elaborar el documento del componente ambiental para los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA   **Residente Forestal**   * Implementación y seguimiento al cumplimiento a los planes y programas del proyecto que estén orientados al manejo forestal * Participar en los comités socio-ambientales. * Elaboración de inventarios forestales, rescate de plántulas y epífitas y seguimiento a las actividades de tala. * Realizar el seguimiento de las actividades de compensación derivadas de la ejecución del proyecto. * Elaborar el documento del componente forestal para los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA   **Biólogo**   * Implantación y seguimiento al cumplimiento a los proyectos del PMA que estén orientados al manejo de fauna. * Participar en los comités socio-ambientales. * Elaborar el documento del componente faunístico para los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA   **Profesional del área SIG**   * Generar y mantener actualizada la información relacionada con el sistema de información geográfica del proyecto. * Participar en los comités socio-ambientales. * Elaborar el documento del componente SIG (Geodatabase) para los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA   **Brigada ambiental**   * Realizar las actividades que demande el residente ambiental.   **Auxiliares de campo**   * Apoyo en la ejecución de las actividades de manejo ambiental de cada subprograma del PMA, de acuerdo con los requerimientos de cada actividad y atendiendo a las directrices emitida por los profesionales sociales, biólogos y los residentes ambiental y forestal. | | | | | | | | |
| **POBLACIÓN BENEFICIADA** | | | | | | | | |
| Comunidad del Área de Influencia Directa, Usuarios de la vía y población vinculada laboralmente al proyecto. | | | | | | | | |
| **LUGAR DE APLICACIÓN** | | | | | | | | |
| * Área de influencia del proyecto | | | | | | | | |
| **MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS** | | | | | | | | |
| Capacitación al personal Vinculado al proyecto | | | | | | | | |
| **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN** | | | | | | | | |
| Concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S - Director de obra y Director ambiental | | | | | | | | |
| **CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN** | | | | | | | | |
| A continuación se relaciona el cronograma de ejecución de las actividades contempladas en el presente subprograma.     | **ETAPA** | **TIEMPO (Años)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | | **PRE CONSTRUCTIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **CONSTRUCTIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **OPERATIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | |
| **COSTOS** | | | | | | | | |
| A continuación se relaciona los costos estimados asociados al personal que conformará el grupo de gestión social y ambiental del proyecto.  \*Los costos presentados en este estudio son estimados y pueden variar según condiciones externas ajenas al contrato.   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **COSTOS PROYECTO DE MANEJO AMBIENTAL** | | | | | | **COSTOS DE PERSONAL** | | | | | | **PROFESIÓN** | **UNIDAD** | **CANTIDAD (MESES)** | **VALOR UNITARIO** | **VALOR TOTAL** | | Coordinador Ambiental | Salario | 60 | $ 6.200.000,00 | $ 372.000.000,00 | | Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO- | Salario | 60 | $ 5.200.000,00 | $ 312.000.000,00 | | Profesional Social | Salario | 60 | $ 4.500.000,00 | $ 270.000.000,00 | | Residente ambiental | Salario | 60 | $ 4.500.000,00 | $ 270.000.000,00 | | Residente Forestal | Salario | 60 | $ 4.500.000,00 | $ 270.000.000,00 | | Biólogo | Salario | 30 | $ 4.500.000,00 | $ 135.000.000,00 | | Cuadrilla ambiental (10 personas-mano de obra no calificada) | Salario | 60 | $ 820.000,00 | $ 492.000.000,00 | | **SUB-TOTAL** | | | | $ 2.121.000.000,00 | | **COSTO TOTAL DEL PROYECTO** | | | | **$ 2.121.000.000,00** | | | | | | | | | |

## Medio Abiótico

Los programas y subprogramas de manejo para el medio abiótico se han formulado con el fin de dar respuesta a los impactos ambientales potenciales a generarse sobre los componentes de geología, geomorfología, hidrogeología, calidad del agua y del aire en el Área de Influencia del proyecto.

### Programas de Manejo del recurso suelo

#### Manejo y disposición de Escombros y Material de Excavación (ZODME)

| **MEDIO ABIÓTICO** | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MRS-001** | | | | **MANEJO DEL RECURSO SUELO** | | | | | | | | | | |
| **Manejo y disposición de Escombros y Material de Excavación (ZODME)** | | | | | | | | | | |
| **OBJETIVO** | | | | | | | | | | | | | | |
| Controlar, prevenir y mitigar los impactos potenciales causados por el manejo, almacenamiento y disposición final de los materiales sobrantes de excavación que puedan afectar los recursos agua y suelo principalmente, además de las condiciones visuales o de estética del paisaje. | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | | | | | | | | | | | | | |
| * Disposición del 100% de los escombros y materiales de excavación no reutilizables, en las ZODME autorizadas durante las actividades de construcción * Realizar en un 100% las medidas para llevar a cabo la conformación y recuperación ambiental de cada ZODME de acuerdo con el uso final del mismo concertado con el dueño del predio. | | | | | | | | | | | | | | |
| **IMPACTOS A MANEJAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | | | | | Impacto | | | | | | | | | |
| Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación (ZODME) | | | | | * Cambios en la estabilidad de las márgenes hídricas * Procesos de remoción en masa * Modificación paisajística * Generación de procesos erosivos * Cambios en la estructura del suelo * Generación de residuos sólidos * Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de agua superficial * Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico * Cambio en la calidad de aire * Cambio en la disponibilidad de hábitats por Disminución de cobertura vegetal * Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación * Cambio en las actividades productivas y uso del suelo | | | | | | | | | |
| Excavaciones | | | | |
| Desmonte y descapote | | | | |
| **ETAPAS A IMPLEMENTAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Pre-constructiva** | **X** | | **Constructiva** | | | **X** | | **Desmantelamiento y abandono** | | **X** | | **Operación y mantenimiento** | | **X** |
| **TIPO DE MEDIDA** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Prevención** | | | | | | | **X** | | **Corrección** | | | | | **X** |
| **Mitigación** | | | | | | | **X** | | **Compensación** | | | | |  |
| **ACCIONES A DESARROLLAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. **Sitios para los materiales de excavación (ZODME)**   Los materiales no reutilizados serán trasladados solo a los sitios previstos para su disposición, los cuales se relacionan en la siguiente tabla: (ver en Anexos/Información Cartográfica/EIACLZVPB-055)  Tabla 11.1.1‑2 Descripción general de las ZODME   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **VEREDA** | **MUNICIPIO** | **Volumen (m3)** | **Área (m2)** | **NOMBRE** | **Coordenadas Magna Sirgas Origen Bogotá** | | | **ESTE** | **NORTE** | | San Juan | Cimitarra | 37508,21 | 233.368,253 | UF4-1 | 976324 | 1209539 | | Puerto Olaya | Cimitarra | 182342,52 | 22.219.,94 | UF4-4 | 969352 | 1210239 | | El Jardín | Puerto Berrío | 289631,44 | 40.662,739 | UF4-9 | 959465 | 1209673 | | El Jardín, Las Flores | Puerto Berrío | 51359,11 | 8.180,99 | UF4-10 | 958529 | 1209233 |   Fuente: Concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S.  Estos sitios serán aprobados mediante un acta de inicio por la interventoría y el propietario.   |  | | --- | |  |   Figura 11.1.1.1 Manejo de taludes y de paisaje en ZODME   1. **Métodos constructivos generales para ZODME**   Aunque las particularidades constructivas de cada ZODME serán el resultado de un estudio específico, a continuación se presentan algunas indicaciones generales:   * Antes de iniciar la colocación del material en la zona de manejo y disposición de escombros y material de excavación se debe proceder al retiro de la capa vegetal y suelo orgánico, la cual se debe conservar de acuerdo con los lineamientos planteados en la Proyecto MRSF-001 (Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote), de igual forma si el caso lo amerita se retirará del suelo de fundación el material inadecuado, hasta encontrar una capa de suelo que soporte el sobrepeso inducido por la disposición, de forma tal que no se produzcan asentamientos por fuera de los calculados que pondrían en peligro la estabilidad del relleno. * Posteriormente se iniciará la construcción de las obras de contención y de drenaje. Si fuese necesario se construirán muros en concreto o gaviones, como obras de contención. El drenaje de cada uno de las ZODME a usar, se realizará en forma de espina de pescado o trinchera de drenaje (según lo contemplado en los diseños del ZODME ver anexos de diseño), con el fin de colectar las aguas de infiltración que provienen de la lluvia o potencialmente las traiga el camión transportador. En la parte final se construirá una caja sedimentadora, en la cual convergen las aguas provenientes de cunetas, espinas de Pescado y demás, para luego, estas sean trasportadas mediante un canal disipador en concreto y lleguen finalmente a las corrientes de agua en la mejor condición física química. * Una vez se haya terminado la colocación del material en el sitio de disposición, o haya llegado a su capacidad final, es necesario que se extienda una capa de suelo orgánico sobre la superficie y que sobre ella se realice la restauración paisajística con cobertura vegetal, en los taludes del sitio y en su cubierta. * En cuanto a la colocación de los materiales sobrantes en el área seleccionada, se deben disponer de manera que se garantice una compactación adecuada para lograr su estabilidad a largo plazo. La práctica común recomienda que el material sea dispuesto y compactado en capas del orden de 0,50 m de espesor, y, con el fin de que se disminuyan las infiltraciones de agua en la zona de depósito, las dos últimas capas antes de la superficie definitiva se deben compactar a una mayor densidad, colocando en ellas, en lo posible, el material que presente mayor cantidad de finos, o mayor índice de compactación con la maquinaria adecuada para tal fin. * Se recomienda que la conformación se haga de abajo hacia arriba, en forma de terrazas, previa la construcción de las obras de adecuación – contención y drenaje. * Se recomienda colocar en la base inferior del depósito el material grueso, con el objeto de construir un dique de contención del material más fino; dependiendo del diseño del depósito en varias oportunidades esta estructura reemplaza la estructura de contención. * Las vías o los accesos que se requieran para acceder a las áreas de disposición deben construirse de modo que no presenten cortes excesivos, o configuraciones que puedan comprometer la estabilidad y calidad de las ZODME.   A medida que avanza la construcción del depósito y se van terminando los taludes exteriores, estos se deben proteger utilizando engramados, capas de residuos de excavación en roca o filtros y enrocados. **Obras para el manejo de los drenajes en ZODME** Terminada la colocación del material, se construirán canales interceptores en la corona del depósito y a lo largo del mismo. Los descoles de estos drenajes se deberán llevar hasta los canales naturales o niveles base; no hay una altura final estándar, ya que esta variable depende de múltiples factores entre los cuales se cuenta la estabilidad, que también es función de las obras que se hayan realizado para evitar que el ZODME colapse. Lo importante es tener en cuenta que el depósito no debe ser sobrecargado, pues de lo contrario se corre el riesgo de generar inestabilidades.  El manejo de aguas de escorrentía se debe hacer por medio de estructuras hidráulicas como cunetas, canales, estructuras de caída entre otras.  Las obras de manejo de drenajes y escorrentías, se encuentran en los planos de detalle de cada ZODME, en el Anexo Capítulo 3, Numeral 3.2.5. A continuación en la Figura 11.1.1.2 y la Figura 11.1.1.3 muestra alguna de las estructuras para meneo de drenajes y escorrentía para una ZODME.   |  | | --- | |  |   Figura 11.1.1.2 Esquema general en perfiles- Ubicación cuneta saco suelo - cemento  Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S, 2015   |  | | --- | |  |   Figura 11.1.1.3 Sección de cuneta en saco suelo- cemento en bermas intermedias  Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S, 2015   1. **Transporte del material**   El material se transportará en vehículos que tendrán incorporados a sus carrocerías los contenedores o platones aprobados para que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite al máximo el derrame, pérdida del material o el escurrimiento de material húmedo durante el transporte. El contenedor o platón estará constituido por una estructura continua que en su contorno no presente roturas, perforaciones, ranuras y espacios.  La carga será acomodada de manera que su volumen esté a ras del platón o contenedor, es decir a ras de los bordes superiores más bajos del platón o contenedor. Además, las puertas de descargue de los vehículos que cuenten con ellas permanecerán adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.  La carga transportada será cubierta con el fin de evitar dispersión de la misma o emisiones fugitivas  . La cobertura será de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estará sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o platón, como lo exige la norma.  No se podrá modificar el diseño original de los contenedores o platones de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso, en relación con la capacidad de carga del chasis.  Se debe cumplir con la Resolución 541 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente, por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos, y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación   1. **Cierre y entrega final de ZODME**   Una vez conformadas el ZODME se suscribirá acta de cierre con los propietarios en cumplimiento de los acuerdos establecidos en el acta de inicio.  Para el abandono y cierre final de las ZODME, se proyecta realizar la estabilización y empradización de los mismo, la revegetalización se realizara con pastos y su uso final dependerá de la decisión tomada por el propietario del predio de cada ZODME, lo cual quedara consignado en el acta de apertura del ZODME y se entregaran en los Informes de Cumplimiento Ambienta –ICA, al momento de realizar el inicio de actividades de cada uno de las ZODME.   1. **Otras consideraciones**  * El manejo de residuos sólidos generados durante la conformación y adecuación se llevarán a cabo bajo todas las medidas contempladas en el Proyecto MRS-005 (MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES Y PELIGROSOS) * Los lodos resultantes de los lechos de secado de la producción de concretos serán dispuestos en las ZODME más cercanos, una vez, se determine su no aprovechamiento en algún proceso constructivo. * El uso de elementos de protección personal será de carácter obligatorio para todas las personas que laboren e inspeccionen estas zonas. * Capacitación al personal que participa en la manipulación de los materiales sobrantes de excavación y escombros, además sobre los requisitos ambientales relacionados en la presente Proyecto * La concesión Autopista Río Magdalena S.A.S realizará un seguimiento a la estabilidad de las ZODME usadas durante la etapa de construcción y adecuación de la misma, con el fin de verificar que no se generen fallas sobre el relleno. * La concesión Autopista Magdalena S.A.S entregara en los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) los avances realizados en la conformación de cada ZODME, reportando los volúmenes dispuestos, tipo de material y nivel de terrazas conformadas. Adicionalmente en el primer ICA la concesión hará llegar el acta de inicio establecida con los propietarios del ZODME, en la cual se aprueba su uso, las condiciones establecidas entre las partes, y el estado final para la entrega del predio intervenido. | | | | | | | | | | | | | | |
| **LUGAR DE APLICACIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| Las estrategias de este programa se implementaran en las Zonas de manejo y disposición de escombros y material de excavación (ZODME) las cuales se ubican en las áreas descritas en el capítulo 3 del presente documento. | | | | | | | | | | | | | | |
| **PERSONAL REQUERIDO** | | | | | | | | | | | | | | |
| * Coordinador Ambiental * Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO- * Profesional Social * Residente ambiental * Residente Forestal * Cuadrilla ambiental | | | | | | | | | | | | | | |
| **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| Concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S. | | | | | | | | | | | | | | |
| **INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO** | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | **INDICADOR** | | | | **CUMPLIMIENTO** | | | | | **FRECUENCIA** | | **REGISTRO** | |
| Disposición del 100% de los escombros y materiales de excavación no reutilizables en las ZODME autorizadas | | (Volumen de material dispuestos no reutilizables en ZODME autorizados/Volumen de material no reutilizables generados )\* 100 | | | | 100% | | | | | Mensual | | - Registro de disposición  - Registro Fotográfico  - Informe mensual  - Permiso de ZODME | |
| Realizar en un 100% conformación y recuperación ambiental de cada ZODME de acuerdo con el uso final del mismo concertado con el dueño del predio | | Porcentaje de cumplimiento de lista de chequeo\* | | | | 100% | | | | | Semestral | | - Registro Fotográfico  - Informe Semestral  - lista de chequeo | |
| La lista de chequeo para el indicador será formulada previo al inicio de la obra a partir de las actividades formuladas en el presente proyecto y con la respectiva aprobación de la interventoría. | | | | | | | | | | | | | | |
| **CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| A continuación se relaciona el cronograma de ejecución de las actividades contempladas en el presente subprograma.     | **ETAPA** | **TIEMPO (Años)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | | **PRE CONSTRUCTIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **CONSTRUCTIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **OPERATIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| **COSTOS** | | | | | | | | | | | | | | |
| Los costos relacionados con el manejo y disposición de escombros y materiales de excavación en los sitios seleccionados y autorizados (ZODME), incluyendo el alquiler de los predios, el levantamiento topográfico del sitio, los estudios y análisis de suelos para establecer la capacidad de carga del terreno, los estudios y obras de tipo geotécnico, de estabilidad y de manejo de escorrentía, así como la empradización final de los sitios intervenidos, están incluidos en el presupuesto total del proyecto y en otros Proyectos de este plan de manejo ambiental. | | | | | | | | | | | | | | |

#### Manejo de taludes y control de erosión

| **MEDIO ABIÓTICO** | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MRS-002** | | **MANEJO DEL RECURSO SUELO** | | | | | | | | | | | |
| **Manejo de taludes y control de erosión** | | | | | | | | | | | |
| **OBJETIVO** | | | | | | | | | | | | | |
| Implementar las obras, medidas y actividades para la conformación y estabilización de taludes que se generen durante las actividades constructivas, en las zonas de obras, los derechos de vía, sitios de acopio de materiales, y ZODME. | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | | | | | | | | | | | | |
| * Conformar y estabilizar el 100 % de los taludes de la variante Puerto Berrío y las ZODME del proyecto. * Proteger los taludes del proyecto en un 100% , con obras de bioingeniería | | | | | | | | | | | | | |
| **IMPACTOS A MANEJAR** | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | | | | Impacto | | | | | | | | | |
| Excavaciones | | | | * Cambios en la estabilidad de las márgenes hídricas * Procesos de remoción en masa * Modificación paisajística * Generación de procesos erosivos * Cambios en la estructura del suelo * Generación de residuos sólidos * Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de agua superficial * Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico * Cambio en la calidad de aire | | | | | | | | | |
| Zonas de Manejo de Escombros y Material de Excavación (ZODME). | | | |
| Construcción de obras hidráulicas y obras de arte | | | |
| **ETAPAS A IMPLEMENTAR** | | | | | | | | | | | | | |
| **Pre-constructiva** |  | **Constructiva** | **X** | | | **Desmantelamiento y abandono** | | |  | **Operación y**  **mantenimiento** | | | **X** |
| **TIPO DE MEDIDA** | | | | | | | | | | | | | |
| **Prevención** | | | | | **X** | | **Corrección** | | | | | | **X** |
| **Mitigación** | | | | | **X** | | **Compensación** | | | | | |  |
| **ACCIONES A DESARROLLAR** | | | | | | | | | | | | | |
| El terreno sobre el cual se llevará a cabo la construcción de la variante Puerto Berrío presenta una topografía ondulada dónde la geomorfología está determinada por unidades de lomerío y planicies. Para el caso de áreas de campamentos y plantas de procesos no se prevén taludes debido a que se presentan en terrenos planos en los cuales se llevarán a cabo actividades de nivelación.  En este contexto se plantean las siguientes medidas para el manejo de taludes:   1. **Desmonte y descapote**   Previo a la intervención, en los sectores donde se requiera realizar cortes, se seguirán las medidas especificadas en la Proyecto MRSF-001 (Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote)   1. **Conformación de taludes de corte y terraplén**   Los taludes de corte se realizarán con base en la geotecnia de la vía, evitando la descompresión prematura o excesiva de su pie, contrarrestando aquellos factores que comprometan la estabilidad del corte final. Las obras de protección y control de erosión, tales como empradizados deberán ejecutarse inmediatamente después de la excavación de los taludes.  ***Restricciones:*** No se deberá llevar a cabo actividades de conformación de terraplenes bajo condiciones de lluvias, ya que bajo estas condiciones se generan procesos de erosión y escorrentía sobre el terreno. Deberá prohibirse la acción de todo tipo de tránsito sobre las capas en ejecución, hasta que se haya completado su compactación. Si ello no resulta posible, el tránsito que necesariamente deba pasar sobre ellas se distribuirá de manera que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.  Las condiciones del terreno en el área de construcción de la variante Puerto Berrío presentan riesgo mínimo de ocurrencia de derrumbes, sin embargo, en caso de presentarse derrumbes en los taludes se tendrán en cuenta las siguientes acciones:   * Remoción inmediata de materiales del derrumbe de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría sin causar daños a las obras ya existentes ni la escorrentía natural. * En el caso de que el derrumbe afecte áreas de vegetación que no serán intervenidas por el proyecto se deberá generar el reporte a la autoridad ambiental y efectuar actividades de manejo de paisaje (Proyecto MRS- 004) y manejo de flora ( Proyecto MRFF-001) * Cuando se originen o reactiven procesos de inestabilidad geotécnica, se construirán las obras necesarias para restaurar la estabilidad del terreno, como pueden ser muros, filtros, drenes, retiro de material inestables. Dichas obras serán el resultado de un estudio geotécnico específico el sitio donde se presente el problema de inestabilidades.  1. **Estabilización de taludes de corte y relleno**   Para el manejo de los taludes se debe tener en cuenta la naturaleza y homogeneidad de los materiales constitutivos, los cuales son básicos para plantear y definir el problema de la estabilidad de un talud en cualquiera de sus múltiples aspectos.  Para garantizar la estabilidad de los taludes; se deben realizar los estudios, diseños y cálculos estructurales, y se aplicarán las medidas necesarias, de manera que todos los taludes generados sean geotécnicamente estables y con manejo específico para cada sitio, de acuerdo con el estudio geotécnico. Para lograr esta meta se contempla dentro de los estudios y diseños detallados la construcción de obras de estabilización como muros en gaviones, mampostería de piedra pegada, drenes y filtros, entre otras, diseñadas con base en estudios geotécnicos puntuales y específicos. El diseño para las protecciones y estabilización de taludes se ejecutará preferencialmente usando técnicas de empradización, la cual se describe en el numeral 5 de este Proyecto. Si se requiere se aplicaran métodos con gaviones o concretos, y finalmente con sostenimiento dentro del macizo, tales como tendones o pernos de anclaje.   1. **Obras de control de escorrentía**   Dentro de las obras de manejo de taludes y de estabilidad geotécnica más importantes tenidas en cuenta, son las obras hidráulicas donde se generen nuevos taludes, de tal manera que la escorrentía no afecte negativamente la estabilidad del talud. Para manejar adecuadamente la escorrentía se tendrá en cuenta las consideraciones consignadas en el Proyecto MRH-004 (MANEJO DE ESCORRENTÍA).   1. **Compactación de los materiales y empradización de taludes**   Una vez se conformen los taludes de corte y terraplén se aplicarán las técnicas de bioingeniería necesarias para que los materiales que lo componen se compacten y no haya erosión hídrica ni eólica. Se utilizará tierra orgánica, cespedones, fertilizantes, abonos entre otros, para garantizar el prendimiento de las especies durante la germinación y el crecimiento. Ver ficha MFR-001 Manejo de revegetalización de áreas intervenidas | | | | | | | | | | | | | |
| **LUGAR DE APLICACIÓN** | | | | | | | | | | | | | |
| Las actividades señaladas en la presente Proyecto se ejecutarán en zonas de taludes de terraplenes y de corte. | | | | | | | | | | | | | |
| **PERSONAL REQUERIDO** | | | | | | | | | | | | | |
| * Coordinador Ambiental * Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO- * Residente ambiental * Cuadrilla ambiental * Ingeniero Civil | | | | | | | | | | | | | |
| **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | |
| Concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S | | | | | | | | | | | | | |
| **INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO** | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | **INDICADOR** | | | | | | **CUMPLIMIENTO** | | | **FRECUENCIA** | **REGISTRO** | |
| Conformar y estabilizar el 100 % de los taludes generados o que hayan sido afectados por las actividades del proyecto. | | No. de listas lista de chequeo\* | | | | | | 100% | | | Semestral | -Registro Fotográfico  - Lista de chequeo | |
| Proteger con obras de empradización el 100 % de los taludes del proyecto. | | M2 de talud empradizado / M2 de talud conformado \*100 | | | | | | 100% | | | Semestral | -Registro Fotográfico  - Informe mensual | |
| \* La lista de chequeo para el indicador será formulada previo al inicio de la obra a partir de las actividades formuladas en el presente proyecto y con la respectiva aprobación de la interventoría. | | | | | | | | | | | | | |
| **CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | |
| A continuación se relaciona el cronograma de ejecución de las actividades contempladas en el presente subprograma.   | **ETAPA** | **TIEMPO (Años)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | | **PRE CONSTRUCTIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **CONSTRUCTIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **OPERATIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | |
| **COSTOS** | | | | | | | | | | | | | |
| Los costos derivados de las obras y acciones encaminadas a garantizar la estabilidad geotécnica de los taludes de cortes y terraplenes en las áreas a intervenir por el proyecto, incluyendo las obras de drenaje adecuadas para el control de escorrentía, y la aplicación de técnicas de bioingeniería, hacen parte de los costos totales del proyecto. | | | | | | | | | | | | | |

#### Manejo de materiales y equipos de construcción

| **MEDIO ABIÓTICO** | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MRS-003** | **MANEJO DEL RECURSO SUELO** | | | | | | | | | | |
| **Manejo de materiales y equipos de construcción** | | | | | | | | | | |
| **OBJETIVO** | | | | | | | | | | | |
| **-**Establecer medidas de manejo ambiental, para los materiales de construcción, de manera que se efectúen previniendo o minimizando el deterioro de las condiciones ambientales del área.  -Definir las acciones para el manejo ambiental del uso de equipos de construcción en el sitio de las obras y patios de acopio temporal**.** | | | | | | | | | | | |
| **META** | | | | | | | | | | | |
| * Disminuir en un 90% el material particulado generado por los materiales de construcción. * Aplicación del 100% de las medidas para el manejo de los equipos y la maquinaria | | | | | | | | | | | |
| **IMPACTOS A MANEJAR** | | | | | | | | | | | |
| Actividad | | | | Impacto | | | | | | | |
| Movilización de materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos | | | | * Modificación paisajística * Cambios en la estructura del suelo * Generación de residuos sólidos * Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico * Cambio en la calidad de aire * Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de agua superficial | | | | | | | |
| Demolición | | | |
| Excavaciones | | | |
| Zonas de Manejo de escombros y materiales de excavación | | | |
| Desmonte y descapote | | | |
| Instalación y operación de campamentos habitacionales | | | |
| Instalación y operación de infraestructura temporal | | | |
| Instalación y operación de plantas de procesos (asfalto, concretos, trituración) | | | |
| Base, sub-base y afirmado. | | | |
| Estructura de rodadura | | | |
| Construcción de viaductos y puentes | | | |
| Construcción de obras hidráulicas y obras de arte | | | |
| Tratamiento de taludes y Empradización | | | |
| Desmantelamiento y abandono instalaciones temporales y limpieza final de los sitios de trabajo. | | | |
| Recuperación de capa asfáltica | | | |
| **ETAPAS A IMPLEMENTAR** | | | | | | | | | | | |
| **Pre-constructiva** |  | **Constructiva** | | **X** | **Desmantelamiento y abandono** | | |  | **Operación y**  **mantenimiento** | | **X** | |
| **TIPO DE MEDIDA** | | | | | | | | | | | |
| **Prevención** | | | **X** | | | | **Corrección** | | | **X** | |
| **Mitigación** | | | **X** | | | | **Compensación** | | |  | |
| **ACCIONES A DESARROLLAR** | | | | | | | | | | | |
| 1. **Manejo de Materiales:**   Con relación al manejo de los materiales se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:   * Los vehículos de transporte de materiales cumplirán con las regulaciones establecidas en el Programa de Manejo y Disposición de Materiales Sobrantes de Excavación y de conformidad con lo establecido en la **Resolución 541 de 1994.** * Los materiales de construcción serán suministrados en fuentes de materiales de terceros, las cuales deberán contar con los permisos ambientales necesarios para su funcionamiento. * Previo al transporte de materiales se identificarán los accesos y rutas adecuadas para el transporte de los materiales de construcción, las cuales serán comunicadas a los conductores de volquetas estableciendo las medidas de manejo de tránsito especial así como dispositivos de señalización que se requieren.   A continuación se detallan las medidas específicas para el manejo de cada uno de los materiales requeridos para la ejecución de las obras de construcción del proyecto.  **Manejo de agregados:**  Los sectores donde se acopien temporalmente agregados, cumplirán con las siguientes medidas:   * Se deben manejar en el frente de obra los materiales de construcción necesarios para una jornada máximo dos días cuando se trabaje por fuera de los frentes de obra. * Está prohibido el acopio de materiales en la vía y en entradas a predios aledaños. En áreas urbanas no se puede acopiar cerca de establecimientos comerciales, institucionales y residenciales. * En caso de fuerza mayor (lluvias, disturbios o por exigencias legales) el material de construcción que se encuentre en el frente de obra que no se utilice, se acordonará (como mínimo con señalizadores tubulares y cinta de señalización) y protegerá de la acción de las lluvias o el viento cubriéndolos con lonas o plástico, delimitándolos con barreras de contención como ladrillos y alejados de los drenajes superficiales de agua. * Dentro del frente en ejecución se identificarán los sectores de descarga de los materiales, la zona seleccionada debe permitir el libre tránsito de vehículos y maquinaria de obra, buscando generar el mínimo de cierres de vías aledañas. * Una vez descargados los agregados, se procederá a confinar y cubrir los materiales con plástico de tal forma que se evite su contaminación y su dispersión en el ambiente. * Se coordinará el suministro de agregados a los frentes de obra, con el fin de evitar acopios por tiempos prolongados. * Los materiales y agregados que permanezcan en los frentes de obra al final de las jornadas de trabajo, se deberán confinar y demarcar con dispositivos luminosos, para prevenir accidentes de tránsito y si se requiere se colocarán auxiliares de tránsito.   **Manejo de Obras en concreto**  Los trabajadores que pertenezcan a la cuadrilla de concreto, serán debidamente capacitados para el manejo del cemento y demás medidas indicadas a continuación.   * En el frente de obra se contará con el material requerido para la jornada de trabajo. El cemento utilizado para realizar las mezclas de concreto debe estar almacenado en sitios secos y aislados del suelo. Se verificará de manera permanente el estado del material almacenado para evitar su vencimiento. * El cemento que permanezca en el frente de obra, deberá estar cubierto y organizado en pilas que no superen el metro de altura o en silos para las actividades que aplique. El sector de acopio debe permanecer debidamente señalizado. * Para la preparación de las mezclas de concreto, se contará con bandejas metálicas las cuales serán ubicadas sobre plásticos para evitar la contaminación del suelo. El sitio de preparación se mantendrá debidamente demarcado y delimitado con delineadores verticales y cintas de seguridad. * Al final de cada jornada, se realizará la limpieza de la zona de trabajo, recogiendo materiales y demás elementos sobrantes de obra. Los desechos, serán acopiados de manera temporal y posteriormente se trasladarán al sitio de disposición final. Se prohíbe el lavado de equipos y maquinarias utilizados en los sitios de obra. El personal designado para manipulación de los equipos debe utilizar elementos de protección personal -EPP- requeridos para el desarrollo de esta actividad.   **Manejo de mezclas asfálticas**   * Durante el desarrollo de la actividad, los residuos de asfalto serán recogidos una vez finalizada la actividad diaria, no se deberán dejar en frentes de obra temporalmente, ya que por acción de las lluvias podrían ser arrastrados a cuerpos de agua, contaminándolos y afectando la fauna acuática. En el caso de derrames accidentales, el material se recogerá incluyendo el suelo contaminado. No se permitirá la disposición de residuos de asfalto en los taludes o en zonas verdes aledañas al corredor vial. * Se deberá contar con un lugar para el almacenamiento de materiales en las plantas de asfalto, el cual debe ser techado con zinc o con un material de alto calibre para prevenir que se disperse. * En caso de rechazos de mezclas asfálticas, el material se dispondrá en los sitios autorizados, o en los accesos a predios cercanos a la vía, previa concertación con los dueños de los predios. * Para las actividades de sello de juntas y/o riego de liga, se utilizarán equipos de imprimación y/o ruteadoras.   **Manejo de Tuberías de Concreto**   * La tubería de concreto se almacenará en un sitio previamente demarcado y señalizado; se verificará la estabilidad del sitio de acopio, previniendo que se generen accidentes de trabajo. Los acopios de tubería deben ser de máximo 1,5 metros de altura, para evitar accidentes en los frentes de obra. En cada uno de los extremos se deben colocar estacas que eviten la desestabilización del acopio. * El piso de almacenamiento debe tener el suficiente afirmado y/o impermeabilización, de tal manera que impida la percolación de aguas contaminadas.  1. **Manejo de equipos y maquinaria**   Se contará con operadores especializados en cada uno de los equipos que participarán en las diferentes labores; entre los principales operadores se puede mencionar: operador de grúa, de equipo pesado (retro excavadora, Bulldozer, entre otors) soldador de alta presión, operador de camión etc. Cada uno de los operadores será de alta experiencia.  **Traslado de Maquinaria**  El traslado de maquinaria se realizará en cama baja y esta cumplirá con las especificaciones técnicas y de seguridad requeridas para el transporte de maquinaria de acuerdo a la Ley 769 de 2002 y la Resolución 4959 de 2006.  La cama baja y los escoltas contarán con señales luminosas en la parte superior del techo, en perfecto funcionamiento, para advertir a los otros vehículos del peligro. Adicionalmente se debe seguir las siguientes recomendaciones:   * Se verificará el estado de las rampas de acceso a la cama baja. * Una vez cargada la máquina, se colocarán las cuñas o polines de madera para que se garantice la estabilidad de la misma en la cama baja. * Si la carga tiene un ancho superior a 2.6 m (ancho) e inferior a 3.6 m será necesario contar con dos (2) vehículos escolta que transiten adelante y atrás del vehículo de carga. * En el momento del cargue y descargue de la maquinaria, ninguna persona permanecerá dentro del vehículo ni sobre la plataforma de transporte. Un aviso en los vehículos que transportan la carga que estará colocado en la trasera del vehículo o de la carga, en un lugar plenamente visible a los usuarios de la vía que transiten en el mismo sentido de circulación del vehículo de carga, debidamente anclado de tal forma que no permita su movilidad o desprendimiento. * En el caso en que se requiera el uso de vehículos acompañantes tipo utilitario (camperos o camionetas), estos también tendrán un aviso con el mismo texto y tamaño. El vehículo que acompaña adelante del vehículo de carga llevará el aviso en un lugar plenamente visible por los usuarios de la vía en el sentido contrario a su circulación, ubicado en la parte superior o en su parte delantera debidamente anclado de tal forma que no permita su movilidad o desprendimiento; el vehículo acompañante en la parte de atrás deberá llevar el aviso en un lugar plenamente visible por los usuarios de la vía que transitan en el mismo sentido de circulación de este, ubicado en la parte superior o trasera, debidamente anclado de tal forma que no permita su movilidad o desprendimiento. * La señalización de los vehículos deberá incluir el siguiente texto. "PELIGRO CARGA LARGA". "PELIGRO CARGA ANCHA". "PELIGRO CARGA EXTRALARGA". "PELIGRO CARGA EXTRA-ANCHA", según sea el caso. * Los avisos serán fabricados en un material rígido que no permita, deformación por movimiento de los vehículos o por el aire al pegar sobre el mismo y que garantice su estabilidad en el vehículo. Su impresión se hará sobre lámina reflectiva amarilla tipo 1, o de características superiores, de acuerdo con lo señalado en la Norma Técnica Colombiana 4739 - Láminas retro-reflectivas para el control del tránsito.   **Mantenimiento de maquinaria y vehículos utilizados**   * Toda la maquinaria y vehículos deberán estar en perfectas condiciones mecánicas. Estos equipos deben tener un mantenimiento continuo para que se reduzcan las emisiones atmosféricas provenientes de la combustión en sus motores (ver Subprograma MRA-001 Manejo y control de fuentes de emisión y ruido). Adicionalmente, el mantenimiento hará énfasis en evitar fallas mecánicas que ocasionen vertimiento de combustibles y lubricantes hacia el entorno natural. * Se realizará mantenimiento rutinario de inspección, mediante chequeos visuales y de funcionamiento. Esta inspección se ejecutará diariamente por el operario de la máquina, con miras a detectar fallas o deterioro de los componentes para que la maquinaria, equipos y vehículos funcionen correctamente * Mantenimiento preventivo: Éste mantenimiento debe realizarse aproximadamente cada 250 horas acumuladas de trabajo. Se realizará éste mantenimiento preferiblemente en sitios autorizados para tal fin, en caso de realizarse dentro de la obra, se hará en un lugar autorizado por el Profesional ambiental, teniendo en cuenta el sitio se acordonará y señalizará, de acuerdo con el programa sobre Seguridad y Salud Ocupacional, además se debe tener en cuenta lo siguiente: * Los cambios de aceite, filtros y mangueras se harán periódicamente utilizando protección con geo textil. * Debe realizarlo personal especializado y autorizado. * Se realizará lejos de lugares de acopio de combustible o sustancias inflamables. * Los residuos provenientes de estas actividades serán recogidos y entregados a empresas autorizadas.   **Requerimientos de vehículos en los frentes de obra**   * Los operarios de los vehículos darán cumplimiento a las normas y señales de tránsito para evitar conflictos con autoridades y sobre todo accidentes de tránsito. * Los vehículos sin excepción en todo momento contarán con los equipos de seguridad reglamentados por el Código Nacional del transporte, equipo completo de carretera (herramientas, botiquín, extintor, llanta de repuesto), señalización de acuerdo a la carga a transportar, permiso especial (si aplica) por la autoridad competente, uso de escoltas (cuando aplique). * Se empleará en las obras, vehículos que posean revisión tecno mecánica y de gases al día, con el objeto de evitar emisiones atmosféricas que sobrepasen los límites permisibles y cumplir con el decreto 948 de 1995. * Se mantendrán las certificaciones de la revisión tecno mecánica de los vehículos. Así mismo deberán contar con SOAT y licencia de conducción. * Es necesario que al ingreso de las volquetas se presente el registro del último mantenimiento del vehículo y así evitar inconvenientes en el cumplimiento de las actividades en la obra. * Periódicamente se realizará una inspección de los vehículos que laboren en el proyecto en donde se corrobore el estado y buen funcionamiento del vehículo. Así mismo poder detectar posibles fugas, piezas sueltas, derrame de aceite y/o combustibles. * La velocidad máxima permitida para transitar en el frente de obra es de 20 Km/h. * Se prohíbe realizar mantenimiento a los vehículos en el frente de obra a menos que sea de fuerza mayor. * Se prohíbe realizar lavados de vehículos dentro del frente de obra, cerca de cuerpos de agua, espacio público o vías aledañas según lo establecido por la Ley 769 de 2002 del Ministerio de Transporte. * Los vehículos deberán tener los equipos de prevención y seguridad, como son: gato, cruceta, dos señales de carretera, un botiquín de primeros auxilios, un extintor, dos tacos, una caja de herramienta básica, llanta de repuesto y linterna. * **Abastecimiento de combustible y lubricantes a maquinaria**   Los sitios de almacenamiento de combustibles serán lugares estables, preferentemente en planicies naturales y alejadas de los drenajes naturales, con dique y contención de derrames con una capacidad del 110% del volumen almacenado dentro del dique, para prevenir posibles potenciales derrames y con un sistema de drenaje pluvial adecuado. Este lugar debe estar construido bajo un sistema de entarimado o muros cortafuegos, estas estructuras deben contener cualquier derrame de combustible y evitar que en caso de una contingencia de incendio esta se propague fácilmente. Ver Subprograma MRS-005 (Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos), donde se referencia el manejo, almacenamiento y disposición final de las sustancias con contenido de hidrocarburos.   * Manejo de aprovisionamiento de combustible   Por ningún motivo se debe utilizar el método de trasvase por succión del operador con manguera. La operación de trasvase de combustible a los vehículos se realiza con bombas manuales o automáticas de forma que el operador tenga el menor contacto con estos.  En caso de derrames accidentales de combustibles o aceites, se atenderá la zona afectada con el kit de control de derrames, el material contaminado deberá ser llevado a los recipientes de almacenamiento de residuos peligrosos y entregados a empresas certificadas y autorizadas para realizar el manejo de este tipo de residuos.  Una vez retirada la maquinaria de la obra, por conclusión de los trabajos, se procederá al reacondicionamiento del área ocupada por el patio de máquinas, en el que se incluye la remoción y eliminación de los suelos que pudieran estar contaminados con residuos de combustibles y lubricantes.  Las conexiones de carga / descarga de los tanques de combustible, son visibles para poder detectar posibles filtraciones con bastante facilidad. Los equipos de bombeo y transferencia son contra explosión y las transferencias son realizadas evitando los derrames y de acuerdo a las medidas de seguridad industrial.  Su ubicación debe ser lejos de fuentes generadoras de ignición, calor, electricidad, chispa o radiactividad.  No habrá suministro de combustibles en horas nocturnas. Las hojas de seguridad y fichas técnicas de las sustancias almacenadas, deben ubicarse de forma que todo el personal de la obra las conozca.   * **Requerimientos generales**   Se tendrán en cuenta además las siguientes medidas dentro de los procedimientos establecidos para el manejo de materiales y equipos de construcción durante la construcción y operación del proyecto, las cuales serán divulgadas mediante vallas informativas y en las charlas de inducción:   * El lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos se realizara en sitios reglamentados y manejados por terceros autorizados * El lavado de maquinaria de la planta de concreto o asfalto se realizara in-situ, dando manejo a las aguas a través de la sedimentadores. * Los aceites y/o lubricantes residuales del mantenimiento de maquinaria y equipos no podrán regarse sobre los cuerpos de agua o redes de drenaje como cunetas. Se utilizarán recipientes colectores y cunetas perimetrales en las plantas, con el fin de recogerlos y almacenarlos adecuadamente hasta la entrega a una empresa especializada para su disposición final. * Si se presentan derrames accidentales de aceites, acelerantes, entre otras sustancias, se recogerán inmediatamente material absorbente y se dispondrá como residuos sólidos. Se llevará un registro de todos los derrames presentados, indicando la fecha, el sitio y la medida correctiva aplicada. * No se permitirá la utilización de aceites usados como combustibles de mecheros, antorchas, entre otros. * En caso de requerirse abastecimiento de combustible para la maquinaria y/o equipos en el frente de obra, éste se realizará mediante la utilización de un carrotanque – carro cisterna – que cumpla con la norma NTC para transporte de sustancias peligrosas y las disposiciones contenidas en la normatividad ambiental vigente. * El piso de las áreas donde se almacenarán combustibles y lubricantes, así como en los sitios donde se realice la reparación de maquinaria y equipo que requiera lubricantes o combustibles, se construirán en concreto o cubierto con un material impermeable y con una cuneta perimetral en concreto o en material impermeable; ésta debe estar conectada al sistema de recolección y tratamiento de aguas industriales. Los sitios donde se almacenen los combustibles estarán rodeados por un dique perimetral con capacidad de contener el 110 % del combustible almacenado, en caso de derrame y contarán con un sistema de recuperación del mismo. * **Manejo de escorrentía**   En las zonas de almacenamiento temporal y patios de almacenamiento de materiales se construirán obras de manejo y control de escorrentía como cunetas, canales recolectores y descoles con disipadores de energía en caso que las pendientes sean muy pronunciadas, con el fin de prevenir la acumulación de agua, la aparición de procesos erosivos y el arrastre de sedimentos. La entrega de la escorrentía recolectada a los canales naturales se hará de manera que no se genere erosión. | | | | | | | | | | | |
| **LUGAR DE APLICACIÓN** | | | | | | | | | | | |
| * Áreas de intervención del proyecto e infraestructura asociada | | | | | | | | | | | |
| **PERSONAL REQUERIDO** | | | | | | | | | | | |
| * Coordinador Ambiental * Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO- * Residente ambiental * Cuadrilla ambiental * Operarios de maquinaria * Ingeniero civil | | | | | | | | | | | |
| **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | |
| Concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S | | | | | | | | | | | |
| **INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO** | | | | | | | | | | | |
| **META** | **INDICADOR** | | | **CUMPLIMIENTO** | | **FRECUENCIA** | | | | **REGISTRO** | |
| Disminuir en un 90% el material particulado generado por los materiales de construcción. | Lista de chequeo\* | | | 100% | | Mensual | | | | Registro fotográfico  Lista de chequeo | |
| Aplicación del 100% de las medidas para el manejo de los equipos y la maquinaria | Lista de chequeo \* | | | 100% | | Mensual | | | | Registro de mantenimientos.  Lista de chequeo | |
| \*La lista de chequeo para el indicador será formulada previo al inicio de la obra a partir de las actividades formuladas en el presente proyecto y con la respectiva aprobación de la interventoría. | | | | | | | | | | | |
| **CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | |
| A continuación se relaciona el cronograma de ejecución de las actividades contempladas en el presente subprograma.   | **ETAPA** | **TIEMPO (Años)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | | **PRE CONSTRUCTIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **CONSTRUCTIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **OPERATIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | |
| **COSTOS** | | | | | | | | | | | |
| Los costos derivados de las obras y acciones encaminadas a garantizar el adecuado manejo de materiales y equipos de construcción están incluidos en los costos de construcción del proyecto. | | | | | | | | | | | |

#### Manejo paisajístico

| **MEDIO ABIÓTICO** | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MRS-004** | **MANEJO DEL RECURSO SUELO** | | | | | | | | | | | | | |
| **Manejo paisajístico** | | | | | | | | | | | | | |
| **OBJETIVO** | | | | | | | | | | | | | | |
| Controlar y mitigar los impactos sobre el paisaje generados por las actividades de construcción del proyecto. | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | | | | | | | | | | | | | |
| * Ejecutar el 100 % de las medidas de protección en sitios de sensibilidad paisajística. * Ejecutar el 100 % de adecuación paisajística y restauración de las áreas programadas. | | | | | | | | | | | | | | |
| **IMPACTOS A MANEJAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | | | Impacto | | | | | | | | | | | |
| Instalación y operación de infraestructura temporal | | | | * Modificación paisajística | | | | | | | | | | |
| Instalación y operación de campamentos habitacionales | | | |
| Instalación y operación de plantas de proceso | | | |
| Desmonte y descapote | | | |
| Excavaciones | | | |
| Zonas de Manejo de Escombros y Material de Excavación | | | |
| **ETAPAS A IMPLEMENTAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Pre-constructiva** | |  | **Constructiva** | | **X** | **Desmantelamiento y abandono** | | | |  | **Operación y mantenimiento** | | |  |
| **TIPO DE MEDIDA** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Prevención** | | | **X** | | | | | **Corrección** | | | | | **X** | |
| **Mitigación** | | | **X** | | | | | **Compensación** | | | | |  | |
| **ACCIONES A DESARROLLAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| El manejo paisajístico para el proyecto está relacionado con la ambientación de los espacios del corredor vial y eventualmente de sitios de interés escénico. A continuación se relaciona las acciones a desarrollar   1. **Medidas de manejo paisajístico en frentes de obra durante la ejecución del proyecto.**  * En áreas de sensibilidad paisajística, correspondientes a los sitos en los que el trazado de la vía y su infraestructura asociada como campamentos, plantas y ZODME se intercepta con entradas a predios, cruces viales o áreas de expansión urbana (Principalmente en el municipio de Vegachí). En estas zonas se recomienda la implementación de medidas de protección con barreras perimetrales para reducir el impacto visual generado en la fase de construcción.   La instalación de estas barreras reduce la visión sobre las áreas de trabajo. Además permite la mitigación en la generación de polvo sedimentable, actuando como filtro de partículas. Estas mallas también permiten separar las áreas de trabajo de las áreas que no serán intervenidas, e impiden ver las actuaciones propias de la construcción que pueden afectar la percepción de los transeúntes sobre la intervención del proyecto o sobre el paisaje general de la zona. En la siguiente figura se presenta un esquema general de protección de área de construcción.   |  | | --- | |  |   Figura 11.1.1.3 Cerramiento de referencia para intersecciones viales.  Fuente: Géminis Consultores S.A.S, 2015   1. **Medidas para el manejo paisajístico en la vía**   El manejo paisajístico en la variante Puerto Berrío se llevará a cabo a partir de actividades de empradización y ornamentación en las áreas en las cueles se realicen actividades de descapote y excavación que no están involucradas con infraestructura vial. El manejo paisajístico se llevará a cabo una vez se finalice la actividad constructiva en cada sector, atendiendo a las siguientes indicaciones:     * El manejo de taludes laterales a la vía se realizará de acuerdo con lo contemplado en el Proyecto MRS-002 (MANEJO DE TALUDES, LADERAS Y CONTROL DE EROSIÓN). * Las áreas de topografía plana que sean intervenidas así como las áreas que hagan parte del derecho de vía serán empradizadas o revegetalizadas siguiendo las medidas establecidas en el proyecto MFR1 (Manejo de revegetalización y/o empradización de áreas intervenidas). * Las áreas de campamentos habitacional una vez establecidas contarán con el manejo paisajístico basado en ornamentación según el diseño detallado de la infraestructura. * Las áreas internas de las rotondas ubicadas aproximadamente en las abscisas K0+500 y K14+000 de la vía serán adecuadas con medidas de empradización y ornamentación con vegetación herbácea y/o arbustiva. * No se plantarán árboles sobre el derecho de vía por seguridad vial, estas áreas deben quedar libras de obstáculos que incrementen los riesgos de accidentalidad de usuarios. * Se plantará material vegetal en la parte exterior de las curvas, de tal manera, que éste señale el inicio y el final de la misma. * El material vegetal se debe plantar preferiblemente en épocas de lluvias para evitar que por falta de riego continuo se pierda. | | | | | | | | | | | | | | |
| **LUGAR DE APLICACIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| * Áreas de sensibilidad paisajística, Intercambiadores | | | | | | | | | | | | | | |
| **PERSONAL REQUERIDO** | | | | | | | | | | | | | | |
| * Coordinador Ambiental * Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO- * Residente ambiental * Residente Forestal * Cuadrilla ambiental | | | | | | | | | | | | | | |
| **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| El concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto | | | | | | | | | | | | | | |
| **INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO** | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | **INDICADOR** | | | | | **CUMPLIMIENTO** | | **FRECUENCIA** | | | **REGISTRO** | | |
| Ejecutar el 100 % de las medidas de protección de obra en sitios de sensibilidad paisajística. | | (Sitios con medidas de protección visual/ Sitios destinados para establecimiento de medidas de protección visual )\*100 | | | | | 100% | | Semestral | | | Informe semestral  Registro fotográfico | | |
| Ejecutar el 100 % de adecuación paisajística y restauración de las áreas programadas. | | (m2 con adecuación paisajística/ m2 destinados para medidas adecuación paisajística )\*100 | | | | | 100% | | Semestral | | | Informe semestral  Registro fotográfico | | |
| **CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| A continuación se relaciona el cronograma de ejecución de las actividades contempladas en el presente subprograma.   | **ETAPA** | **TIEMPO (Años)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | | **PRE CONSTRUCTIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **CONSTRUCTIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **OPERATIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| **COSTOS** | | | | | | | | | | | | | | |
| A continuación se relaciona los costos estimados:   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **COSTOS PROYECTO DE MANEJO AMBIENTAL** | | | | | | **COSTOS DE PERSONAL** | | | | | | **PROFESIÓN** | **UNIDAD** | **CANTIDAD/MES** | **VALOR UNITARIO** | **VALOR TOTAL** | | Costos de personal ya incluidos en el subprograma GSA-001 (Conformación del grupo de gestión social y ambiental) | | | | | | **COSTOS DE LOS INSUMOS** | | | | | | **ASPECTOS** | **UNIDAD** | **CANTIDAD** | **VALOR UNITARIO** | **VALOR TOTAL** | | Cerramiento con malla en áreas sensibles e intersecciones viales | Global | 1 | $ 20.000.000,00 | **$ 20.000.000,00** | | Actividades de empradización para manejo paisajístico en la vía | Global | 1 | $ 110.000.000,00 | **$ 110.000.000,00** | | **SUB-TOTAL** | | | | **$ 130.000.000,00** | | **COSTO TOTAL DEL PROYECTO** | | | | **$ 130.000.000,00** |   **Nota:** los costos por manejo de taludes laterales de la vía están contemplados dentro de los costos generales del proyecto. | | | | | | | | | | | | | | |

#### Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos

| **MEDIO ABIÓTICO** | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MRS-005** | | **PROGRAMA MANEJO DEL SUELO** | | | | | | | | | | | | |
| **MRS-005 MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS, INDUSTRIALES, ESPECIALES Y PELIGROSOS** | | | | | | | | | | | | |
| **OBJETIVO** | | | | | | | | | | | | | | |
| Manejo y disposición de adecuada de los residuos sólidos generados en el desarrollo del proyecto. | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | | | | | | | | | | | | | |
| - Disponer adecuadamente el 100% de los residuos domésticos  -Disponer adecuadamente el 100% de los residuos especiales y/o peligrosos  -Entrega del 100% de los residuos reciclables generados a empresas autorizado | | | | | | | | | | | | | | |
| **IMPACTOS A MANEJAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | | | | | | | | | Impacto | | | | | |
| Demolición | | | | | | | | | * Cambios en la estructura del suelo | | | | | |
| Instalación y operación de infraestructura temporal | | | | | | | | |
| Instalación y operación de campamentos habitacionales | | | | | | | | |
| Instalación y operación de plantas de procesos (asfalto, concreto, trituración) | | | | | | | | |
| Desmonte y descapote | | | | | | | | |
| Excavaciones | | | | | | | | |
| Zonas de Manejo de Escombros y Material de excavación | | | | | | | | |
| Base, sub-base y afirmado | | | | | | | | |
| Estructuras de rodaduras | | | | | | | | |
| Construcción de viaductos y puentes | | | | | | | | |
| Construcción de obras hidráulicas y obras de arte | | | | | | | | |
| Tratamiento de taludes | | | | | | | | |
| Empradizarían | | | | | | | | |
| Desmantelamiento y abandono de instalaciones temporales y limpieza de los sitios de trabajo | | | | | | | | |
| Tránsito de vehículos | | | | | | | | |
| Limpieza y mantenimiento de cunetas y obras de arte | | | | | | | | |
| Recuperación de la capa asfáltica | | | | | | | | |
| **Etapas a implementar** | | | | | | | | | | | | | | |
| Pre-constructiva | **X** | | | Constructiva | | **X** | Desmantelamiento y abandono | | | | |  | Operación y mantenimiento | **X** |
| **TIPO DE MEDIDA** | | | | | | | | | | | | | | |
| Prevención | | | | | **X** | | | | | Corrección | | |  | |
| Mitigación | | | | | **X** | | | | | Compensación | | |  | |
| **ACCIONES A DESARROLLAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| En el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto, se generaran residuos sólidos domésticos, industriales, especiales y peligrosos.  Al inicio del proyecto se deberá estructurar el programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos (MIRS) para cada una de las áreas de operación siguiendo las medidas de manejo, objetivos e indicadores establecidas en este programa.  Se realizara un programa de capacitación con los lineamientos descritos en el proyecto. A continuación se presentan las medidas de manejo establecidas para el programa de manejo de residuos sólidos domésticos, industriales, especiales y peligrosos. **Identificación de los residuos**  A continuación se describen los tipos de residuos generados durante el desarrollo del proyecto  Tabla 11.1.1.4 Clasificación de los residuos sólidos generados.   | **Tipo** | **Clasificación** | **Residuo a Generar** | **Manejo** | | --- | --- | --- | --- | | **Residuos No Peligrosos**  Se entiende como residuos sólidos no peligroso a todo desecho sólido que no es considerado como peligroso, es decir, que no represente una amenaza sustancial, presente. | Aprovechables | * Cartón y papel de oficina * Vidrio (botellas recipientes) * Plásticos (bolsas, envases) * Residuos metálicos (Partes y piezas de equipos, residuos de varillas, tuberías, aceros etc., provenientes de los diferentes frentes de obra) * Empaques compuestos (Tetra pack, vasos, contenedores desechables) | Reciclaje y  Reutilización  Estos podrán ser entregados a las cooperativas de reciclajes para su recuperación | | No Aprovechables | * Papel Tissue (papel higiénico, servilletas, toallas de mano). * Papel encerado y metalizado * Material de barrido * Icopor | Disposición final en rellenos sanitarios locales, teniendo en cuenta las Microrutas de recolección de los municipios de remedios, Vegachí , Yalí, Alto de Dolores y maceo | | Orgánicos Biodegradables | * Residuos de comida   (desperdicios orgánicos provenientes de la operación de los campamentos que se encuentren dentro de los terrenos o zonas donde se lleve a cabo las obras) | Los residuos orgánicos pueden ser transformados a través del compost en material orgánico Estos residuos también pueden ser dispuestos en rellenos sanitarios locales | | **Residuos Peligrosos**  El residuo o desecho peligroso es aquel que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos (Decreto 4741, 2005) | | * Químicos (aceites, pinturas, envases de combustibles, lubricantes, solventes, cemento y pinturas) * Residuos provenientes de enfermería o botiquines. * Materiales utilizados para contener o recoger derrames de combustibles —estopa—. Otros elementos como: guantes, overoles, trapos y otros textiles contaminados. * Baterías secas utilizadas en equipos de comunicación o en aparatos electrónicos. Algunas contienen elementos pesados. * Cintas de máquina, tonner de impresoras y fotocopiadoras. * Filtros de aire, combustible o aceite, utilizados por vehículos y alguna maquinaria y equipo. | Entrega de estos residuos a empresas especializadas para su manejo. Dichas empresas deben contar los permisos y autorizaciones para el manejo y disposición final de residuos peligrosos por parte de las autoridades ambientales competentes. | | **Residuos Especiales**  Son aquellos que por su tamaño, cantidad o composición requiere de una gestión con características diferentes a las convencionales consideradas en el servicio de aseo (ICONTEC, 2009) | | * Escombros * Llantas | Para llantas Establecer convenios con proveedores para devolución  Los residuos como escombros serán dispuestos en las Zonas de Manejo de Escombros y Material de Excavación (ZODME) establecidos para el proyecto |   Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S, 2015  **Separación en la fuente y Almacenamiento Temporal**Separación en la fuente. Para la separación en la fuente y almacenamiento temporal de residuos sólidos generados en los frentes de obra, plantas de concreto, asfalto, campamentos temporales y permanentes, entre otros se ubicaran contenedores de 55 galones con tapas o canecas en caso de oficinas, peajes y centros de atención, utilizando el código de colores sugerido a continuación. Se presenta en la siguiente fotografía muestra el esquema de colores a utilizar para la separación de residuos en la fuente.   |  | | --- | | http://cdn2.clasificados.com/co/pictures/photos/000/212/423/original_P.E.55.GALONES.jpg |   Figura 11.1.1.5 Módulos para la separación de residuos solidos  Fuente: clasificados.com  Los residuos que por alguna de las características establecidas en el Decreto 4741 de 2005 sean considerados como residuos peligrosos, deberán ubicarse en recipientes de color rojo. Un ejemplo de esta clase de residuos son: vendas, gasas, jeringas, algodones, curas, medicamentos vencidos y en general residuos de enfermería.  Adicionalmente, los residuos contaminados e impregnados con aceites, grasas u otro derivado de los hidrocarburos, como estopas, guantes, envases y embalaje impregnado con sustancias especiales y residuos provenientes de actividades hospitalarias, también serán considerados como residuos peligrosos y serán almacenados en contenedores de 55 galones con tapas identificados según la característica CRETIP, nombre y número de naciones unidas.  La Figura 11.1.1.6 muestra los colores utilizados para la identificación de residuos peligrosos según sus características CRETIP.   |  | | --- | | http://www.co.all.biz/img/co/catalog/middle/8490.jpeg |   Figura 11.1.1.6 Recipientes para el almacenamiento de residuos peligrosos  Fuente Adaptado de la GTC 24 Generación de residuos domésticos en las etapas de construcción del proyecto. Para el proyecto durante la fase de construcción la generación de residuos provienen principalmente de las diferentes instalaciones de infraestructura instalada (campamentos, plantas de procesos, instalaciones temporales en frentes de obra) se estima un producción per-cápita de residuos domésticos de 0,45 kg/ día. Es importante anotar que algunos de estos residuos se generan a diario, pero que otros solo se generan con alguna periodicidad, por lo cual la producción diaria real será menor. En la siguiente tabla, se presenta el estimado de producción día de residuos domésticos en los campamentos habitacionales.  Tabla 11.1.1.5 Estimación de residuos sólidos a generar por el proyecto   | **Característica** | **Cantidad** | | --- | --- | | Campamento habitacionales (Hab) | 200 | | Valor promedio de producción per capital de residuos domésticos (Kg/hab-día) | 0.45 | | Total de residuos domésticos generados (kg/día) | 90 | | Total de residuos domésticos generados al mes (kg/mes) | 2700 |   Fuente: Autopista Río Magdalena, 2015 Almacenamiento Temporal La empresa debe construir o adecuar un sitio de almacenamiento temporal para los residuos sólidos generados durante las diferentes etapas del proyecto, con el fin de tener un lugar acopio y recolección de residuos, estos pueden ir ubicados en los campamentos permanentes y plantas de procesos.  Los centros de almacenamiento temporal deberán ubicarse sobre una plataforma en concreto para evitar una posible contaminación del suelo por los lixiviados, y estar techado para impedir que los residuos entren en contacto con la lluvia y la acción directa del sol para evitar la progresiva degradación de los mismos y consecuente proliferación de vectores infecciosos.  Para el centro de almacenamiento temporal se tendrán en cuenta los siguientes criterios para su diseño y construcción:   * Proteger el recinto contra la intemperie * Estibado de tambores * Fácil acceso para cargue y transporte * Señalización informativa y de emergencia * Aislamiento de residuos incompatibles para evitar incidentes * No se debe exceder la capacidad de almacenamiento * Ventilación natural   Al momento del ingreso de los residuos sólidos al área de almacenamiento, se llevará un registro y control de los mismos.  El almacenamiento de residuos orgánicos no podrá exceder las 48 horas, tiempo en el cual se realizara la recolección y movilización de los mismos a los rellenos sanitarios autorizados.  El almacenamiento de residuos domésticos se realizara en contenedores cerrados con tapa para el control de lixiviados, con tapa y debidamente identificados.  El almacenamiento temporal de los residuos peligrosos dentro de las instalaciones del generador no podrá superar los 6 meses o hasta que se complete el volumen de residuos necesario para cumplir con los requerimientos de la empresa prestadora del servicio de recolección y trasporte de estos residuos.  Los residuos sólidos reciclables se almacenaran en los centros de acopio, protegiendo de la intemperie, entregando periódicamente a las empresas de reciclaje aprobadas y/o empresas encargadas del manejo pos-consumo.    En caso de requerirse, en los frentes de trabaja se tendrán áreas para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos. Éstos estarán alejados de las fuentes de calor y de las áreas de tránsito de personas; posteriormente se enviarán a los sitios de almacenamiento temporal establecidos.  Una vez iniciada la ejecución del proyecto, se evaluaran las sitios de construcción o adecuación de centros de acopio temporal teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:   * Criterios de localización * Los sitios de almacenamiento temporal, estarán ubicados en un sitio de fácil acceso para el transporte y situaciones de emergencia. * Los sitios de almacenamiento temporal deben contar con sistema de drenaje y cajas de almacenamiento de agua por contingencias, los cuales deberá evitar que en caso de emergencia corrientes contaminadas alcancen las fuentes de agua. * Criterios de diseño * El diseño del almacenamiento temporal debe considerar la separación de materiales incompatibles (matriz de compatibilidad de residuos peligrosos) y permitir el movimiento y manejo seguro de las sustancias y residuos peligrosos. * La superficie del piso estará aislada, para evitar infiltración de contaminantes y resistente a las sustancias y/o residuos que se almacenen. * El sitio de almacenamiento temporal deberá permanecer en óptimas condiciones de orden y limpieza.   Para los residuos que se citan a continuación se tendrán canecas en un área específica debidamente rotuladas para ser entregados al proveedor autorizado que cuenten con los permisos y autorizaciones y/o los respectivos planes post consumo que apliquen:   * Aceites usados * Baterías Plomo ácido * Chatarra eléctrica y electrónica * Chatarra metálica * Esferas poliméricas * Filtros * Pilas Alcalinas, Níquel Cadmio, Níquel Hidruro metálico, y Litio * Tubos fluorescentes y bombillas * Tóner de impresora * Tarros de aerosol, solventes y pinturas * Almacenamiento de residuos químicos   Para el almacenamiento de sustancias químicas o residuos peligros, se debe realizar teniendo en cuenta las siguientes medidas:   * Identificar, clasificar y determinar la incompatibilidad de la sustancia o el RESPEL, esto se realiza teniendo en cuenta su principal característica de peligrosidad (Proyectos DE SEGURIDAD Y MATRIZ DE COMPATIBILIDAD DE RESPEL) * Los residuos incompatibles deberán manipularse de forma separada * Conocer previamente los factores que pueden afectar la estabilidad del residuo (temperatura, humedad, luminosidad y tiempo) * Los residuos con características volátiles e inflamables deben almacenarse en lugares con buenas condiciones de ventilación. * Clases de estructura para almacenamiento temporal   Cada residuo debe ser depositado en un lugar definido para su almacenamiento temporal de acuerdo a la norma Guía Técnica Colombiana GTC 24 o la que la sustituya en vigencia, para ser llevado posteriormente a una caseta (centro de almacenamiento temporal) destinada para tal fin, las cuales se podrán ubicar en las plantas de procesos y campamentos permanentes. La Figura 11.1.1.7 muestra el esquema constructivo de una caseta para residuos sólidos.   |  | | --- | |  |   Figura 11.1.1.7 Esquema constructivo básico de una caseta para residuos sólidos  Fuente: GTC 24  Esta caseta debe estar construida sobre una placa de concreto impermeabilizada, provista de techo (teja o zinc) que evite la exposición total a la intemperie y cerramiento para evitar el ingreso de animales, el área deberá contar además con cárcamo y cajilla para la recolección de posibles lixiviados, lo mismo que con compartimientos individuales que permitan la clasificación acorde con el código de colores que se adopte para cada tipo de residuo, con control de roedores y ventilación.  La caseta contará con tres secciones: en la primera y segunda sección se almacenarán los residuos sólidos orgánicos (reciclables y no reciclables), la tercera sección para el almacenamiento de residuos especiales y/o peligrosos los cuales se entregarán a empresas debidamente licenciadas para el manejo de este tipo de residuos. **Transporte**  Los vehículos destinados para la recolección y transporte de los residuos sólidos deberán cumplir con el código nacional de tránsito. Para el transporte de carga.  Para la recolección y transporte de residuos, el ejecutor de la actividad debe garantizar las siguientes condiciones:   * En el momento de retirar los residuos del punto de acopio y/o almacenamiento dispuesto para su acumulación, debe asegurarse que el lugar quede en perfecto estado, cuando aplique deben retirarse los lixiviados del lugar y demás sustancias y/o elementos que puedan generar contaminación. * Las frecuencias de recolección serán acordadas con la gestoría del proyecto; sin embargo, se debe garantizar que el tiempo que estos permanecen en el punto de acopio no sea mayores a los expuestos anteriormente, para evitar la generación de malos olores, plagas u otros posibles impactos negativos al medio ambiente. * El transporte de los residuos especiales o peligrosos, se hará siguiendo los protocolos de seguridad establecidos en el Decreto 4741 de 2005 y el Decreto 1609 de 2002, a través de una empresa que cuente con las autorizaciones ambientales, a su vez contará con equipos para la atención de contingencias de derrames tanto en suelo como en agua, con el fin de garantizar la seguridad, minimizar los riesgos, proteger la vida y el medio ambiente, y cumpliendo con el procedimiento interno para el trasporte de residuos peligrosos desde su generación hasta su destino o disposición final. * Los materiales peligrosos a ser transportados estarán debidamente identificados, etiquetados, empacados o embalados para su segura movilización   Una vez se cumpla con todo lo establecido para el trasporte de los residuos peligrosos, el transportador deberá hacer entrega de la totalidad de los residuos a un proveedor autorizado que cuente con licencia ambiental vigente para llevar a cabo la disposición final o eliminación de acuerdo con la normatividad ambiental vigente. **Aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final** Para el aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos, se tendrán en cuenta las empresas autorizadas por la corporación de Antioquia (CORANTIOQUIA).   * Para los residuos no peligrosos generados durante las obras realizadas en los municipios de Remedios – Antioquia, serán entregados previa separación, a la Empresa Aguas del Nordeste para ser dispuestos en el relleno sanitario de la vereda Martana. * De igual manera para los frentes de obra y actividades realizadas en el municipio de Yolombó se entregaran de manera directa los residuos no peligrosos a la Empresa de Servicios Públicos de Yolombó, los cuales serán dispuestos en el Parque Ambiental La Pradera. * Para las áreas de campamentos y plantas ubicadas en el municipio de Vegachí, los residuos no peligrosos serán entregados a la Empresa de Servicios Públicos de Vegachí (EPV), la cual recolectara estos residuos en los puntos de acopio temporal ubicados dentro de las instalaciones de campamentos y plantas.   Para ser incluidos dentro de estas rutas de recolección, la Concesión Autopista Rio Magdalena, se registrará ante la empresa prestadora del servicio he indicar el sitio de acopio temporal donde la empresa realizara la recolección de los residuos no peligrosos domésticos, generando el pago respectivo para la disposición de los mismo.   * Para los residuos orgánicos provenientes de las áreas de casino, se podrán utilizar para la elaboración de compostaje o lombricultura. Estos residuos también pueden ser dispuestos en rellenos sanitarios locales. * Actualmente no existe en los municipios sitios para el manejo de residuos peligrosos como baterías, llantas, aceites usados, entre otros, estos deberán ser recolectados en contenedores adecuados para este tipo de residuos. El anexo Capítulo 3, Numeral 3.2.6 Muestra las empresas que se encuentran autorizadas por CORANTIOQUIA y otras corporaciones para el manejo y disposición de residuos. * Los residuos especiales como escombros se manejaran de acuerdo con lo contemplado en el programa MRS-001 Manejo y disposición de Escombros y Material de Excavación (ZODME).   Se debe asegurar que los terceros contratados para actividades de aprovechamiento, tratamiento y/ disposición final del residuo, cuenten con los permisos ambientales necesarios para esta actividad.  El receptor del residuo debe emitir el certificado de disposición final, aprovechamiento y/o tratamiento del residuo y el generador debe conservar dichas certificaciones por un período no menor a 5 años.  La Concesión Autopista Magdalena S.A.S entregara en los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA´s) los registros de manejo de residuos sólidos (actas de entrega, registros fotográficos, registro de inspecciones visuales a las áreas de almacenamiento temporal, entre otros), además entregara las licencias e información ambiental de las empresas prestadoras del servicio de tratamiento y disposición final de los residuos generados.  No se podrán realizar disposición de residuos en cuerpos de agua superficiales  No se podrán realizar disposición de residuos sólidos domésticos y peligrosos en áreas no adecuadas para este fin. | | | | | | | | | | | | | | |
| **LUGAR DE APLICACIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| Las estrategias de este programa se implementaran en todas las etapas de este proyecto, frentes de obra, campamentos permanente, transitorios, plantas de concreto, prefabricados y triturados, en las actividades de operación y mantenimiento, entre otras. | | | | | | | | | | | | | | |
| **PERSONAL REQUERIDO** | | | | | | | | | | | | | | |
| * Coordinador Ambiental * Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO- * Residente ambiental * Cuadrilla ambiental (mano de obra no calificada) | | | | | | | | | | | | | | |
| **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| El concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto | | | | | | | | | | | | | | |
| **INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO** | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | | **INDICADOR** | | | | | **CUMPLIMIENTO** | | | **FRECUENCIA** | | **REGISTRO** | |
| Disponer adecuadamente el 100% de los residuos domésticos | | | Listas de chequeo\* | | | | | 100% | | | Bimestral | | Registro fotográfico  Lista de chequeo | |
| Disponer adecuadamente el 100% de los residuos especiales y/o peligrosos | | | (Residuos especiales y/o peligrosos dispuestos (kg o m3) / Residuos especiales y/o peligrosos generados (kg o m3))\*100 | | | | | 100% | | | Bimestral | | Actas de entrega  Permisos de la empresa contratada | |
| Entrega del 100% de los residuos reciclables generados a empresas autorizadas | | | X=((Kg o m3) de residuos reciclables entregados / Kg de residuos reciclables generados (kg o m3))\*100 | | | | | 100% | | | Bimestral | | Actas de entrega  Registro fotográfico | |
| \* La lista de chequeo para el indicador será formulada previo al inicio de la obra a partir de las actividades formuladas en el presente proyecto y con la respectiva aprobación de la interventoría. | | | | | | | | | | | | | | |
| **CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| Las acciones establecidas en este Proyecto deben ser implementadas durante las actividades constructivas.   | **ETAPA** | **TIEMPO (Años)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | | **PRE CONSTRUCTIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **CONSTRUCTIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **OPERATIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| **COSTOS** | | | | | | | | | | | | | | |
| A continuación, se presentan los costos estimados para el desarrollo de este programa   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **COSTOS PROYECTO DE MANEJO AMBIENTAL** | | | | | | **COSTOS DE PERSONAL** | | | | | | **COSTOS DE LOS INSUMOS** | | | | | | **ASPECTOS** | **UNIDAD** | **CANTIDAD** | **VALOR UNITARIO** | **VALOR TOTAL** | | Recolección, transporte y disposición de residuos domésticos | Día | 200 | $ 50.000,00 | **$ 10.000.000,00** | | Manejo de Residuos Industriales | Kg | 800 | $ 2.200,00 | **$ 1.760.000,00** | | Transporte de residuos sólidos industriales | Kg | 800 | $ 8.000,00 | **$ 6.400.000,00** | | **SUB-TOTAL** | | | | **$ 18.160.000,00** | | **COSTO TOTAL DEL PROYECTO** | | | | **$ 18.160.000,00** | | | | | | | | | | | | | | | |

### Programas de Manejo del recurso hídrico

#### Manejo de residuos líquidos

| **MEDIO ABIÓTICO** | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MRH-001** | | | **PROGRAMA MANEJO RECURSO HIDRICO** | | | | | | | | | | | | |
| **MRH-001 MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS** | | | | | | | | | | | | |
| **OBJETIVO** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Controlar y mitigar los impactos generados por los residuos líquidos domésticos (ARD) y los residuos líquidos no domésticos (ARnD) resultantes de la ejecución de las diferentes actividades propias del proyecto | | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **­**Disponer adecuadamente el 100% de los residuos líquidos ARD y ARnD  ­Cumplir al 100% los lineamientos legales y los establecidos en estos Proyectos para el manejo, tratamiento y disposición de ARD y ARnD  -Realizar 100% del mantenimiento a las unidades de tratamiento  Cumplir al 100% con los parámetros en monitoreos ambientales | | | | | | | | | | | | | | | |
| **IMPACTOS A MANEJAR** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | | | | | | | | | Impacto | | | | | | |
| Movilización de materiales de construcción, insumos, maquinarias y equipos | | | | | | | | | * Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de agua superficial   -Cambio en la capacidad de transporte del recurso hídrico   * Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico | | | | | | |
| Demolición | | | | | | | | |
| Instalación y operación de campamentos habitacionales | | | | | | | | |
| Instalación y operación de plantas de procesos (asfalto, concreto, triturado) | | | | | | | | |
| Desmonte y descapote | | | | | | | | |
| Excavación | | | | | | | | |
| Zonas de manejo de escombros y material de excavación (ZODME) | | | | | | | | |
| Base, sub base y afirmado | | | | | | | | |
| Construcción de viaductos y puentes | | | | | | | | |
| Construcción de obras hidráulicas y obras de arte | | | | | | | | |
| Tratamiento de taludes | | | | | | | | |
| Empradización | | | | | | | | |
| Desmantelamiento y abandono de instalaciones temporales y limpieza final de los sitios de trabajo | | | | | | | | |
| Tránsito de vehículos | | | | | | | | |
| Limpieza y mantenimiento de cunetas y obras de arte | | | | | | | | |
| Recuperación de capa asfáltica | | | | | | | | |
| **Etapas a implementar** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pre-constructiva |  | Constructiva | | | | X | Desmantelamiento y abandono | | | | |  | Operación y Mantenimiento | | X |
| **TIPO DE MEDIDA** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prevención | | | | | X | | | | | Corrección | | | |  | |
| Mitigación | | | | | X | | | | | Compensación | | | |  | |
| **ACCIONES A DESARROLLAR** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Manejo Aguas Residuales Domesticas (ARD)** A continuación se plantea el sistema de tratamiento para las aguas Residuales Domesticas (ARD). Unidades Sanitarias Portátiles En los frentes de obra y/o campamentos se contempla la instalación (contratación de una empresa de servicios) de unidades sanitarias portátiles. Para esto, la recolección de aguas residuales generadas en estas unidades se realizará directamente en los tanques incluidos en los baños portátiles (con capacidades entre 50 y 80 galones).   * El contratista de este servicio deberá contar con todos los permisos ambientales para la instalación, operación y mantenimiento de unidades sanitarias portátiles, tiendo en cuenta que éste se encarga de la disposición final de los residuos que allí se generan. * Se recomienda instalar una (1) unidad sanitaria portátil por cada quince (15) trabajadores (diferenciando el género), a no más de 60 metros del lugar de trabajo considerando el estándar ANSI Z4.3 “Sanitation – Non-sewered Waste – Disposal Systems – Minimum Requirements”, Tomando como base 8 horas de trabajo al día, 40 horas de trabajo a la semana). * Por lo general estas unidades portátiles son contratadas en conjunto con un sistema de recolección de los residuos (generalmente por succión al vacío), para su disposición final por parte de la empresa prestadora de servicio. Se debe verificar las respectivas licencias ambientales para dicha actividad y tener en cuenta la capacidad operacional del contratista debido a las condiciones de desarrollo del proyecto  Sistema de tratamiento en el sitio de origen Debido a que el proyecto se ejecutara en una zona rural desprovista de red pública de alcantarillado, se podrán utilizar unidades sanitarias fijas con un sistema de tratamiento de agua residual primarios, el cual debe contar con una trampa grasa y un tanque séptico (el diseño dependerá del número de personas). Para los campamentos permanentes, zonas administrativas, plantas de asfalto y concreto los cuales se especifican en el capítulo 7 del presente estudio. A continuación se presentan los parámetros de diseño para estas unidades. Trampa de Grasas Estas unidades de flotación (proceso físico) para la retención de grasas se localizan entre la salida de los casinos y el pozo séptico, con el fin de prevenir problemas de obstrucción, adherencia, malas olores, entre otros. Para su implementación, se debe tener en cuenta los parámetros de diseños establecidos en la siguiente tabla  Tabla 11.1.1.6 Parámetros de diseño, trampa de grasas.   |  |  | | --- | --- | | **Parámetro** | **Característica** | | Capacidad de almacenamiento (kg) | ≥ [caudal de diseño (lts/min)] / 4 | | Área (m2) | = 0,25 m2 por cada lts/seg de caudal | | Relación ancho/longitud | 1:4 – 1:18 | | Velocidad ascendente | ≥ 4 mm/seg | | Ø entrada | ≥ 50 mm | | Ø salida | ≥ 100 mm |   Fuente RAS 2000, Sección II Título E. Min. Desarrollo. 2000. (Ministerio de Desarrollo Economico, 2000) Tanque Séptico Opera bajo procesos biofísicos para la degradación anaerobia, estabilización de la materia orgánica y separación del sólido. Para su diseño se debe tener en cuenta algunos parámetros como los establecidos en las siguientes tablas    Tabla 11.1.1.7 Profundidad útil de un tanque séptico   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Volumen útil (m3)** | **Profundidad útil mínima (m)** | **Profundidad útil máxima (m)** | | ≤ 6 | 1,2 | 2,2 | | 6 – 10 | 1,5 | 2,5 | | > 10 | 1,8 | 2,8 |   Fuente RAS 2000, Sección II Título E. Min. Desarrollo. 2000. (Ministerio de Desarrollo Economico, 2000)  Tabla 11.1.1.8 Dimensionamiento del tanque séptico a partir del número de usuarios   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Tipo de tanque** | **Personas (dotación**  **95 l/hab/día)** | **Dimensiones recomendadas (metros)** | | | | | **Capacidad del tanque** | **Total** | | **Ancho** | **Largo** | | **Profundidad** | | **Nominal** | | **A** | **L1** | **L2** | **D** | **H** | **litros** | **litros** | | A | Hasta 15 | 0,7 | 1,3 | 0,6 | 1,2 | 1,5 | 1500 | 2000 | | B | 16-24 | 0,9 | 1,3 | 0,7 | 1,3 | 1,6 | 2250 | 2880 | | C | 25-32 | 1 | 1,5 | 0,8 | 1,4 | 1,7 | 3000 | 3910 | | D | 33-40 | 1,1 | 1,6 | 0,8 | 1,5 | 1,8 | 3750 | 4750 | | E | 41-47 | 1,2 | 1,7 | 0,8 | 1,6 | 1,9 | 4500 | 5700 | | F | 48-55 | 1,3 | 1,8 | 0,9 | 1,7 | 2 | 5250 | 7000 | | G | 56-63 | 1,3 | 1,9 | 1 | 1,8 | 2,1 | 6000 | 7920 | | H | 64-100 | 1,3 | 2 | 1,1 | 1,9 | 2,2 | 9000 | 9500 |   Fuente RAS 2000, Sección II Título E. Min. Desarrollo. 2000. (Ministerio de Desarrollo Economico, 2000).  La limpieza del tanque séptico se realizará por medio de VACTOR, por una empresa autorizada para el manejo de estos residuos, no se podrá por ningún motivo hacer de forma manual, la frecuencia de mantenimiento dependerá de los usos que tenga, se recomienda realizarse el mantenimiento cada dos a tres meses, según la verificación visual del tanque de grasas. Antes de realizar la limpieza de los pozos sépticos se tendrán en cuenta las siguientes observaciones:   * No utilizar fósforos o antorchas para iluminar el interior del pozo, dado que los gases allí concentrados pueden explotar o producir llama. * Los lodos y las espumas acumuladas deben ser removidos en intervalos equivalente al periodo de limpieza del proyecto * Estos intervalos se pueden ampliar o disminuir, siempre que estas alteraciones sean justificadas y no afecten los rendimientos de operación ni se presenten olores indeseables.   La limpieza posterior la realizará la empresa prestadora del servicio, posteriormente se efectuara la limpieza del pozo de la siguiente manera:   * Destapar el pozo séptico y esperar por lo menos quince minutos para que salgan los gases acumulados. * Construir un medidor con una vara de dos metros, con metro y medio forrado en tela clara o estopa. * Introducir verticalmente la parte forrada de la vara entre los lodos ubicados en el primer compartimiento del pozo, dejándola allí por cinco minutos y luego retirarla lentamente. * Medir la parte de la vara que sale untada de lodos. Si la altura de los lodos es mayor a 40 cm, es hora de hacer mantenimiento del pozo séptico y del filtro anaeróbico. * La remoción del lodo del tanque séptico se realizara mediante VACTOR, el retiro de lodos se realiza hasta el momento en que se observe que el lodo se torna diluido.   En el capítulo 7, Demanda, uso, aprovechamiento y afectación de recursos naturales, se presenta a mayor detalle los tipos de sistema de tratamiento que contienen las unidades descritas anteriormente.  Las aguas residuales domesticas generadas luego de ser tratadas (trampa grasa y pozo séptico) se almacenaran en tanques temporales, sitio al cual accederá el sistema colector del vactor para ser entregadas a terceros autorizados. **Manejo de Aguas Residuales No Domesticas (ARnD)** Las aguas residuales no domesticas (ARnD) son aquellas producidas propias por la actividad de construcción y operación.  Las estructuras de tratamiento para las aguas residuales industriales propuestas, con el fin de evitar la contaminación y/o deterioro de los cuerpos de agua del AI del proyecto, se resumen a continuación: Plantas de procesos (Plantas de concreto, asfalto)Diseño de los sistemas de tratamiento, manejo y disposición de agua residualesAguas de procesos industriales Para el manejo de aguas industriales provenientes la planta de concreto contará con un sistema de recolección del agua procedente del lavado de equipos de la planta, estas aguas serán conducidas por medio de canales independientes a un sistema de balsa con una capacidad de 50.000 lt, la cual cuenta con un decantador o sedimentador, separando el sólido del agua, almacenando esta temporalmente.  El proceso de limpieza de la balsa se plantea en dos fases, la primera el agua decantada y limpia de áridos se succiona por medio una bomba o camión con el fin de utilizarla en el riego o humedecimiento de los terraplenes de la obra, siendo esta una medida de manejo de material particulado, generado en los terraplenes. La segunda fase, los lodos resultantes de la decantación, serán retirados y depositados en los lugares de secado ubicados en la planta, concluido su proceso de secado se trasladará para su disposición final a los ZODMES.  Para el manejo de las aguas de escorrentías dentro de las áreas industriales, se ubicarán canales perimetrales, los cuales recogerán las aguas lluvias y serán conducidas a las cajas de sedimentación mostrado en Figura 11.1.1.8 a la Figura 11.1.1.10.  En el Anexo Capítulo 3, Numeral 3.2.3, se podrá observar el detalle de las plantas los diseños para la planta de concreto y planta de asfalto   |  | | --- | |  |   Figura 11.1.1.8 Corte general para aguas aceitosas  Fuente **Fuente especificada no válida.**   |  | | --- | |  |   Figura 11.1.1.9 Corte desarenador para aguas del proceso de concreto  Fuente **Fuente especificada no válida.**   |  | | --- | |  |   Figura 11.1.1.10 Corte desarenador para aguas del proceso de concreto y asfalto  Fuente **Fuente especificada no válida.**  La planta de asfalto no requiere proceso de recirculación, ya que el agua solicitada por el proceso será consumida en su totalidad, evitando así la generación de vertimientos.  Para el manejo de las aguas de escorrentías dentro de las áreas industriales de la planta de asfalto se ubicarán canales perimetrales, los cuales recogerán las aguas lluvias y serán conducidas a las cajas de sedimentación  Teniendo en cuenta la ficha técnica de la planta de asfalto, la planta cuenta con un sistema de filtros maga para el control de emisiones, lo que evita el manejo de material particulado fino con sistemas húmedos.  El sistema de recirculación de cada una de la planta de concreto será presentado antes del inicio de obra con el fin de ser aprobado por la interventoría, y en el primer informe de cumplimiento ambienta – ICA. Residuos líquidos aceitosos Los residuos aceitosos provenientes de mantenimiento de maquinaria y equipos que no puedan, serán recolectados en canecas de 55 galones y dispuestos como residuos peligrosos o devueltos al proveedor, según la estrategia de pos-consumo.  En ningún caso los residuos aceitosos serán dispuestos sobre cuerpos de agua superficiales o suelo, no está permitida la entrega de estos residuos líquidos a las comunidades cercanas. Vertimiento sobre cuerpos de agua superficial No se establecieron puntos de vertimiento sobre cuerpos de agua. Para el caso del campamento el cual se ubica cerca al caso urbano de Vegachí, las aguas residuales domesticas generadas, recibirán un tratamiento primario (trampa grasa y pozo séptico) seguido a estos serán almacenadas en tanques temporales, sitio al cual accederá el sistema colector del vactor para ser entregadas a terceros autorizados.  Para las plantas de procesos no se va a realizar vertimiento, debido a que el mismo después de su tratamiento es recirculado para su uso nuevamente.  Para las plantas de concreto no se va a realizar vertimiento a agua o a suelo, debido a que cuenta con un sistema de recirculación. En el caso del agua generada en la balsa donde se almacena el agua utilizada para lavado de maquinaria, esta sera utilizada en el riego y humedecimiento de terraplenes.  En el caso de la planta de asfalto, el agua demandada será consumida en su totalidad por el proceso, por tal motivo no se generará vertimiento directo del proceso. En caso de generarse algún tipo de agua residual no domestioca, proveniente del proceso de la planta de asfalto o concreto, esta será almacenada temporalmente y será transportada por medio de vactor a los sitios de tratamiento, esto se realizara por medio de terceros autorizados. **Recomendaciones generales**  Se tendrán en cuenta además las siguientes medidas dentro de los procedimientos establecidos para el manejo adecuado de los residuos líquidos durante la construcción y operación del proyecto, las cuales serán divulgadas mediante vallas informativas y en las charlas de inducción:   * No se realizara lavado de vehículos y maquinaria móvil en los lugares de operación, esto se deberá realizar en sitios autorizados. * El lavado, reparación y mantenimiento correctivo de maquinaria que no se pueda trasladar se realizara in-situ, teniendo la precaución de poner material absorbente o geo membranas que protejan el suelo de posibles contaminaciones. * Los aceites y/o lubricantes residuales del mantenimiento de maquinaria y equipos no podrán disponerse sobre los cuerpos de agua o redes de drenaje como cunetas. Se utilizarán recipientes colectores y cunetas perimetrales, con el fin de recogerlos y almacenarlos adecuadamente hasta la entrega a una empresa especializada para su disposición final. * Si se presentan derrames accidentales de aceites, acelerantes, entre otras sustancias, se recogerán inmediatamente material absorbente y se dispondrá como residuos sólidos. Se llevará un registro de todos los derrames presentados, indicando la fecha, el sitio y la medida correctiva aplicada. * No se permitirá la utilización de aceites usados como combustibles de mecheros, antorchas, entre otros. * Se prohíben los vertimientos de aceites usados y demás materiales a los cuerpos de agua o su disposición directamente sobre el suelo. * El abastecimiento de combustible para la maquinaria y/o equipos en el frente de obra, se realizará mediante la utilización de un carrotanque – carro cisterna – que cumpla con la norma NTC para transporte de sustancias peligrosas y las disposiciones contenidas en la normatividad ambiental vigente,, al momento de realizar * El piso de las áreas donde se almacenarán combustibles y lubricantes, así como en los sitios donde se realice la mantenimiento de maquinaria y equipo que requiera lubricantes o combustibles, se construirán en concreto o cubierto con un material impermeable y con una cuneta perimetral en concreto o en material impermeable; ésta debe estar conectada al sistema de recolección y tratamiento de aguas industriales. * En las áreas dedicadas a las labores de mantenimiento se contará con arena como medio absorbente de aceites, lubricantes y grasas. En caso de que en la obra se generen este tipo de residuos, serán entregados a empresas autorizadas para su recepción y tratamiento; que cuenten con las licencias ambientales y cumplan con la normatividad ambiental vigente. * En las actividades de cimentación en que sea necesaria la utilización de lodos, se implementará un sistema de contención del material que permita la decantación y secamiento de los mismos y su posterior tratamiento como escombros (disposición final en ZODME). * Los empozamientos de aguas lluvias en los frentes de obra, se evacuarán mediante bombeos en las excavaciones o por gravedad a través de cunetas. Las aguas pasarán a un sistema de sedimentación y de trampas de grasas, en el cual serán retirados los sólidos y las grasas y aceites provenientes de la construcción; esta agua podrá ser empleada dentro de la obra, o bien dirigida hacia drenajes existentes. * En los lugares de excavación donde el nivel freático es alto, se tendrán flujos de agua constantes a su interior, para disminuir o eliminar dichos flujos se tendrá que adecuar una zona de succión para bombear el agua, unos sedimentadores y evacuación del agua a través de los drenajes naturales cercanos. Las motobombas deben estar en perfectas condiciones de funcionamiento, minimizando así el ruido y la emisión de gases, además debe ubicarse en sectores que posibiliten la reducción de los niveles sonoros a través de cordones vegetales y de las propias excavaciones temporales antes de su traslado. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **LUGAR DE APLICACIÓN** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lugares de generación de residuos líquidos ARD y ARnD. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **PERSONAL REQUERIDO** | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Coordinador Ambiental * Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO- * Residente ambiental * Cuadrilla ambiental | | | | | | | | | | | | | | | |
| **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | | |
| El concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto | | | | | | | | | | | | | | | |
| **INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | | | **INDICADOR** | | | | **CUMPLIMIENTO** | | | **FRECUENCIA** | | | **REGISTRO** | |
| Disponer adecuadamente el 100% de los residuos líquidos ARD y ARnD | | | | (Caudal de aguas residuales vertidas / Caudal Autorizado a Verter)x 100 | | | | 100% | | | Mensual | | | Actas de disposición, registro fotográfico | |
| Cumplir al 100% los lineamientos legales y los establecidos en estas Proyectos para el manejo, tratamiento y disposición de ARD y ARnD | | | | Lista de chequeo\* | | | | 100% | | | Mensual | | | Actas de disposición, registro fotográfico  Lista de chequeo | |
| Realizar 100% del mantenimiento a las unidades de tratamiento | | | | Lista de chequeo\* | | | | 100% | | | Mensual | | | Plantilla de registro de mantenimientos  Registro fotográfico  Lista de chequeo | |
| \*La lista de chequeo para el indicador será formulada previo al inicio de la obra a partir de las actividades formuladas en el presente proyecto y con la respectiva aprobación de la interventoría. | | | | | | | | | | | | | | | |
| **CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Las acciones establecidas en el presente proyecto deben ser implementadas durante las actividades constructivas.   | **ETAPA** | **TIEMPO (Años)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | | **PRE CONSTRUCTIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **CONSTRUCTIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **OPERATIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **COSTOS** | | | | | | | | | | | | | | | |
| A continuación, se presentan los costos estimados para el desarrollo de este programa   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **COSTOS PROYECTO DE MANEJO AMBIENTAL** | | | | | | **COSTOS DE LOS INSUMOS** | | | | | | **ASPECTOS** | **UNIDAD** | **CANTIDAD** | **VALOR UNITARIO** | **VALOR TOTAL** | | Tratamiento de Aguas Industriales | Bls | 100 | $ 10.800 | $ 10.800.000 | | Tratamiento Aguas residuales domésticas (PTARD) | Bls | 3000 | $ 8.000 | $ 24.000.000 | | Carrotanque | Mes | 36 | $ 1.600.000 | $ 57.600.000 | | Servicio de recolección Vactor | Global | 1 | $ 20.000.000 | $ 20.000.000 | | Sanitarios portátiles ( 2 mantenimientos semanales) | mes | 36 | $ 400.000 | $ 14.400.000 | | Manejo de aguas por terceros autorizados | mes | 36 | $ 1.500.000 | $ 54.000.000 | | Monitoreo cuerpos de agua | Monitoreo | 11 | $ 1.500.000 | $ 16.500.000 | | Monitoreo sistemas de tratamiento | Monitoreo | 16 | $ 1.500.000 | $ 24.000.000 | | SUB-TOTAL | | | | $ 203.300.000 | | COSTO TOTAL DEL PROYECTO | | | | $ 203.300.000 |   El costo del personal asociado a este plan de manejo se relaciona en los costos de la Proyecto MRS-005 MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES, ESPECIALES Y PELIGROSOS. | | | | | | | | | | | | | | | |

#### Manejo de la captación

| **MEDIO ABIÓTICO** | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MRH-002** | | **PROGRAMA MANEJO DE RECURSO HIDRICO** | | | | | | | | | | | |
| **MRH-002 MANEJO DE LA CAPTACION** | | | | | | | | | | | |
| **OBJETIVO** | | | | | | | | | | | | | |
| Establecer medidas de manejo dirigidas a prevenir y mitigar la afectación del recurso hídrico durante las actividades de captación de agua, impulsando acciones encaminadas al uso y manejo adecuado del recurso hídrico. | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | | | | | | | | | | | | |
| -Control del 100% del caudal captado en los lugares autorizados  ­Cumplir con el 100% de los mantenimientos programados para los sistemas de captación  ­Cumplir al 100% con los parámetros en monitoreos ambientales | | | | | | | | | | | | | |
| **IMPACTOS A MANEJAR** | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | | | | | | | | Impacto | | | | | |
| Instalación y operación de campamentos habitacionales | | | | | | | | * Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de agua superficial * Cambios en la dinámica fluvial * Cambio en la capacidad de transporte del recurso hídrico * Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico | | | | | |
| Instalación y operación de plantas de procesos (asfalto, concreto) | | | | | | | |
| Construcción de viaductos y puentes | | | | | | | |
| Construcción de obras hidráulicas y obras de arte | | | | | | | |
| Limpieza y mantenimiento de cunetas y obras de arte | | | | | | | |
| **ETAPAS A IMPLEMENTAR** | | | | | | | | | | | | | |
| Pre-constructiva |  | | Constructiva | | | X | Desmantelamiento y abandono | | |  | Operación y Mantenimiento | | X | |
| **TIPO DE MEDIDA** | | | | | | | | | | | | | |
| Prevención | | | | | X | | | | Corrección | | |  | |
| Mitigación | | | | | X | | | | Compensación | | |  | |
| **ACCIONES A DESARROLLAR** | | | | | | | | | | | | | |
| 1. **Franjas de captación**   Para el desarrollo del proyecto se solicita la captación de aguas superficial en franjas de captación de 50m (25m aguas arriba y 25 m aguas abajo) en los siguientes puntos:  Tabla 11.1.1.9 captación de aguas superficial   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | PUNTO | CORRIENTE | MUNICIPIO | COORDENADAS PUNTO DE ACCESO | | COORDENADAS INICIAL FRANJA DE CAPTACIÓN | | COORDENADAS FINAL FRANJA DE CAPTACIÓN | | MARGEN DE CAPTACIÓN | CAUDAL SOLICITADO (l/s) | **USO** | | **Este** | **Norte** | **Este** | **Norte** | **Este** | **Norte** | | **UF4-C1** | Quebrada La Sandovala | Cimitarra | 967310,758 | 1212139 | 967309,8 | 1212191,45 | 967319 | 1212143,3 | izquierda | 2,2 | Industrial | | **UF4-C2** | Quebrada la Malena | Puerto Berrío | 963272,885 | 1212975 | 963324,4 | 1212989,6 | 963320,2 | 1212937,6 | izquierda | 3,9 | Industrial |  1. **Sistemas de captación y conducción**   Para la captación de agua en cuerpos de aguas superficiales solicitadas anteriormente, se propone las siguientes alternativas de captación (En el primer informe de cumplimiento ambiental (ICA) se informará a la ANLA la alternativa de captación seleccionada)  *Captación por medio de bomba desde carrotanque*  Este esquema de captación consiste de una motobomba instalada sobre un carrotanque, la cual se unirá a una manguera o tubería de succión de hasta 6” proveniente de la corriente de agua. Dicha tubería contará con un accesorio en el extremo de succión que impida la entrada de material de arrastre (Ver Figura 11.1.1.11 ). En cada localización a donde se conduzca el agua captada se instalarán tanques para el almacenamiento y distribución del agua. El control del caudal captado se deberá realizar mediante la instalación de un medidor de flujo en cada franja de captación utilizada o adosada en el carrotanque (Ver Fotografía 11.1.1.1 y Fotografía 11.1.1.2).   |  | | --- | |  |   Figura 11.1.1.11 Sistema de Captación Directa desde carro tanque  Fuente Autopista Río Magdalena, 2015   |  | | --- | |  |   Fotografía 11.1.1.1 Carrotanque con medidor de flujo  Fuente Autopista Río Magdalena, 2015   |  | | --- | |  |   Fotografía 11.1.1.2 Medidor para el control del flujo de agua  Fuente Autopista Río Magdalena, 2015  Para hacer la captación utilizando carro tanque se debe tener en cuenta, las siguientes recomendaciones:   * El carrotanque no podrá por ningún motivo ingresar al cuerpo de agua y deberá guardar una distancia prudente en metros con respecto al borde del cauce para evitar afectación del talud (la ronda de protección de los cuerpos de agua superficial es de 30 m para arroyos, quebrada y manantiales). * La captación se realizara por medio de una manguera adecuada, con el fin de bombear el agua desde la fuente hídrica e impedir la alteración de la calidad del cuerpo de agua. Esto con el fin de evitar la generación de inestabilidad en las orillas, considerando, erosión y/ socavación en estas * El tendido de la manguera desde el carrotanque hasta el cuerpo de agua, no se realizar aprovechamiento forestal; en donde exista vegetación entre la zona de parqueo del carrotanque y la orilla del cauce, se realizara un manejo para apertura de trochas, amarrando las ramas de los árboles que se encuentren ubicados en la línea de la manguera (desde el carrotanque hasta la orilla del cauce) para abrir un espacio suficiente para el tendido de la misma sin necesidad de realizar aprovechamiento forestal. * El extremo de la manguera de succión no debe sumergirse demasiado en el cuerpo de agua a fin de impedir succión de sedimentos y la afectación de los mismos.   De igual forma, para la adecuación y/o construcción de vías que eventualmente se requieran, se sugiere no realizar aprovechamiento forestal, buscar las huellas existentes y zonas de pastos.  *Captación directa con bomba fija*  La captación se realizará utilizando una motobomba, cuya potencia dependerá de la longitud de la conducción desde la captación hasta la descarga (evitando al máximo el aprovechamiento forestal), de las condiciones topográficas de la captación, de la conducción y de la descarga.  Este sistema consiste en instalar una bomba fija con medidor de flujo sobre una placa de concreto con diques de contención para controlar las aguas aceitosas y grasas provenientes de derrames de la operación del motor.  El volumen captado se medirá mediante contadores que garantizan que éste no supera el concesionado por la autoridad ambiental en cada franja. La ubicación exacta de la motobomba fija se concretará previo al inicio de las labores, con base en los criterios de diseño detallados para el proyecto, sus necesidades y requerimientos, y las condiciones antrópicas y naturales que se presenten en el momento específico de ejecución de actividades.  Para la captación se dispone de bombas comerciales, como la bomba centrífuga horizontal, la cual tiene la ventaja de que la ubicación del equipo de bombeo y el punto de captación pueden ser distintos, es decir que la estación de bombeo puede construirse en el sitio más favorable desde el punto de vista de cimentación, acceso, protección contra inundaciones y de la ronda de protección, entre otros.  Los elementos de succión utilizados para la captación son similares al esquema anterior, pero ya que la bomba quedará fija en el sitio, se deberá construir una caseta de protección contra del clima y resguardar los equipos. (Ver Figura 11.1.1.12).   |  | | --- | |  |   Figura 11.1.1.12 Esquema de captación con bomba fija  Fuente Autopista Río Magdalena S.A.S, 2015  *Captación de agua superficial con bomba fija y conducción con línea de flujo*  Con el fin de disminuir la frecuencia y extensión del número de viajes para efectuar el transporte por medio de carrotanques, se solicita la captación por medio de las líneas de flujo para la conducción de fluidos hasta el sitio de almacenamiento temporal.  Para el uso de ésta alternativa, se instalará una estación de bombeo que se debe ubicar sobre terreno firme, con suelo de cimentación adecuado, en sitios accesibles para mantenimiento y protegido contra inundación; debe constar de una bomba fija centrifuga horizontal ubicada en una caseta y tubería flexible de succión con su respectiva rejilla en la poma para evitar la entrada de solidos al sistema. La bomba se debe instalar garantizando la succión desde la lámina de agua. En la salida de la bomba se debe instalar tubería del diámetro necesario para captar el caudal requerido, esta tubería se instalará para realizar el transporte del agua captada hasta el sitio donde se va a utilizar (ver Figura 11.1.1.13). Los elementos a utilizar son:   * Bomba fija * Tubería de succión * Tubería de aducción * Desarenador * Tubería de conducción * Tanque * Válvulas * El tendido se realizará por caminos existentes con el fin de evitar en lo posible aprovechamiento forestal, se podrá llevar hasta un carro tanque o a un tanque de almacenamiento y distribución ubicado ya sea, en los campamentos transitorios o permanentes. * El agua podrá ser conducida hasta un carrotanque o a un tanque de almacenamiento y distribución ubicado en los campamentos, centros de acopio, plantas u otra estructura temporal asociada al proyecto. * El sistema de conducción estará compuesto principalmente por tubería y accesorios en PVC o acero, anclajes y soportes.  |  | | --- | |  |   Figura 11.1.1.13 Sistema de captación con bomba fija y transporte mediante línea de flujo  Fuente Autopista Río Magdalena, 2015   * El sistema de conducción estará compuesto principalmente por tubería y accesorios en PVC o acero, anclajes y soportes. * Esta línea deberá ser chequeada 1 vez al mes, con el fin de evitar fugas, obstrucciones, entre otros daños que puedan generar pérdidas del recurso. Si se identifica algún daño se detendrá de forma inmediata el bombeo de agua y se realizara el mantenimiento y cambio de la pieza de esta línea de conducción.   *Conducción o transporte con carro tanque*  La conducción o transporte del agua captada se realizará a través de carrotanques utilizados exclusivamente para ésta actividad, con capacidad de hasta 10.000 galones. Este será movilizado desde el punto de captación al punto de almacenamiento temporal ubicado en campamentos, zonas de acopio o plantas, dependiendo la demanda del recurso.  El recurso será usado para las actividades propuestas para el desarrollo del proyecto. Previa a la iniciación de actividades de captación, se deberá realizar la limpieza correspondiente al tanque, una vez limpio se procederá al llenado para hacer el transporte hasta el almacenamiento temporal.  Los carrotanques utilizados para el transporte de agua, no podrán realizar cargue de otras sustancias (químicos, agua residual doméstica y no domésticos, combustibles, entre otros), que pueda causar deterioro de la calidad del agua o contaminación de la misma. La Fotografía 11.1.1.3 muestra un carrotanque utilizado para el transporte de agua.   |  | | --- | |  |   Fotografía 11.1.1.3 Carrotanque empleado para el transporte de agua  Fuente Autopista Río Magdalena, 2015  Para los puntos de captación solicitados se deberá presentar en el primer ICA la medida adoptada para cada uno de los puntos, aclarando el caudal de captación y monitoreos realizados.  En el primer informe de cumplimiento ambiental (ICA) se informará a la ANLA la alternativa de captación seleccionada, de las mencionadas anteriormente.   1. **Almacenamiento temporal**   Para el almacenamiento temporal de agua para uso doméstico e industrial, se instalaran tanques de almacenamiento de agua en los campamentos permanentes, habitacionales, plantas, centros de acopio o en otras áreas que requieran del insumo, en donde deben ir señalizados adecuadamente.  Los tanques de almacenamiento temporal para agua potable y para agua cruda deben cumplir las características generales que muestra la Tabla 11.1.1.10.  Tabla 11.1.1.10 Características generales para tanques de almacenamiento de agua potable y cruda   |  |  | | --- | --- | | CARACTERÍSTICA | DESCRIPCIÓN | | Seguridad | El tanque debe estar localizado en terrenos no susceptibles de deslizamientos o inundaciones. Además, debe ser estable con respecto a la calidad del suelo de cimentación y a fallas de origen geotécnico o geológico. Igualmente, la estructura debe ser estable para el sismo de diseño correspondiente a la zona de amenaza sísmica en que se encuentre ubicado el municipio objeto del sistema de acueducto | | Facilidad de mantenimiento | El tanque debe diseñarse de tal forma que puedan realizarse labores de mantenimiento con el mínimo de interrupciones, teniendo en cuenta las siguientes disposiciones:  1. Para el nivel bajo de complejidad puede tener un solo compartimiento  3. El tanque debe estar provisto de válvulas para el cierre de las tuberías de entrada, de las tuberías de salida.  4. Los dispositivos para el cierre de las tuberías de entrada y salida estar señalizados de acuerdo con el código de colores para tubería y válvulas.  5. El diseño debe prever la forma de mantenimiento | | Restricción de acceso | Deben tomarse las medidas de seguridad necesarias mediante cercados, vías de acceso restringidas, vigilancia o cualquier otra forma, para evitar el acceso de personas extrañas. | | Localización del tanque | Para la ubicación de los tanques deben tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones  1. Si el tanque es enterrado o semienterrado, debe estar alejado de cualquier fuente de contaminación, tales como pozos sépticos, depósitos de basuras, letrinas, sumideros, corrales, entre otros y debe tener cubierta.  2. Si el tanque es metálico, debe situarse en zonas donde se minimice el riesgo de corrosión. | | Materiales | El material del tanque debe resistir las fuerzas causadas por el empuje de tierra y de flotación, en el caso de tanques enterrados o semienterrados, cuando el tanque se encuentre desocupado. | | Impermeabilización | Las paredes y el fondo deben ser impermeables y el material expuesto al agua debe ser resistente a los ataques químicos y a la corrosión. | | Ventilación | Deben proveerse ductos de ventilación que permitan la entrada y salida Fuente de aire, con una malla de 5 mm para evitar la entrada de insectos; en caso de que éstos sean de PVC, debe usarse la norma técnica NTC 1260. |   Fuente Autopista Río Magdalena, 2015 **Otras recomendaciones**  Teniendo en cuenta que los sistemas de captación propuestos se presentan a nivel de factibilidad (según lo establecido en los términos de referencia M-M-MINA-02), A continuación, se describen algunas condiciones mínimas para la operación adecuada de la franja de captación.   * La ubicación exacta de la motobomba fija se concretará al momento de inicio de las actividades con base en los criterios de diseño detallados para el proyecto, sus necesidades y requerimientos, y las condiciones antrópicas y naturales que se presenten en el momento específico de inicio de actividades. * La motobomba se instalará al interior de una caseta con el fin de aislarla principalmente de la lluvia, lo que permitirá el escurrimiento de las aguas directamente sobre el terreno evitando su ingreso y contaminación en la zona de la motobomba. Las dimensiones de la caseta podrá tener unas dimensiones aproximadas de 3,5m x 3,5m y podrán ser ubicada en zonas libres (pastos) con el fin de evitar al máximo el aprovechamiento forestal para esta actividad. Se utilizará manguera (tubería flexible) desde la motobomba hasta el cuerpo de agua donde se realiza la captación la cual no podrá permanecer extendida de manera permanente, si no que cada vez que se realice la captación de agua se deberá extender y recoger la manguera. Lo anterior con el fin de minimizar la presencia de elementos extraños en el ecosistema. * La caseta de la motobomba se deberá instalar por encima de la cota de inundación con el fin de evitar posibles daños al equipo y contaminación del agua. En donde sea requerido, se podrá instalar una estructura temporal que permita lograr este objetivo. El piso de la caseta deberá estar construido en placa de cemento con el fin de evitar la afectación del suelo por posibles derrames o goteos de combustibles y aceites. Igualmente, para la recolección de los residuos aceitosos que se puedan llegar a generar, la caseta deberá contar con cuentas perimetrales que reciban estos residuos y los conduzcan a una caja de almacenamiento temporal, de donde serán retirados periódicamente y dispuestos en las canecas de 55 galones que se utilicen en la localización para el almacenamiento de este tipo de residuos aceitosos. * Se instalará a la motobomba un medidor de flujo que permita establecer el volumen de agua captado, el cual deberá ser verificado por la interventoría del proyecto. * En caso de utilizar carrotanque como medio de trasporte del agua, cuando se implemente esta opción, el acceso del mismo será hasta el punto donde se encuentre ubicada la caseta de la motobomba, y desde allí transportará el agua hasta la localización, esto con el fin de evitar daños sobre el lecho del río y posibles incidentes. * El área donde se realizará la captación deberá señalizarse convenientemente para prevenir accidentes. Se deben colocar señales prohibitivas de lavado de vehículo y aprovisionamiento de combustible. * Para el caso de captación con bomba fija y transporte con línea de flujo, la estación de bombeo que se debe ubicar sobre terreno firme, con suelo de cimentación adecuado, en sitios accesibles para mantenimiento y protegido contra inundación   Para la captación y transporte con carrotanque se deberá seguir las siguientes recomendaciones.   * Previa a la iniciación de actividades de captación, se deberá realizar la limpieza correspondiente al tanque, una vez limpio de procederá al llenado para hacer el transporte hasta las localizaciones o los frentes de obra. * El carrotanque tenga actualizado y controlado su programa de mantenimiento y sincronización y sus respectivos certificados de emisión de gases. * No se deben cargar aguas residuales, ni otro tipo de producto que pueda causar deterioro de la calidad del agua. * Los tanques estén en óptimas condiciones de limpieza y sean destinados únicamente para el transporte y almacenamiento de agua. * El carrotanque debe estacionarse de manera que no afecte la vegetación, ni produzca alteración en las márgenes de los caños o río. * Las mangueras de succión deben permanecer limpias y usadas exclusivamente para manejo de agua no contaminada.   El extremo de la manguera de succión no se debe sumergir demasiado con el fin de impedir succión de sedimentos y afectación en el lecho del río | | | | | | | | | | | | | |
| **LUGAR DE APLICACIÓN** | | | | | | | | | | | | | |
| Lugares de generación de captación de agua. | | | | | | | | | | | | | |
| **PERSONAL REQUERIDO** | | | | | | | | | | | | | |
| * Coordinador Ambiental * Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO- * Residente ambiental * Cuadrilla ambiental | | | | | | | | | | | | | |
| **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | |
| El concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será la responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto | | | | | | | | | | | | | |
| **INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO** | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | | | **INDICADOR** | | | **CUMPLIMIENTO** | | | **FRECUENCIA** | | **REGISTRO** | |
| Control del 100% del caudal captado en los lugares autorizados | | | | (Volumen de agua captado/ Volumen total de agua autorizado) x 100 | | | ≤100% | | | Trimestral | | Informes de interventoría  Registro del medidor  Registro fotográfico | |
| Cumplir con el 100% de los mantenimientos programados para los sistemas de captación | | | | Lista de chequeo\* | | | 100% | | | Trimestral | | Registro de mantenimiento con su respectiva lista de chequeo  Registro Fotográfico | |
| Cumplir al 100% con los parámetros en monitoreos ambientales | | | | No de parámetros monitoreados cumpliendo con la norma/ No de parámetros monitoreados)\*100 | | | 100% | | | Semestral | | Informes de laboratorio  Registro fotográfico | |
| \*La lista de chequeo para el indicador será formulada previo al inicio de la obra a partir de las actividades formuladas en el presente proyecto y con la respectiva aprobación de la interventoría. | | | | | | | | | | | | | |
| **CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | |
| Las acciones establecidas en este Proyecto deben ser implementadas durante las actividades constructivas.   | **ETAPA** | **TIEMPO (Años)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | | **PRE CONSTRUCTIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **CONSTRUCTIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **OPERATIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | |
| **COSTOS** | | | | | | | | | | | | | |
| A continuación, se presentan los costos estimados para el desarrollo de este programa   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **COSTOS PROYECTO DE MANEJO AMBIENTAL** | | | | | | **COSTOS DE LOS INSUMOS** | | | | | | **ASPECTOS** | **UNIDAD** | **CANTIDAD** | **VALOR UNITARIO** | **VALOR TOTAL** | | Carrotanque para Captación | Día | 30 | $ 300.000 | $ 9.000.000 | | Conducción por línea | metro | 500 | $ 7.000 | $ 3.500.000 | | Estructura para Captación | estructura | 6 | $ 20.000.000 | $ 120.000.000 | | Medidores de Flujo | Medidor | 6 | $ 800.000 | $ 4.800.000 | | Bombeo | Motobomba | 25 | $ 1.000.000 | $ 25.000.000 | | **SUB-TOTAL** | | | | **$ 162.300.000** | | **COSTO TOTAL DEL PROYECTO** | | | | **$ 162.300.000** |   El costo del personal asociado a este plan de manejo se relaciona en los costos de la Proyecto MRS-005 MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES, ESPECIALES Y PELIGROSOS. | | | | | | | | | | | | | |

#### Manejo de cruces sobre cuerpos de agua

| **MEDIO ABIÓTICO** | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MRH-003** | | | **PROGRAMA MANEJO DEL RECURSO HIDRICO** | | | | | | | | | | | |
| **MRH-003 MANEJO DE CRUCES SOBRE CUERPOS DE AGUA** | | | | | | | | | | | |
| **OBJETIVO** | | | | | | | | | | | | | | |
| Minimizar el impacto generado por la construcción o adecuación de estructuras para el cruce sobre los cuerpos de agua | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | | | | | | | | | | | | | |
| -Construir el 100% de las estructuras necesarias para el proyecto  -Cumplir con las medidas ambientales propuestas  -Adecuar el 100% la infraestructura de obras de arte a utiliza por el proyecto | | | | | | | | | | | | | | |
| **IMPACTOS A MANEJAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | | | | | | | | | Impacto | | | | | |
| Construcción De puentes y viaductos | | | | | | | | | -Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de agua superficial  -Cambios en la dinámica fluvial  -Cambio en la capacidad de transporte del recurso hídrico  -Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico | | | | | |
| Construcción de obras hidráulicas y obras de arte | | | | | | | | |
| Estructuras de rodaduras | | | | | | | | |
| **ETAPAS A IMPLEMENTAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| Pre-constructiva |  | Constructiva | | | | X | Desmantelamiento y abandono | | | | X | Operación y Mantenimiento | | X |
| **TIPO DE MEDIDA** | | | | | | | | | | | | | | |
| Prevención | | | | | X | | | | | Corrección | | |  | |
| Mitigación | | | | | X | | | | | Compensación | | |  | |
| **ACCIONES A DESARROLLAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Manejo del recurso hídrico** Durante la construcción de las nuevas vías se requerirá la intervención de los cuerpos de agua presentes en el trazado. Esta intervención hace referencia a la construcción de estructuras hidráulicas como: alcantarillas (dobles y sencillas), bateas, box coulvert, puentes y/o viaductos; que permitan el paso de los nuevos corredores sobre las corrientes de agua, con el fin de conservar el patrón de drenaje de las cuencas y micro-cuencas, asegurando de asegurar de esta manera la funcionalidad de las vías  Se recomienda la construcción de las obras en época de verano o de baja pluviosidad, a fin de evitar o minimizar el uso de estructuras temporales para encausar las aguas. De igual forma se adoptaran medidas de manejo ambiental durante la construcción de las estructuras como: cubrir el área de trabajo y proteger la construcción en época de invierno. **Medidas Generales**   * Instalar la maquinaria y equipo necesario en un área previamente definida, para evitar intervenciones que comprometan la estabilidad y la calidad ambiental de las corrientes. * Delimitar el área a ser intervenida por las obras sobre la corriente hídrica. * Se verificará que las obras desarrolladas no alteren la estabilidad de las márgenes hídricas intervenidas. * Todo el material que se utilice para la construcción de obras de arte será adquirido en las fuentes de materiales que cuentan con autorización ambiental para su extracción. * En cruces de agua que lo permita, se deben adecuar pasos peatonales con tablas para evitar o restringir el paso de los trabajadores por el cauce. * Construcción de obras de protección lateral (sacos – suelos, trinchos, entre otros.). * Si los trabajos se efectuarán en época de lluvias, la conducción de agua de los cauces se estrangulará con ayuda de sacos – suelos, con el fin de encauzar temporalmente un sector del cauce y realizar los respectivos trabajos en el lecho seco. * Aguas abajo de la construcción de las obras de arte se adecuarán barreras transversales con el fin de retener los sedimentos y material que se pueda escapar de la obra, las barreras que pueden construirse temporalmente son diques con una altura permisible del paso del agua, barreras de costales o trinchos, mallas, entre otras. * Se reconformará y restaurarán las corrientes, volviéndolas a su cauce original, se adelantará la limpieza de las márgenes y el cauce, en caso de requerirse, las orillas se estabilizarán con sacos de arena y cemento. * Una vez terminadas las obras en el sitio de cruce se retirará todo tipo de escombro o material sobrante (formaletas, maderas, retales de hierro, bolsas de cemento, plásticos, etc.). Estos residuos se dispondrán de acuerdo con lo estipulado en el plan de manejo de residuos sólidos correspondiente al ProyectoMRS-005 MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES, ESPECIALES Y PELIGROSOS * En caso de requerirse el corte de vegetación aledaña al sitio de cruce de un cuerpo de agua, será dispuesto dicho material de manera que no genere obstrucción del drenaje o afectación de su calidad y siguiendo las medidas de manejo ambiental establecidas en el Proyecto MRSF-001 MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE. * Al realizar obras de cruces de cuerpos de agua con anchos superiores a los 3 metros se seccionará la corriente de manera que el total del caudal de la corriente circule por un lado del lecho, mientras se interviene el lado contrario. * Durante la construcción de las obras se instalarán estructuras de retención de finos (sedimentadores) aguas abajo del sitio de cruce, las cuales se retirarán durante las labores de reconformación final del cruce, previa limpieza y disposición adecuada del material fino retenido en estos. * Para la construcción de las obras de arte se requiere la utilización de concreto, este para su fabricación debe contar con todas las medidas preventivas de generación de escapes, riegos, sobre la superficie, para lo cual se prevé que este sea manejado sobre una superficie impermeable o en canecas cerradas. * Referente a la infraestructura vial a adecuar y/o construir se ubicarán las estructuras a implementar de acuerdo con los accesos que se han definido para cada infraestructura de apoyo o acceso al área del proyecto; no obstante dadas las características de drenaje de la zona y la presencia de cuerpos de agua menores, se requerirán, según sea el caso, las siguientes estructuras * Alcantarillas circulares * Box Coulvert * Puentes o Viaductos * Las obras a construir (plantas de tratamiento, ZODME, Centros de acopio, entre otros) contarán con cunetas perimetrales a su alrededor, con el fin de recoger las aguas de escorrentía y conducirlas hacia el sedimentador, para evitar el paso de sólidos suspendidos y aceites o grasas a las fuentes naturales. Se realizará mantenimiento de las cunetas, los desarenadores y las barreras sedimentadotas, garantizando que cada una de estas estructuras cumpla con su función (evitar colmatación excesiva); los sedimentos filtrados se dispondrán en la ZODME más cercana.   Los materiales de excavación, de cualquier tipo de obra de cruce con cuerpos de agua, que se destinen a las áreas de ZODME se dispondrán a una distancia como mínimo de 30 m de los cuerpos de agua y no permanecerán allí por más de un día, a fin de evitar el aporte de sedimentos a las fuentes cercanas; de la misma manera estarán cubiertos con malla geotextil o lona   * En los sitios donde se realice la mezcla de concreto (si es preparado in-situ) se tomarán las medidas necesarias para que ni los componentes de la mezcla ni la mezcla misma, caigan al cauce, por lo que estas se prepararán en la medida de lo posible fuera de las rondas de protección o en caso último mediante la utilización de superficies que eviten la contaminación del suelo y el escurrimiento de vertimientos hacia el espejo de agua. * Antes de la intervención de cauces con las obras hidráulicas del proyecto, deberán realizarse las adecuaciones (en especial los de consumo humano y doméstico). * En los cuerpos de agua donde se identifiquen usos del agua por parte de la comunidad, se hará un aviso previo escrito comunicando las obras a ejecutar, los tiempos estimados y las medidas preventivas a tener en cuenta, destacándose las siguientes: * Prever la recolección de agua para consumo doméstico, informando como mínimo con tres días de anticipación a la actividad. * La suspensión en la derivación de aguas para consumo doméstico por parte de la comunidad no podrá superar las 24 horas, cuando el tiempo demandado sea mayor, el Contratista suplirá el suministro mediante carro tanque, a partir del segundo día de suspensión y durante el tiempo que dicha restricción se mantenga. * En caso que las aguas lluvias se estanquen en las excavaciones temporales, serán bombeadas hacia un sedimentador temporal; una vez sedimentado el material grueso y fino, se incorporará el agua filtrada hacia el drenaje o quebrada más cercana. Los sedimentadores tendrán un mantenimiento diario, para evitar su saturación y la disminución de su eficiencia; el sedimento será trasladado a la ZODME más cercano * Posteriormente, cuando se haya finalizado la obra, la zona se entregará libre de basuras, escombros, materiales o sistemas de sedimentación (sedimentadores o barreras sedimentadoras) y se ejecutarán las medidas a que haya lugar garantizando la recuperación del 100% de las áreas del área de influencia del proyecto que sean afectadas por obras de cruces con cuerpos de agua. * Para la protección de las aletas de los Box Culvert contra la socavación y la erosión, se deberán construir en ambas márgenes muros en piedra pegada reforzados con malla u otro material, estos muros deberán seguir la pendiente y el cauce de las márgenes.  Manejo en las áreas donde se construirán puentes  * En los estribos de los puentes, se propenderá por remover el mínimo de vegetación a fin de evitar el aporte de sedimentos; en las actividades de cimentación, cuando sea necesaria la utilización de lodos, se implementará un sistema de contención (piscinas o tanques) que permita su recirculación, decantación y secamiento de los mismos y su posterior tratamiento como escombros; estos sistemas de contención deben tener un mantenimiento periódico, donde el material secado se dispondrá en el ZODMES más cercano. * En cuanto a los accesos y terraplenes, en la construcción de viaductos y puentes, se considerará la estabilidad de los materiales y su disposición transitoria por fuera de flujos de agua o escorrentías cercanas y de su ronda de protección, indicada para ríos y quebradas afluentes en 30 m, lo mismo debe aplicarse en las demás obras de intervención de los cuerpos de agua. * En los puentes o estructuras que requieran de sedimentadores, las dimensiones de los mismos dependerán de los volúmenes estimados a manejar. Y se utilizarán trampas de grasas, si es necesario (cuando se requiera manejar lubricantes, aceites y/o combustibles). En el proceso de pilotaje se instalará un sistema de bombeo y recirculación de aguas.  Protección de drenajes y cuerpos de agua.  * Los drenajes en sus márgenes deben ser aislados y protegidos ante cualquier posible afectación por el desarrollo del proyecto. Para ello, se debe evitar la instalación de baños portátiles a menos de 30 m de patrones de escorrentía y drenajes superficiales menores. * Los drenajes deben ser protegidos mediante la instalación de barricadas e instalación de polisombra que los aíslen de las obras. * Actividades tales como descapote y tala, se deben desarrollar de manera tal que se evite la caída de materiales a cuerpos de agua superficial en caso de presentarse alguna caída, serán retirados inmediatamente. * No se permite el acopio de materiales de obra o escombros en cercanía a los drenajes cruzados por el proyecto. El almacenamiento de materiales, equipos, residuos, entre otros, debe realizarse en sitios autorizados, fuera de la ronda hidráulica, es decir mínimo 30m de los cuerpos de agua. * Evitar el almacenamiento de material o apilamiento de desperdicios en sitios donde el agua lluvia los pueda arrastrar * Se prohíbe cualquier vertimiento directo a drenajes o escorrentías superficiales. * Se prohíbe el mantenimiento y lavado de maquinaria y equipo utilizado en las obras no se debe realizar sobre cuerpos de agua o el suelo natural. Estas actividades deben realizarse en un lugar autorizado | | | | | | | | | | | | | | |
| **LUGAR DE APLICACIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| Lugares donde se realizarán trabajos para construcción de obras en cuerpos de agua | | | | | | | | | | | | | | |
| **PERSONAL REQUERIDO** | | | | | | | | | | | | | | |
| * Coordinador Ambiental * Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO- * Residente ambiental | | | | | | | | | | | | | | |
| **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| El concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto | | | | | | | | | | | | | | |
| **INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO** | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | | | **INDICADOR** | | | | **CUMPLIMIENTO** | | | **FRECUENCIA** | | **REGISTRO** | |
| Construir el 100% de las estructuras necesarias para el proyecto | | | | (Número. de estructuras construidas/número de estructuras autorizadas y programadas a construir) x 100 | | | | ≥90% | | | Trimestral | | Bitácora de seguimiento de los diseños  Registro fotográfico  Reportes diarios de Interventoría HSE.  Lista de chequeo | |
| Cumplir con las medidas ambientales propuestas | | | | Lista de chequeo\* | | | | ≥90% | | | Trimestral | |
| Adecuar el 100% la infraestructura ce obras de arte a utiliza por el proyecto | | | | (Número de estructuras adecuadas o reforzadas existentes/ número de estructuras en estado deficiente inventariadas) X 100 | | | | 100% | | | Semestral | |
| \*La lista de chequeo para el indicador será formulada previo al inicio de la obra a partir de las actividades formuladas en el presente proyecto y con la respectiva aprobación de la interventoría. | | | | | | | | | | | | | | |
| **CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| Las acciones establecidas en este Proyecto deben ser implementadas durante las actividades constructivas.   | **ETAPA** | **TIEMPO (Años)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | | **PRE CONSTRUCTIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **CONSTRUCTIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **OPERATIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| **COSTOS** | | | | | | | | | | | | | | |
| A continuación, se presentan los costos estimados para el desarrollo de este programa:   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **COSTOS PROYECTO DE MANEJO AMBIENTAL** | | | | | | **COSTOS DE PERSONAL** | | | | | | **PROFESIÓN** | **UNIDAD** | **CANTIDAD** | **VALOR UNITARIO** | **VALOR TOTAL** | | Ingeniero Civil | mes | 12 | $ 4.000.000 | $ 48.000.000 | | Comisión de Topografía | mes | 12 | $ 3.000.000 | $ 36.000.000 | | **SUB-TOTAL** | | | | **$ 84.000.000,00** | | **COSTOS DIRECTOS** | | | | | | **ASPECTOS** | **UNIDAD** | **CANTIDAD** | **VALOR UNITARIO** | **VALOR TOTAL** | | Empradización | Gl/ha | 0,05 | $ 43.676.050 | $ 2.183.803 | | Obra geotécnica Gaviones | m3 | 12 | $ 450.000 | $ 5.400.000 | | Geotextil Tejido | m² | 1000 | $ 10.067 | $ 10.067.000 | | Trinchos en madera | ml | 100 | $ 65.600 | $ 6.560.000 | | Pasos peatonales | UN | 1 | $ 2.000.000 | $ 2.000.000 | | Barreras sedimentadoras | UN | 2 | $ 150.000 | $ 300.000 | | Señalización | GL | 1 | $ 1.500.000 | $ 1.500.000 | | **SUB-TOTAL** | | | | **$ 28.010.803** | | **TOTAL POR OCUPACIÓN DE CAUCE** | | | | **$ 112.010.803.** |   También se deberá tener en cuenta el costo del personal asociado en la Proyecto MRS-005 MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES, ESPECIALES Y PELIGROSOS. | | | | | | | | | | | | | | |

#### Manejo de escorrentía

| **MEDIO ABIÓTICO** | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MRH-004** | | **PROGRAMA MANEJO DEL RECURSO HIDRICO** | | | | | | | | | | | | |
| **MRH-004 MANEJO DE ESCORRENTÍA** | | | | | | | | | | | | |
| OBJETIVO | | | | | | | | | | | | | | |
| -Establecer las medidas necesarias para garantizar el manejo, tratamiento y entrega a drenajes naturales de aguas de escorrentía en la infraestructura del proyecto.  -Evitar el desarrollo de procesos erosivos, el aporte de sedimentos a los drenajes naturales, contaminación y alteración de la dinámica fluvial. | | | | | | | | | | | | | | |
| META | | | | | | | | | | | | | | |
| -Realizar el 100% de los mantenimientos a las obras de manejo de escorrentía  -Construcción del 100% de las estructuras diseñadas para el manejo de la escorrentía | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | | | | | | | | Impacto | | | | | | |
| Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación (ZODME). | | | | | | | | -Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de agua superficial  -Cambios en la dinámica fluvial  -Cambio en la capacidad de transporte del recurso hídrico  -Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico | | | | | | |
| Estructura de rodadura | | | | | | | |
| Construcción de viaductos y puentes | | | | | | | |
| Construcción de obras hidráulicas y obras de arte | | | | | | | |
| Tratamiento de taludes | | | | | | | |
| **ETAPAS A IMPLEMENTAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| Pre-constructiva |  | | Constructiva | | X | Desmantelamiento y abandono | | | | |  | Operación y Mantenimiento | | X |
| **TIPO DE MEDIDA** | | | | | | | | | | | | | | |
| Prevención | | | | X | | | | | Corrección | | | |  | |
| Mitigación | | | | X | | | | | Compensación | | | |  | |
| **ACCIONES A DESARROLLAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| La implementación de obras complementarias para manejo de aguas lluvias y de escorrentía en áreas de procesos como en vías es fundamental para evitar la generación de procesos erosivos y dar una vida útil prolongada a estas obras.  Las acciones se aplicarán en zonas donde se identifique concentración de flujos de escorrentía o empozamientos de agua, de acuerdo con la pendiente del terreno y la evidencia en superficie de procesos de erosión en surcos y cárcavas. **Drenajes y obras de arte** Para manejar adecuadamente las aguas lluvias y de escorrentía en las vías y en la infraestructura asociada se debe de construir un sistema de drenaje, los cuales deben contar con:   * Bombeo: es la pendiente transversal que se debe dar a las vías y a la infraestructura asociada para permitir que el agua que cae sobre su superficie circule hacia las cunetas perimetrales de las infraestructuras de apoyo y laterales en las vías. Está pendiente debe estar entre 1 y 3% de tal forma que el agua no se empoce. * Bordillos: De requerirse dentro de la localización y vía de acceso se construirán en concreto para conducir las aguas lluvias y de escorrentía hasta las alcantarillas o a las cunetas. * Cunetas: se debe construir un sistema perimetral en concreto en el área de la localización, para interceptar y manejar las aguas de escorrentía superficial. Estas cunetas se deben realizar en concreto y puede ser de forma triangular, trapezoidal, semicircular o rectangular como se relaciona en las siguientes figuras  |  | | --- | |  |   Figura 11.1.1.14 Cuneta perimetral Trapezoidal  Fuente: Japan Road Association, 1984 (Japan Road Association, 1984)   |  | | --- | |  |   Figura 11.1.1.15 Cuneta Rectangular  Fuente: Japan Road Association, 1984 (Japan Road Association, 1984)   * Descoles: son estructuras construidas en concreto o sacos rellenos con mezcla de suelo-cemento para llevar las aguas lluvias colectadas hasta los drenajes naturales evitando que estos sitios de descarga se erosionen   En las vías se realizarán cunetas y zanjas laterales para manejo de aguas lluvias y de escorrentía que contarán con descoles hacia los drenajes naturales, estos descoles contaran con estructuras disipadoras de energía en cemento para evitar la erosión de los taludes que dan a los drenajes.  Se construirán las alcantarillas y obras de arte descritas en el Capítulo 3 y Capítulo 7 del presente EIA, necesarias que permitan el flujo natural de los drenajes interceptados por las vías de acceso a la localización, teniendo en cuenta el manejo de establecido en el Proyecto Manejo de cruces sobre cuerpos de agua.  Las obras a construir contarán con cunetas perimetrales a su alrededor, con el fin de recoger las aguas de escorrentía y conducirlas hacia el sedimentador, para evitar el paso de sólidos suspendidos y aceites o grasas a las fuentes naturales. Se realizará mantenimiento de las cunetas, los desarenadores y las barreras de los sedimentadores, garantizando que cada una de estas estructuras cumpla con su función (evitar colmatación excesiva); los sedimentos filtrados se dispondrán en el ZODME más cercano **Mediadas para evitar la contaminación y deterioro de las aguas superficiales**   * Por ningún motivo se dispondrá material de las excavaciones en cercanías de obras de drenaje o sobre escorrentías que llegan a cuerpos de agua, ya que se puede presentar obstrucción de su cauce con el aporte de sedimentos, o aumento de turbiedad, y por tanto el deterioro de las poblaciones de recursos hidrobiológicos. Únicamente se dispondrán los materiales de excavación en los sitios autorizados para ello.   De esta manera, se evitará el aporte de sedimentos generados por la remoción y reubicación de materiales sólidos producto de las obras, sobre los cuerpos de agua de la región. En la siguiente figura se esquematiza la forma en que se debe instalar la barrera sedimentadora, lo cual puede acomodarse a las necesidades particulares de cada uno de los sitios a intervenir con las diferentes actividades constructivas mencionadas anteriormente.  Por otra parte se hará la disposición periódica de los residuos retenidos en la barreras en el ZODME más cercano, o bien se deben establecer nuevas barreras (cuando los sedimentos son muy abundantes de manera que no vale la pena retirarlos) para mantener la funcionalidad de las barreras.  Estas acciones se tendrán en cuenta también durante la recuperación de la capa de pavimento asfáltico en la fase de operación   |  | | --- | |  |   Figura 11.1.1.16 Esquema para la instalación de barrera sedimentadoras durante las actividades constructivas.  Fuente: Japan Road Association, 1984 Manejo de escorrentía en áreas industriales de plantas Para el manejo de las aguas de escorrentías dentro de las áreas industriales, se ubicarán canales perimetrales, los cuales recogerán las aguas lluvias y serán conducidas a las cajas de sedimentación  Para el manejo de las aguas provenientes de lluvias y escorrentía, el área de plantas contara con unas zanjas o cuentas perimetrales para el control de las aguas, estas aguas son conducidas hasta un sedimentador (Figura 11.1.1.17) donde por diferencia de densidades, el agua permanece en el fondo del sistema, y las grasas y aceites son retenidas en superficie para ser retiradas posteriormente   |  | | --- | |  |   Figura 11.1.1.17 Diseño de un Sedimentador  Fuente RAS Titulo E  La instalación de la planta de asfalto se realizará en una elevación natural o de ser necesario se realizará una explanación con una cota por encima del terreno existente, con el fin de evitar que el agua lluvia y el agua de escorrentía se acumule en la instalación. Para el manejo de las aguas de escorrentías dentro de las áreas industriales, se ubicarán canales perimetrales, los cuales recogerán las aguas lluvias y serán conducidas a la trampa grasas y sedimentación, reteniendo así cualquier tipo de contaminante que puedan arrastrar. **Recomendaciones**  * Las cunetas de aguas lluvias ubicadas a los costados de la vía se mantendrán libres de residuos o materiales que obstruyan el paso del agua. Para ello se efectuará mantenimiento y limpieza constante. * Para impedir que las lechadas o concreto que se estén preparando alcancen las aguas superficiales, se realizará la mezcla en un sitio alejado de los caños y preferiblemente confinado en un pequeño dique. * Para el manejo de aguas lluvias se emplearán las cunetas trapezoidales perimetrales, las cajas de transferencia, los desarenadores y las trampas de grasas existentes en el área de trabajo. De lo contrario, se construirán sistemas de drenaje provisionales, o canales de escorrentía naturales. El agua lluvia deberá ser conducida hacia el terreno natural. Además se implementará constantemente el uso de tela oleofílica para minimizar el aporte de grasas y aceites al terreno donde se hará el descole de las aguas lluvias. * Otras medidas del manejo de aguas de escorrentía incluyen, construir las obras de drenaje necesarias en las vías de acceso y evitar la acumulación de material o apilamiento de desechos en sitios a donde el agua lluvia los pueda arrastrar. | | | | | | | | | | | | | | |
| **LUGAR DE APLICACIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| Obras para el control de drenaje y escorrentía | | | | | | | | | | | | | | |
| **PERSONAL REQUERIDO** | | | | | | | | | | | | | | |
| * Coordinador Ambiental * Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO- * Residente ambiental * Cuadrilla ambiental | | | | | | | | | | | | | | |
| **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| El concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto. | | | | | | | | | | | | | | |
| **INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO** | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | | **INDICADOR** | | | | **CUMPLIMIENTO** | | | **FRECUENCIA** | | | **REGISTRO** | |
| Realizar el 100% de los mantenimientos a las obras de manejo de escorrentía | | | Lista de chequeo\* | | | | 100% | | | Trimestral | | | Bitácora de seguimiento de los diseños  Registro fotográfico  Lista de chequeo de mantenimiento a las obras | |
| Construcción del 100% de las estructuras diseñadas para el manejo de la escorrentía | | | (Número. de estructuras construidas/Numero. de estructuras programadas) x 100 | | | | 100% | | | Trimestral | | |
| \*La lista de chequeo para el indicador será formulada previo al inicio de la obra a partir de las actividades formuladas en el presente proyecto y con la respectiva aprobación de la interventoría. | | | | | | | | | | | | | | |
| **CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| Las acciones establecidas en este Proyecto deben ser implementadas durante las actividades constructivas.   | **ETAPA** | **TIEMPO (Años)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | | **PRE CONSTRUCTIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **CONSTRUCTIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **OPERATIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| **COSTOS** | | | | | | | | | | | | | | |
| A continuación, se presentan los costos estimados para el desarrollo de este programa.   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **COSTOS PROYECTO DE MANEJO AMBIENTAL** | | | | | |  | | | | | | **COSTOS DIRECTOS** | | | | | | **ASPECTOS** | **UNIDAD** | **CANTIDAD** | **VALOR UNITARIO** | **VALOR TOTAL** | | Cuneteado, nivelación y compactación del terreno | ml | 400 | $ 250.000 | $ 100.000.000 | | Cunetas aguas aceitosas | ml | 150 | $ 5.000 | $ 750.000 | | Cunetas aguas lluvias | ml | 100 | $ 40.000 | $ 4.000.000 | | Desarenador | un | 1 | $ 4.928.000 | $ 4.928.000 | | **SUB-TOTAL** | | | | **$ 109.678.000** | | **COSTO TOTAL DEL PROYECTO** | | | | **$ 109.678.000** |   También se deberá tener en cuenta el costo del personal asociado en la Proyecto MRS-005 MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES, ESPECIALES Y PELIGROSOS y MRH-003 MANEJO DE CRUCES SOBRE CUERPOS DE AGUA | | | | | | | | | | | | | | |

#### Manejo de especial para obras en el Río Magdalena

| **MEDIO ABIÓTICO** | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MRH-004** | | **PROGRAMA MANEJO DEL RECURSO HIDRICO** | | | | | | | | | | | | |
| **MRH-005 Manejo especial para obras en el Río Magdalena** | | | | | | | | | | | | |
| OBJETIVO | | | | | | | | | | | | | | |
| .Establecer las medidas de manejo para la garantizar la protección del cauce y las obras temporales y permanentes que se realizan sobre el cauce del Río Magdalena. | | | | | | | | | | | | | | |
| META | | | | | | | | | | | | | | |
| -Cumplir con más del 90% de las medidas establecidas para la protección del cauce por la contruccion de obras civiles sobre el mismo  -Realizar el 100% de los monitoreos a al cauce del Río Magdalena en la época de construcción | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | | | | | | | | Impacto | | | | | | |
| Construcción De puentes y viaductos | | | | | | | | Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de agua superficial  -Cambios en la dinámica fluvial  -Cambio en la capacidad de transporte del recurso hídrico  -Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico | | | | | | |
| **ETAPAS A IMPLEMENTAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| Pre-constructiva |  | | Constructiva | | X | Desmantelamiento y abandono | | | | | x | Operación y Mantenimiento | | X |
| **TIPO DE MEDIDA** | | | | | | | | | | | | | | |
| Prevención | | | | X | | | | | Corrección | | | |  | |
| Mitigación | | | | X | | | | | Compensación | | | |  | |
| **ACCIONES A DESARROLLAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| * **Medidas de manejo durante la construcción de las pilas y el viaducto**   La construcción del viaducto sobre el Río Magdalena, se divide en tres tramos diferenciados en cuanto a tipología estructural, El tramo central ejecutado mediante avance en voladizo y de 400m de longitud y dos tramos de aproximación de 720 y 240 m, respectivamente, construidos por vanos isostáticos de vigas prefabricadas.   |  | | --- | | RioMagd_v0_2v |   Figura 3.16 Modelo Viaducto sobre el río Magdalena  Fuente Autopista Río Magdalena S.A.S, 2015   * Tramos de Aproximación   Comprende del estribo E1 a la pila P16 y de la pila P23 al estribo E2. La construcción de las pilas en los tramos de aproximación, son pilas macizas de de 2.00 x 5.00 m en aquellas pilas cuya altura es menor que 20.00 m y 2.50 x 5.00 m en el resto. La cimentación es profunda mediante encepados de pilotes de 1.60 m de diámetro.  Para esta pilas, que se construirán sobre terreno firme, en las zonas de amortiguación del Río, se consideran las siguientes medidas:   * La zona de trabajo debe contar con encerramiento en polisombra, con el fin de controlar las emisiones por material particulado que se puedan presentar. * En el área del frente de obra sobre la contruccion del puente, debe contar con una que retenga material o herramienta que pueda caer. * AL terminar la construcción de cada pila en los tramos de aproximación y dar por finalizada la construcción de cada tramo, se deberá realizar jornadas de limpieza, garantizando la recolección de escombros, materiales, retiro de polisombras, escombros o cualquier otro tipo de material que no se halla implementado en la obra * Tramo central   El tramo central posee una longitud total de 400 m. Se divide en 3 vanos de 100, 200 y 100 m, ejecutado mediante la técnica de avance en voladizo por dovelas hormigonadas in situ. La sección transversal, de 12.95 m de ancho, está formada por un cajón de almas verticales cuyo espesor es de 0.45 m.  El tramo central al contar con una luz central de 200 , y luces de aproximación de 100m garantiza la navegabilidad del rio.  El tramo central se ejecutará utilizando la técnica de avance en voladizo mediante dovelas hormigonadas in situ. Dicha técnica evita la utilización de apoyos provisionales en el cauce del río, minimizando el impacto de la estructura en el entorno.   * Ejecución de pilas de puentes en zonas inundables   Para la ejecución de pilas en zonas inundables cercanas a tierra y sobre el lecho del Río Magdalena, se ejecutarán pequeñas penínsulas provisionales, la cuales se describen a continuación:   * Penínsulas Provisionales   Para la ejecución del Viaducto 7+500, en zonas inundables del Río Magdalena, se llevará a cabo la ejecución de penínsulas provisionales que permitan el acceso y el desarrollo de los trabajos de construcción en las pilas más cercanas a la orilla del río. Estas pilas son las siguientes: P16, P17, P18, P21, P22, P23.  Para acceder a las pilas centrales P19, P20, más alejadas de la orilla, se emplearán los siguientes métodos en función del nivel de agua que el río presente en ese momento.   * Barcazas cuando el nivel de agua del río sea elevado. * Vía de escollera drenante con capa de firme superior, en el caso de que el nivel de agua sea tan bajo que permita su ejecución   La zona invadida por las penínsulas tendrá una dimensión máxima que estreche el río una dimensión tal que provoque una crecida de más de 10 cms. Estas plataformas servirán provisionalmente para el apoyo principal de la maquinaria a emplear tanto en las cimentaciones como en el alzado de pilas y para la ejecución del tablero del puente.  Una vez realizados los trabajos para los que se construyeron estas plataformas, éstas serán retiradas.  En cualquier caso, tanto los trabajos de ejecución de las penínsulas como los de retirada de materiales se realizar, en la medida que el nivel del río esté lo bajo, tomando las debidas precauciones para afectar en menor medida al curso del río. Se trata de no alterar la fauna piscícola, y tratar de evitar que el material empleado no tenga un porcentaje de finos tal que puedan llegar al curso del río, evitando que aumenten los sólidos disueltos y en suspensión.   |  | | --- | |  |   Figura 11.1.1.19 Esquema de penínsulas para plataformas provisionales en zonas inundables  Fuente Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S 2015   * Profundidad de la península   Teniendo en cuenta la cota actual del nivel del río (104,75 m) y zonas inundables, la profundidad de las penínsulas sumergidas bajo el agua del río será la siguiente:   * Lado Antioquia: 1,5 m. * Lado Santander: 3,5 m.   No obstante, por seguridad, la cota superior de las penínsulas se procurará que sea lo más cercana a la cota del máximo nivel de agua para el periodo de retorno de 100 años, que está en la 108,92. De esta forma, la altura total de las penínsulas sería:   * Lado Antioquia: 5,6 m. * Lado Santander: 7,6 m. * Trabajos Iniciales   Se partirá de los datos de batimetría de la zona de actuación.  Se dispondrá de las bases de replanteo, debidamente comprobadas  Se replanteará el perímetro de la actuación a realizar   * Procedimiento de ejecución de las penínsulas * Escollera:   En primer lugar, a lo largo de todo el perímetro de la península, se dispondrá de una línea de escollera de tamaño mayor de 200 kg, Esta escollera dará estabilidad al talud de la península y evitará que el relleno posterior de terraplén llegue al curso principal del río.  La escollera se colocará de forma que se evite que se produzcan desplazamientos de los terrenos poco consistentes de los fondos del río.  Los taludes de escollera quedarán lo más regular posible de forma que su superficie externa sea lo más plana posible con la mínima rugosidad, para no disminuir la capacidad hidráulica del cauce.   * Filtro:   Una vez colocada la escollera perimetral se instalará un filtro a base de geotextil, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:   * El geotextil cumplirá la función de filtro, limitando el paso de partículas de menor tamaño, procedentes del relleno posterior, a través de la escollera. * Poseerá la suficiente permeabilidad y capacidad resistente * Se dispondrán las piezas debidamente solapadas, para garantizar en todo momento su buen funcionamiento. * Relleno   El relleno del interior se realizará con material obtenido de la traza, empleando en primer lugar el que más contenido en gruesos posea, de forma que se proporcione una buena base de asiento al relleno y se minimice el levantamiento de los finos depositados en el lecho del río.   * El material será vertido por los camiones a una distancia mínima de 5 m. del borde, para ser posteriormente empujado por una pala o retroexcavadora. De esta forma se evita el riesgo de caída de los camiones al agua. * Los rellenos colocados por encima del nivel freático se compactarán de acuerdo a las indicaciones del Pliego referidas a un relleno de terraplén normal. * Se llevará a cabo un control geométrico de los rellenos realizados, de forma que se puedan controlar los asientos a lo largo del tiempo a partir de hitos referidos topográficamente. * Procedimiento de retirada de las penínsulas:   Una vez terminadas las unidades que conforman la ejecución del puente, se procederá a la restitución del curso del río, retirando las penínsulas provisionales.  Para ello se procederá a retirar los materiales en orden inverso al que se procedió inicialmente. Es decir, retirando el material de la plataforma primeramente y en último lugar la escollera de protección, tomando las debidas precauciones de alterar lo mínimo el lecho del río.  El material será depositado en los lugares habilitados en obra para tal fin. Al tratarse de material de buena calidad, si es necesario, el material una vez seco podrá ser empleado en la ejecución de terraplenes o bien, si no fuera necesario, se dejaría almacenado en el lugar habilitado para tal fin.   * Tiempo de permanencia de las penínsulas   El tiempo de permanencia de las penínsulas provisionales será el necesario para llevar a cabo la ejecución de todos los elementos para los cuales fue requerida su ejecución: cimentaciones, alzado de pilas y para la ejecución del tablero del puente. El tiempo estimado para la realización de estos trabajos es de 2,5 años.   * **Medidas de manejo durante la construcción y desmantelamiento de penínsulas y construcción de pilas** * Bajo ninguna circunstancia se permitirá el mantenimiento o reparación de los equipos sobre las penínsulas o coladeros * Se evitará a toda costa la contaminación de las corrientes con materiales de obra, escombros, aceites, combustibles o cualquier otra sustancia contaminante, esto se realizara contrayendo alrededor de la península una barrera con poli-sombra. * Se debe contar con mínimo un kit anti-derrames en los frentes de obra del puente por cada margen, este debe contar con barreras de control de derrames sobre cuerpos de agua, suficientes para controlar posibles derrames sobre el Río Magdalena. * Instalar señalización de orden preventivo, informativo y reglamentario necesaria para el sitio de obra. * Se debe instalar medidas de protección en los frentes de obra del puente (áreas de construcción del vano), como mallas o polisobras con el fin de evitar la caída de material y herramienta al cuerpo de agua. * Todo el material que se utilice para la construcción del penínsulas será adquirido en las fuentes de materiales de construcción que cuentan con autorización por parte de las autoridades ambientales y mineras competentes. * Revisar con regularidad si existe socavación en las penínsulas y tomar las medidas correctivas adecuadas, incluyendo mayor material para la escollera o cambiando la península de ser necesario. * La mezcla de concreto se realizará en las plantas, cercana a las obras y en ningún caso sobre el cauces del Río   Al finalizar la construcción de las pilas se requiere el desarrollo de las siguientes actividades, para el retiro de las peninsulas.   * Efectuar una limpieza del cauce retirando todo el material de las penínsulas, en orden contrario al cómo se armo * Realizar una limpieza general de las áreas de trabajo de tal forma que se preserve la calidad paisajística del área y se evite el arrastre de sedimentos o escombros por el agua. * **Monitoreos en la etapa constructiva** * Se deberán establecer puntos de monitoreo y control, los cuales deben ir ubicados de la siguiente manera: * Un punto de monitoreo central 50 metros aguas arriba del área de construcción del puente * Dos puntos de monitoreo en al área de construcción del puente, uno en la margen derecha y otro en la margen izquierda sobre el punto o frente de obra. * Dos puntos de monitoreo agua abajo uno a 100m y otro a 200m del área de construcción. * En estos puntos se deberá monitorear los parámetros de calidad físico-química del agua establecidos por el decreto único 1076 de 2015 o cualquiera que lo sustituya. * Se realizara el monitoreo de los parámetros físico-químicos dos veces al año, uno en cada temporada (verano e invierno) * Se deberán comprar los resultados obtenidos con los monitoreados inicialmente (capitulo 5 del presente documento) garantizando así que la calidad fisicoquímica del cuerpo de agua no se ve alterada por la construcción del puente * En caso de que alguno de los parámetros físico-químicos analizados se vea afectado por la construcción del puente se deberán tomar medidas para el control y mitigación de estas**\*** * En la etapa constructiva del tramo central se establecerán estaciones de monitoreo en cada uno de las pilas construidas (uno 50 mts aguas arriba de la pila, una 100 mts aguas debajo de la pila y otra 200 mts aguas debajo de la pila) con el fin de medir los siguientes parámetros:  |  | | --- | | Parámetros | | Temperatura | | Solidos sedimentables ml/L-h) | | Solidos suspendidos totales (mg/L) | | Solidos disueltos totaes (mg/L) | | Potencial de Hidrogeno pH (Unidades de pH) | | Conductividad eléctrica (uS/cm) | | Turbiedad (UNT) | | Color real (m-1) |   Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S, 2016  Estos se deberán monitorear una vez cada dos meses durante la etapa constructiva de cada pila del tramo central. Esto lo podrá realizar el personal capacitado en obra (técnico ambienta). Estos resultados se deben analizar y presentar en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA´s .  Este monitoreo se realiza con el fin de identificar el cambio de las propiedades físicas del agua por la construcción del viaducto sobre el Río Magdalena.  **\*Se debe tener en cuenta que el Río Magdalena recibe grandes descargas de aguas residuales de diferentes municipios, y su concentración podrá variar con respecto a la presentada inicialmente, en este caso la empresa Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S, deberá establecer mediante análisis si el cambio en la calidad del agua se debe o no la construcción del puente, teniendo claro las actividades desarrolladas.** | | | | | | | | | | | | | | |
| **LUGAR DE APLICACIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| Área de construcción del viaducto sobre el Río Magdalena | | | | | | | | | | | | | | |
| **PERSONAL REQUERIDO** | | | | | | | | | | | | | | |
| * Coordinador Ambiental * Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO- * Residente ambiental * Cuadrilla ambiental | | | | | | | | | | | | | | |
| **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| El concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto. | | | | | | | | | | | | | | |
| **INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO** | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | | **INDICADOR** | | | | **CUMPLIMIENTO** | | | **FRECUENCIA** | | | **REGISTRO** | |
| Cumplir con mas del 90% con las medidas establecidas para la protección del cauce por la construcción de obras civiles sobre el mismo | | | No de medidas implementadas/No de medidas establecidas \* 100 | | | | >90% | | | Bimensual | | | Lista de chequeo  Registro fotografico | |
| -Realizar el 100% de los monitoreos a al cauce del Río Magdalena en la época de construcción | | | No de motireos físico-químicos realizados/ No de motireos físico-químicos programados \*100 | | | | 100% | | | semestral | | | Registro fotografico  Registro de monitoreo (Plantilla) | |
| No de parámetros NO alterados/ No de parámetros monitoreados\*100 | | | | >90% | | | Semestral | | | Informe de resultados  Análisis de resultados  Registro fotográfico | |
| No de monitoreos físicos Realizados en las pilas/ No de monitoreos físicos programados en las pilas\*100 | | | | 100% | | | Bimensual | | | Registro fotografico  Registro de monitoreo (Plantilla) | |
| No de parámetros NO alterados/ No de parámetros medidos\*100 | | | | >90% | | | Bimensual | | | Informe de resultados  Analisis de resultados  Registro fotografico | |
| \*La lista de chequeo para el indicador será formulada previo al inicio de la obra a partir de las actividades formuladas en el presente proyecto y con la respectiva aprobación de la interventoría. | | | | | | | | | | | | | | |
| **CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | |
| Las acciones establecidas en este Proyecto deben ser implementadas durante las actividades constructivas.   | **ETAPA** | **TIEMPO (Años)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | | **PRE CONSTRUCTIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **CONSTRUCTIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **OPERATIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| **COSTOS** | | | | | | | | | | | | | | |
| A continuación, se presentan los costos estimados para el desarrollo de este programa.   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **COSTOS PROYECTO DE MANEJO AMBIENTAL** | | | | | | **COSTOS DIRECTOS** | | | | | | **ASPECTOS** | **UNIDAD** | **CANTIDAD** | **VALOR UNITARIO** | **VALOR TOTAL** | | Monitoreos físico-quimicos de agua | Unidad | 8 | 12.000.000 | 96.000.000 | | Kit anti derrames | Unidad | 4 | 5.000.000 | 20.000.000 | | Monitoreos físicos bimensuales | Unidad | 30 | 2.000.000 | 60.000.000 | | Compra, instalación y retiro de polisombra para las pilas del viaducto | Unidad | 1 | 20.000.000 | 20.000.000 | | **SUB-TOTAL** | | | | **196.000.000** | | **COSTO TOTAL DEL PROYECTO** | | | | **196.000.000** | | | | | | | | | | | | | | | |

### Programas de Manejo del recurso Aire

##### Manejo y control de fuentes de emisión y ruido

| **MEDIO ABIÓTICO** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MRA-001** | | **MANEJO DEL RECURSO AIRE** | | | | | | | | | | | | | | |
| **Manejo y control de fuentes de emisión y ruido** | | | | | | | | | | | | | | |
| **OBJETIVO** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Implementar las medidas necesarias para minimizar las emisiones atmosféricas y de ruido previstas en cada una de las actividades del proyecto, con el fin de prevenir, mitigar y/o corregir los impactos potenciales a producirse sobre la calidad del aire y sobre la salud de la población vecina y los trabajadores. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ejecutar el 100 % de las medidas previstas en este programa y que aplican para el proyecto | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **IMPACTOS A MANEJAR** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | | | | | | | | | | Impacto | | | | | | |
| Movilización de materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos | | | | | | | | | | * Cambio en la calidad de aire * Cambio en los niveles de presión sonora | | | | | | |
| Demolición | | | | | | | | | |
| Instalación y operación de infraestructura temporal, campamentos habitacionales y de plantas de procesos (asfalto, concretos, trituración) | | | | | | | | | |
| Desmonte y descapote | | | | | | | | | |
| Excavaciones | | | | | | | | | |
| Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación (ZODME) | | | | | | | | | |
| Base, sub-base y afirmado. | | | | | | | | | |
| Estructura de rodadura | | | | | | | | | |
| Construcción de viaductos, puentes, obras hidráulicas y obras de arte | | | | | | | | | |
| Tratamiento de taludes | | | | | | | | | |
| Desmantelamiento y abandono instalaciones temporales y limpieza final de los sitios de trabajo. | | | | | | | | | |
| Tránsito de vehículos | | | | | | | | | |
| Recuperación de capa asfáltica | | | | | | | | | |
| **ETAPAS A IMPLEMENTAR** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pre-constructiva |  | | Constructiva | | X | Desmantelamiento y abandono | | | | | |  | Operación y mantenimiento | | | X |
| **TIPO DE MEDIDA** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Prevención** | | | | **X** | | | | **Corrección** | | | | | | | **X** | |
| **Mitigación** | | | | **X** | | | | **Compensación** | | | | | | |  | |
| **ACCIONES A DESARROLLAR** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. **Manejo de la calidad de aire**  * **Transporte, descargue, almacenamiento de materiales en frentes de obra.**   El manejo de materiales y equipos de construcción se realizará teniendo en cuenta las actividades establecidas en el Proyecto MRS-003 (MANEJO DE MATERIALES Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN). Adicionalmente se debe tener en cuenta las siguientes medidas:   * Sin excepción y como ya se mencionó, los vehículos utilizados por la concesión para el transporte de materiales deben tener involucrados en su carrocería, contenedores o platones apropiados a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, evitando la perdida, propagación y dispersión de material particulado o el escurrimiento de material húmedo durante el transporte. * Las puertas de descargue de los vehículos que transporte los materiales producto de la excavación y otros, deberán permanecer aseguradas y herméticamente cerradas durante el trayecto, con el objeto de evitar la pérdida o escape de material al piso y ocasionar la emisión de partículas por acción del viento. Adicionalmente el contenedor o platón deberán estar en perfecto estado de mantenimiento y los materiales acomodados de tal manera que su volumen esté a ras de los bordes superiores del contenedor. A ello se suma que durante el ciclo de transporte (origen – destino final), se deberá cubrir la carga con un material resistente que no se rompa o se rasgue, con el fin de evitar la dispersión de partículas. La cobertura será de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estará sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o platón, como lo exige la norma. * Durante el transporte del concreto y otros elementos que tengan alto contenido de humedad, se debe cargar el material 0.30 m. por debajo del borde superior, con el fin de evitar la pérdida de material de mezcla durante el transporte. En caso hubiere pérdida o derrame del material, se deberá recoger y limpiar inmediatamente por el transportador, para lo cual contará con el equipo necesario como palas, escobas, entre otras. * La Concesión deberá establecer como límite máximo de velocidad de veinte (20) Km/h para todos los vehículos que transporten material sobrante y escombros dentro del área del proyecto. * Las vías de acceso de entrada y salida a la obra deben permanecer limpias, libres de escombros y de materiales con el fin de evitar re suspensión de material particulado. * En los sitios en donde se efectúa el almacenamiento temporal de materiales o de escombros se deben instalar mallas sintéticas de aislamiento y plásticos sobre las pilas de escombros. * A juicio del Grupo Ambiental, además de coordinar y dirigir todos los procesos, se deberá valorar la necesidad de humectación de las áreas de excavación, para que de esta forma se afirme el terreno durante el paso de los vehículos y no se suspenda el material particulado. De igual forma se debe aplicar esta medida a las zonas de acopio de materiales que se encuentren descubiertas, así como el riego en vías destapadas en 100 metros antes y después de cada sitio de vivienda e infraestructura social o frentes de obra, por donde exista paso frecuente de vehículos de la concesión. * **Emisiones de gases y partículas de fuentes móviles (equipos, maquinaria de construcción, vehículos de transporte)** * Por políticas y regulaciones legales, la Concesionario exigirá el certificado vigente de emisiones de gases y la revisión técnico mecánica a todos los vehículos vinculados en el desarrollo del proyecto. Este procedimiento se deberá hacer en centros de diagnóstico autorizados por alguna de las Autoridades Ambientales. * Para la operación de vehículos, maquinaria y equipos será necesario exigir , a su vez, garantizar el cumplimiento de las medidas ambientales concerniente al trasporte de materiales, obligaciones del estado del vehículo (sincronización) que reduzca los escapes de gas como el CO, HC y NOx derivados de una combustión interna deficiente. * Para los vehículos diésel con capacidad superior a 3 Ton se exigirá que los tubos de escape estén dirigidos hacia arriba y las descargas de emisiones se efectúen a 3 metros del suelo o 15 cm por encima del techo de la cabina del vehículo. * Las maquinarias y equipos que no estén prestando ningún servicio deberán permanecer apagadas, con el fin de ahorrar combustible y evitar la descarga de emisiones a la atmósfera. * Los equipos a utilizar y de transporte deben encontrarse en todo momento en condiciones óptimas de funcionamiento, para lo cual se establecerá un programa de mantenimiento preventivo, garantizando la buena sincronización y carburación de los motores, de tal manera que se mejore la calidad de las emisiones de los exostos, tanto de las máquinas como de los vehículos de transporte. * **Control de la calidad del aire en plantas de procesos (asfalto y concretos,)**   Las plantas de procesos que se utilizaran estarán ajustadas a los diseños, planos y procesos productivos aprobados, procurando la protección del medio ambiente en cuanto a: emisiones atmosféricas, niveles de ruido, residuos líquidos, sólidos, la salud y otros aspectos susceptibles de controlar por parte de las autoridades ambientales. Así, las especificaciones técnicas de las mismas podrán ajustarse bajo el cumplimiento de las medidas de cuidado del medio ambiente, de ser necesario.  Se realizará mantenimiento permanente de cada una de las plantas, en especial a las partes mecánicas y/o equipos de control de contaminación, así como a los vehículos de transporte de materiales asociados a las mismas.  A continuación se menciona para cada planta las medidas necesarias para el manejo de las emisiones Planta de asfalto  * la planta de asfalto utilizada es la SIM Speedy Beach 230, la cual cuenta para el manejo de emisiones un sistema de absorción de gases de combustión y a su vez de limpieza del filler[[1]](#footnote-1) que produce el material árido al calentarse, con una superficie filtrante de 900m2 y de 1.5m2 de cada manga. El sistema de control de emisiones cuenta con un sistema de control automático y un sistema de monitoreo de emisiones de gases el cual asegura que la calidad de los gases emitidos no exceda lo permitido por la legislación colombiana. * Respecto al filler que no se aporta a la fórmula de trabajo son transportados y depositados en la mezcladora por medio de un sinfín, inyectando una cantidad de agua suficiente para sacar una pasta de fácil manejo y de esta forma no ocasiona filler en suspensión  Planta de concreto  * La planta de concreto a utilizar es la Marca Elba serie EBC\_B\_130 la cual cuenta con estructuras de almacenamiento de materiales durante la operación, controlando la producción de material particulado, el almacenamiento del cemento se hará en silos metálicos que cuentan con filtro de mangas y con válvulas de seguridad para el control de emisiones atmosféricas. * Esta planta también cuenta con; limpieza automática de la mezcladora, filtro o Airbag para evitar emisiones de polvo, cubierta protectora frente a las influencias climáticas * Las bandas transportadoras de esta planta contaran con cubiertas, factor que prevendrá una mayor contaminación en el medio.  Medidas generales zonas industriales  * El área de tránsito de vehículos se rellenará de material árido facilitando el acceso y manteniendo un control en el material particulado generado por la movilización. * Cumpliendo con la normatividad ambiental vigente Colombiana, se realizarán mediciones de calidad de aire antes de iniciar la producción en la planta, de los siguientes parámetros: partículas menores a 10µ (PM10) y gases ambientales de inmisión SOX y NOX y posteriormente se realizarán monitoreos semestrales durante la etapa de operación de las plantas de procesos. * Cumpliendo con la normatividad ambiental vigente Colombiana, se realizarán mediciones de calidad de aire antes de iniciar la producción en la planta, de los siguientes parámetros: partículas menores a 10µ (PM10) y gases ambientales de inmisión SOX y NOX y posteriormente se realizarán monitoreos cada seis (6) meses. * Para terraplenes el agua decantada y limpia de áridos en la balsa de la planta de concreto se succiona por medio una bomba o camión con el fin de utilizarla en el riego o humedecimiento de los terraplenes de la obra, siendo esta una medida de manejo de material particulado, generado en los terraplenes * **Recomendaciones generales** * Bajo ninguna circunstancia se realizará la quema de residuos sólidos o material vegetal que se puedan generar por el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto. * Los operarios, trabajadores y demás personas que visiten las instalaciones industriales de las plantas, contarán con todos los elementos de protección personal y seguridad industrial, según los riesgos a los que estén expuestos durante la etapa constructiva y de desmantelamiento del proyecto. * Los materiales granulares, de corte y de excavación estarán cubiertos con lona o plástico en su sitio de almacenamiento temporal, para su posterior reutilización en la obra; aquellos materiales almacenados para su transporte a los ZODMES, también deben estar cubiertos (con malla geotextil o lona), con el fin de evitar que se dispersen por efectos del viento. * En lo posible, se emplearán equipos con motores de inyección y provistos de catalizadores. * Se implementarán métodos para el control de la velocidad de los vehículos, como la instalación de reductores de velocidad, además de la correcta señalización en las zonas del proyecto, dentro de las instalaciones del proyecto la velocidad no será mayor de 20 km/h. * Se desarrollarán programas de educación ambiental para todas las personas vinculadas con el proyecto. Ver Proyecto MSC-005 PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO * Las motobombas que se utilicen en las captaciones de agua estarán en perfectas condiciones de funcionamiento, minimizando así el ruido y la emisión de gases.  1. **Manejo de los niveles de ruido y vibración**  * Se manejará responsablemente el tráfico vehicular dentro y fuera de la zona del proyecto, para evitar ruidos como pitos, frenos, motores desajustados, entre otros. * Todos los equipos utilizados en el proyecto estarán en perfecto estado de funcionamiento para no generar aumento en los decibeles de ruido por mal funcionamiento y falta de mantenimiento. En caso de ser necesario se instalarán silenciadores a los equipos de trabajo y la maquinaria para minimizar los niveles de presión sonora producida y evitar que se sobrepasen las normas establecidas. * Para las áreas e infraestructura localizada en las cercanías a donde operan equipos de construcción del proyecto (radio de 100 metros), previamente se deberá valorar las condiciones de vulnerabilidad por parte del Grupo Ambiental del concesionario. Una vez diagnosticada la situación se deberán diseñar y construir los aislamientos, barreras u la adopción de otras medidas que atenúen o amortigüen los niveles de presión sonora. Esto es especialmente válido para unidades educativas, asistenciales, religiosas, comerciales, entre otras. * Cuando se presenten inquietudes de la comunidad por impactos de ruido y se haga el requerimiento a la Concesión, éste tramitará dicha solicitud a través del área social para atender dicha solicitud en la mayor brevedad posible. * Para las mediciones de los niveles sonoros, se seguirá la metodología establecida en el Capítulo 1 del Anexo 3 de la Resolución 627 de 2006. Estos monitoreos tendrán lugar al inicio, durante, y al finalizar la construcción del proyecto, o según lo estipule la autoridad ambiental competente. * En la fase de construcción del proyecto los trabajadores deberán utilizar los respectivos elementos de protección sonora, tales como tapa oídos, con el objetivo de evitar afectaciones en la salud. Los operadores de equipos de perforación y quienes asistan dicha actividad deberán usar orejeras en sus jornadas laborales, para así lograr una mayor protección auditiva. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **LUGAR DE APLICACIÓN** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Corredores viales. * Zonas de obras. * ZODME * Campamentos, plantas de procesos (asfalto, concretos) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **PERSONAL REQUERIDO** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * Coordinador Ambiental * Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO- * Residente ambiental * Cuadrilla ambiental | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| El concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **META** | | | **INDICADOR** | | | | | | **CUMPLIMIENTO** | | **FRECUENCIA** | | | **REGISTRO** | | |
| Ejecutar el 100 % de las medidas previstas en este programa y que aplican para el proyecto | | | lista de chequeo\* | | | | | | 100% | | Mensual | | | Certificación de la revisión tecno-mecánica y de gases de las volquetas y equipos mediante la lista de chequeo | | |
| N° de monitoreos de calidad del aire y ruido realizados con parámetros de medición dentro de valores permitidos por la legislación / N° de monitoreos de calidad de aire y ruido programados.\*100 | | | | | | 100% | | Semestral | | | Informes de monitoreo  Registro fotográfico | | |
| No de parámetros de aire y ruido que cumplen con la norma/ No de parámetros monitoreados\*100 | | | | | | 100% | |
| N° de Quejas resueltas / N° de Quejas por ruido o contaminación por polvo | | | | | | 100% | | Mensual | | | Informes mensual  Registro fotográfico | | |
| \*La lista de chequeo para el indicador será formulada previo al inicio de la obra a partir de las actividades formuladas en el presente proyecto y con la respectiva aprobación de la interventoría. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A continuación se relaciona el cronograma de ejecución de las actividades contempladas en el presente subprograma.   | **ETAPA** | **TIEMPO (Años)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** | | **PRE CONSTRUCTIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **CONSTRUCTIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **OPERATIVA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | **ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **COSTOS** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **ACCIONES** | | | | | | | **COSTOS DE EJECUCIÓN** | | | | | | | | | |
| Manejo de residuos sólidos | | | | | | | Incluido en los costos del Proyecto MRS-005 (MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES Y PELIGROSOS) | | | | | | | | | |
| Mantenimiento de vehículos y equipos | | | | | | | Incluido en los costos totales del proyecto | | | | | | | | | |
| Equipos y/o partes de control de emisión de partículas de las plantas de procesos | | | | | | | Incluidos en los costos de operación de las plantas de procesos | | | | | | | | | |
| Monitoreos Ambientales | | | | | | | Los costos de monitoreos de calidad de aire y ruido se encuentran contemplados en el plan de seguimiento y monitoreo 11.1.2 en el Proyecto PSM-RA-05 (SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL RECURSO AIRE) | | | | | | | | | |
| Medidas para el manejo de emisión y ruido   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **COSTOS PROYECTO DE MANEJO AMBIENTAL** | | | | | | **COSTOS DE PERSONAL** | | | | | | **PROFESIÓN** | **UNIDAD** | **CANTIDAD/MES** | **VALOR UNITARIO** | **VALOR TOTAL** | | Los costos de personal están incluidos en el Proyecto GSA-001 (CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE GESTIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL) | | | | | | **COSTOS DE LOS INSUMOS** | | | | | | **ASPECTOS** | **UNIDAD** | **CANTIDAD** | **VALOR UNITARIO** | **VALOR TOTAL** | | Aislamiento de áreas de plantas y campamentos | Global | 2 | $90.000.000 | $180.000.000 | | Monitoreo de Ruido | Unidad | 5 | $10.000.000 | $50.000.000 | | Monitoreo de calidad de aire | Unidad | 5 | $52.000.000 | $260.000.000 | | **SUB-TOTAL** | | | | **$490.000.000** | | **COSTO TOTAL** | | | | **$490.000.000** | | | | | | | | | | | | | | | | | |

# BIBLIOGRAFÍA

*Capitulo 3: Diseño de la planta planta de tratamiento de aguas residuos.* (2015). Obtenido de https://es.scribd.com/doc/50313689/18/Dimensiones-del-lecho-de-secado

Géminis Consultores S.A.S. (s.f.).

1. Fillers: Sustancias finas divididas las cuales son insolubles en asfalto pero que pueden ser dispersadas en el, como un medio de modificar sus propiedades mecánicas y consistencia. Usualmente sus sustancias minerales. Típicos fillers minerales: cal, cemento, polvo de tiza, cenizas de combustible pulverizada, talco, sílice, entre otros. El efecto general de la adicción de fillers es endurecer el asfalto. [↑](#footnote-ref-1)