

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA
SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO UF 1 Y 3
PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1**



Elaborado para:



Elaborado por:



Consultoría Colombiana S.A.

**Bogotá D.C.
Febrero de 2017**



Agencia Nacional de
Infraestructura



MinTransporte
Ministerio de Transporte

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO UF 1 Y 3 PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1

TABLA DE CONTENIDO

| | PÁG. |
|---|-------------|
| 11 PLANES Y PROGRAMAS | 5 |
| 11.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL..... | 5 |
| 11.1.2 Plan de Seguimiento y Monitoreo | 5 |
| 11.1.2.1 Medio Abiótico..... | 5 |
| 11.1.2.1.1 Programa de Seguimiento al Medio Físico..... | 6 |
| 11.1.2.2 Medio Biótico..... | 48 |
| 11.1.2.2.2 Programas de Seguimiento y Monitoreo a la Conservación de Especies Vegetales y Faunísticas. | 52 |
| 11.1.2.2.3 Programas de Conservación del Recurso Suelo..... | 60 |
| 11.1.2.2.4 Programa de Manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats y ecosistemas sensibles | 62 |
| 11.1.2.3 Socioeconómico y Cultural | 64 |
| 11.1.2.3.1 Programas de Seguimiento y Monitoreo al Medio Socioeconómico y Cultural 64 | |
| 11.1.3 Plan de Seguimiento y Monitoreo a la Tendencia del Medio..... | 93 |
| 11.1.3.1 Medio Abiótico..... | 94 |
| 11.1.3.2 Medio Biótico..... | 112 |
| 11.1.3.3 Medio socioeconómico..... | 114 |

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA
SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO UF 1 Y 3
PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1**

ÍNDICE DE TABLAS

| | PÁG. |
|---|-------------|
| Tabla 11-1 Listado de Programas y Fichas de Manejo para el Medio Abiótico | 5 |
| Tabla 11-2 Punto de vertimiento | 27 |
| Tabla 11-3 Relación de los parámetros fisicoquímicos a monitorear para caracterizar los cuerpos de agua a ser afectados o intervenidos por el desarrollo del proyecto | 29 |
| Tabla 11-4 Parámetros a monitorear y límites permisibles para aguas residuales domésticas para vertimiento en aguas superficiales..... | 30 |
| Tabla 11-5 Parámetros a monitorear y límites permisibles para aguas residuales industriales para vertimiento en aguas superficiales..... | 31 |
| Tabla 11-6 Listado de Programas y Fichas de Monitoreo y seguimiento para el Medio Biótico | 48 |
| Tabla 11-7 Listado de fichas de seguimiento y monitoreo del medio Socioeconómico | 64 |

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA
SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO UF 1 Y 3
PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1**

ÍNDICE DE FIGURAS

| | PÁG. |
|---|------|
| Figura 11-1. Vista de un mojón – Punto de control topográfico | 20 |
| Figura 11-2 Esquema de inclinómetro | 21 |
| Figura 11-3 Localización de un inclinómetro en relación con la superficie de falla..... | 21 |
| Figura 11-4. Vista tubería ABS – Inclinómetro | 22 |
| Figura 11-5. Toma de medición – Inclinómetro..... | 23 |
| Figura 11-6. Esquema de piezómetro de sondeo abierto..... | 23 |
| Figura 11-7. Esquema de piezómetro de sondeo abierto..... | 24 |

| | | |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;">CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</p> |  |
| | <p style="text-align: center;">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</p> | |
| | <p style="text-align: center;">VERSIÓN 0.2</p> | |

11 PLANES Y PROGRAMAS

11.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

11.1.2 Plan de Seguimiento y Monitoreo

El plan de seguimiento y monitoreo forma parte integral de este Estudio de Impacto Ambiental y tiene como propósito contribuir al cumplimiento de las medidas establecidas y a servir de instrumento para la toma de decisiones dentro de un marco de mejoramiento continuo en la eficiencia de las mismas medidas.

El monitoreo y seguimiento formará parte de los instrumentos de gestión ambiental y constituye un insumo para procesar los reportes del mismo sistema de gestión y los que se remitirán periódicamente a las autoridades ambientales.

Las acciones específicas del monitoreo y seguimiento se formulan a manera de fichas, aplicables a los recursos más vulnerables durante la actividad constructiva. Con base en lo que se formula en las fichas, la Interventoría HSE elaborará reportes durante la ejecución de cada una de las etapas del Proyecto. Una vez finalizada la etapa, se generarán los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) consolidados los cuales tendrán como destino final la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), las corporaciones autónomas regionales y la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI).

11.1.2.1 Medio Abiótico

A continuación se relacionan las fichas de seguimiento y monitoreo del medio abiótico. (Tabla 11-1).

Tabla 11-1 Listado de Programas y Fichas de Manejo para el Medio Abiótico

| Código | Nombre de la ficha |
|--------|---|
| SMF-01 | Monitoreo y control a los procesos erosivos u otros fenómenos ocasionados o dinamizados por el proyecto |
| SMF-02 | Manejo y almacenamiento de explosivos, materiales de construcción, uso de explosivos a cielo abierto y subterráneo y mantenimiento de talleres. |
| SMF-03 | Control a los sistemas de manejo, tratamiento y disposición de material de excavación y de sobrantes (ZODMES). |
| SMF-04 | Seguimiento a la adecuación, uso y entrega final de las vías de acceso al proyecto |
| SMF-05 | Programa de observación, auscultación y mantenimiento |
| SMF-06 | Seguimiento del recurso hídrico |
| SMF-07 | Control a los sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos |
| SMF-08 | Control de emisiones atmosféricas, calidad de aire y ruido |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| | |
|--------|---|
| SMF-09 | Seguimiento del recurso hídrico subterráneo |
|--------|---|

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

11.1.2.1.1 Programa de Seguimiento al Medio Físico

11.1.2.1.1.1 SMF-01 - Monitoreo y control a los procesos erosivos u otros fenómenos ocasionados o dinamizados por el proyecto

| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO | | | | | |
|--|--------|--------------|---|-----------|---|
| Código: | SMF-01 | Nombre: | Monitoreo y control a los procesos erosivos u otros fenómenos ocasionados o dinamizados por el proyecto | | |
| OBJETIVOS | | | META | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar acciones para el control de estabilidad en las áreas de intervención del proyecto. • Validar la efectividad de las obras de estabilización y de protección contra la erosión propuestas en los estudios de diseño. • Implementar labores de observación, auscultación y seguimiento de las condiciones de: cortes y rellenos a lo largo de la vía, taludes naturales, portales de túneles, puentes y estructuras; lo anterior, con el fin de identificar sitios con procesos erosivos o de inestabilidad o que requieren algún tipo de mantenimiento. • Instrumentar y monitorear grado de erosión y movimientos del terreno en zonas en las cuales se proyectó la ejecución de actividades relacionadas con grandes movimientos de tierras y/o excavaciones (cortes y rellenos en el corredor de la vía y en túneles, principalmente). | | | <ul style="list-style-type: none"> • Realizar inspección y seguimiento a procesos de erosión y/ procesos de remoción en masa generados por el proyecto en el 100 % de las zonas intervenidas. • Realizar un seguimiento al cumplimiento de planes de acción o medidas de monitoreo y mantenimiento. | | |
| ETAPA DEL PROYECTO | | | | | |
| Planeación | | Construcción | X | Operación | X |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | POBLACIÓN BENEFICIADA | | |
| Sitios de obras y construcción de vías | | | Comunidad del área de influencia directa del proyecto. | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Labores de monitoreo y control <p>La labores de monitoreo se verán enfocadas en la revisión periódica del funcionamiento y las intervenciones realizadas para el control de erosión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión estado de obras de drenaje y de control de erosión: <p>Verificar la canalización del drenaje y agua de escorrentía para evitar la aparición o incremento de procesos erosivos y de remoción en masa. Incluye la verificación de las obras de drenaje asociadas con movimiento de tierras, la adecuada construcción de trinchos provisionales para prevenir el rodamiento de materiales. Las actividades a desarrollar son: Revisar el funcionamiento de las cunetas, zanjas de coronación y descoles no se encuentren obstruidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • *Verificación de áreas para descapote <p>Tiene como propósito el control de la limitación de las áreas a descapotar para prevenir los efectos erosivos</p> | | | | | |

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO

| | | | |
|---|---------------|----------------|---|
| Código: | SMF-01 | Nombre: | Monitoreo y control a los procesos erosivos u otros fenómenos ocasionados o dinamizados por el proyecto |
| <p>generados por el despeje de la cobertura vegetal en las actividades de construcción del proyecto, por exposición del suelo a la acción del viento y agua.</p> <p>*Revisión del estado de las obras de contención</p> <p>Revisar el estado y el funcionamiento de las obras de contención permanente ubicadas en las áreas potencialmente inestables. Se deberán realizar las siguientes actividades: Verificar el estado de las estructuras construidas, tales como: Viaductos, Puentes, Peaje, Estación de pesaje, muros de contención, etc. Verificar el estado y comportamiento de las obras de estabilización y protección de taludes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revegetalización <p>En los sitios donde se realizará la empradización de los sitios afectados durante la construcción que queden expuestos a la intemperie, se debe revisar el estado y el avance de esta, verificando la efectividad de la medida he indicado si se requieren tomar medidas de manejo adicionales. Se debe validar si los procesos de vegetalización o reforestación están acordes con lo proyectado en cuanto a su crecimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Labores de instrumentación <p>Con el fin de adelantar monitoreo en obras/zonas específicas se deben instalar instrumentos para la medición de parámetros que reflejen cambios en las condiciones iniciales de las obras luego de construidas, las medidas de instrumentación y control deberán ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalación de puntos de control topográfico para medición de desplazamientos • Instalación de inclinómetros para detectar desplazamientos en deslizamientos • Instalación de piezómetros para controlar cambios en los niveles de agua | | | |

| MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS | PERSONAL REQUERIDO |
|--|--|
| Revisiones con encargados de obras de geotecnia. Participación del área ambiental en la identificación y reporte al geotecnista e ingenieros de Obra. | Ingeniero geotecnista. Residentes Ambientales |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN | RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO |
| Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar | Interventoría |

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

| CONSTRUCCIÓN | |
|---|--------------------|
| ACCIONES | ETAPA CONSTRUCTIVA |
| Revisión periódica visual de los sitios monitoreados. | Cada 2 semanas |
| Seguimiento a los sitios con instrumentación. | Cada 2 semanas |
| OPERACIÓN | |
| ACCIONES | ETAPA OPERATIVA |
| Revisión periódica visual de los sitios monitoreados. | Cada 2 semanas |
| Seguimiento a los sitios con instrumentación. | Cada 2 semanas |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO | | | |
|--|---------------|---|---|
| Código: | SMF-01 | Nombre: | Monitoreo y control a los procesos erosivos u otros fenómenos ocasionados o dinamizados por el proyecto |
| Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016 | | | |
| COSTOS DE EJECUCION ESTIMADOS | | | |
| Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto | | | |
| INDICADORES | | | |
| Acciones | | Indicador / Formula | |
| Revisión periódica visual de los sitios monitoreados. | | Revisión periódica visual de los sitios monitoreados. | |
| Seguimiento a los sitios con instrumentación. | | Seguimiento a los sitios con instrumentación. | |
| Seguimiento al cumplimiento de monitoreo. | | Seguimiento al cumplimiento de monitoreo. | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

11.1.2.1.1.2 SMF-02 - Manejo y almacenamiento de explosivos, materiales de construcción, uso de explosivos a cielo abierto y subterráneo y mantenimiento de talleres.

| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO | | | | | |
|---|---------------|---------------------|--|------------------|----------|
| Código: | SMF-02 | Nombre: | Manejo y almacenamiento de explosivos, materiales de construcción, uso de explosivos a cielo abierto y subterráneo y mantenimiento de talleres. | | |
| OBJETIVOS | | | META | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Realizar seguimiento al transporte, almacenamiento y uso de materiales de construcción, equipos de construcción, y explosivos a utilizar en el proyecto. Realizar seguimiento al uso de los equipos de construcción, al uso de elementos en talleres de mantenimiento. Realizar seguimiento al uso de explosivos a cielo abierto y subterráneo. Realizar seguimiento a talleres de mantenimiento de maquinaria ubicados en la zona de prefabricados y en el campamento industrial. | | | <ul style="list-style-type: none"> Realizar inspección permanente a las zonas de almacenamiento de explosivos. Realizar inspección permanente de las áreas aledañas a los sectores de utilización de explosivos. Realizar una inspección previa de los elementos de trabajo requeridos por el personal encargado de la manipulación de los explosivos. Realizar el 100 % del seguimiento a las condiciones de seguridad y medio ambiente de los lugares de almacenamiento Realizar un seguimiento mensual al cumplimiento de planes de acción o medidas correctivas definidas en las inspecciones realizadas. | | |
| ETAPA DEL PROYECTO | | | | | |
| Planeación | | Construcción | X | Operación | X |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO | | |
|--|---------------|--|
| Código: | SMF-02 | Nombre: Manejo y almacenamiento de explosivos, materiales de construcción, uso de explosivos a cielo abierto y subterráneo y mantenimiento de talleres. |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | POBLACIÓN BENEFICIADA |
| Túneles, sitios de acopio de materiales en las instalaciones de infraestructura temporal. | | Trabajadores y comunidad del área de influencia directa del proyecto. |
| ACCIONES A EJECUTAR | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Verificación del buen estado de vehículos de transporte <p>Se realizará un seguimiento periódico y constante a los vehículos encargados del transporte de elementos de construcción de tal manera que cumpla con la normatividad vigente.</p> <p>Se verificará que todos los vehículos cuenten con elementos de seguridad y prevención necesarios, con el fin de prevenir accidentes y la consiguiente dispersión aleatoria de los elementos transportados.</p> <p>Se llevará un registro por parte del personal de mantenimiento que registre cada uno de los equipos, fecha y tipo de mantenimiento realizado, además se deberá contar con una programación, con el objetivo de identificar alguna falla mecánica u otra de mayor magnitud.</p> | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento de materiales de construcción <p>Se hará seguimiento periódico, verificando el óptimo almacenaje de elementos de construcción, tales como cemento, agregados, asfaltos, aditivos, etc., de tal forma que se cumpla con cada uno de las recomendaciones de almacenaje y transporte.</p> <p>Verificación del almacenaje y transporte de explosivos, confirmando cada una de las recomendaciones hechas por la industria militar y lo contemplado en la ficha PMF-07 (manejo de explosivos y ejecución de voladuras subterráneas y a cielo abierto).</p> <p>Seguimiento de la disposición de elementos usados en los talleres (campamento industrial y zona de prefabricados), tales como solventes, fundentes, soldaduras y demás elementos que pudieran generar deterioro en la calidad del aire, agua y suelo. En concordancia con las fichas PMF-09 manejo de residuos líquidos, PMF-10 manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales y PMF-16 manejo de emisiones y ruido.</p> | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Transporte de materiales y maquinaria <p>Verificación y seguimiento del adecuado transporte de maquinaria pesada, de tal manera que cumpla con la normatividad vigente (Resolución 541 de 1994 – Expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) sobre Manejo de Escombros; que la maquinaria se encuentre asegurada, escoltada y se transporte con velocidades propias para el transporte de equipos de gran peso y volumen.</p> <p>Verificación de que cada tipo de elemento transportado se realice en los vehículos apropiados, y seguimiento del transporte de cada grupo de materiales. Verificación, en conjunto con Seguridad Industrial, que el transporte de material tóxico (aditivos para concretos, elementos biológicos de desecho, carburantes y oxidantes, etc.) se realice a velocidades bajas, con el fin de minimizar potenciales accidentes y consecuentes derrames de elementos tóxicos y contaminantes que generen impactos directos sobre el suelo, recursos hídricos, flora y fauna o afecten personas de la comunidad o a los trabajadores.</p> | | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO

| | | | |
|----------------|---------------|----------------|---|
| Código: | SMF-02 | Nombre: | Manejo y almacenamiento de explosivos, materiales de construcción, uso de explosivos a cielo abierto y subterráneo y mantenimiento de talleres. |
|----------------|---------------|----------------|---|

- Manipulación de Materiales

Seguimiento y verificación de las competencias, uso de elementos de protección personal y destrezas del personal que manipule elementos potencialmente generadores de impactos.

Para el caso de explosivos realizar el seguimiento para que estos sean manipulados por expertos, ya sea por experiencia a través de los años o por formación directa, como los ingenieros químicos.

- Talleres de mantenimiento de maquinaria

Se realizará seguimiento del manejo de las aguas aceitosas generadas en los talleres de mantenimiento de maquinaria, verificando si estas se manejan en coherencia con la Ficha PMF – 08 (Manejo de residuos líquidos). Se verificará el registro de limpieza.

Se harán inspecciones periódicas con el fin de verificar el almacenamiento y correcta disposición de sobrantes de pinturas, solventes, aditivos para concreto, pegantes, resinas y en general, cualquier producto que por su calidad o composición resulte necesariamente tóxico y/o perjudicial para el ambiente.

- Seguimiento a las condiciones de seguridad y medio ambiente de las Instalaciones temporales

Durante la etapa de construcción se hará la verificación de la disposición de residuos sólidos y líquidos se hará con las ficha de seguimiento SMF – 07 y SMF – 08.

La interventoría ambiental del proyecto verificará la adecuada señalización, elementos de control de incendios y de primeros auxilios con una periodicidad mínima mensual, a fin de garantizar su correcta ubicación y disponibilidad.

Una vez terminada la fase de construcción, y por ende de uso de las instalaciones temporales de infraestructura, se verificará el estado final de las zonas de préstamo y el desmonte de la infraestructura instalada.

| | |
|--|---------------------------|
| MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS | PERSONAL REQUERIDO |
|--|---------------------------|

| | |
|--|--|
| Revisiones con el gerente de obra, los encargados de las excavaciones subterráneas y el equipo de seguimiento ambiental. | Ingeniero de Minas, Ingeniero Químico, Ingeniero Industrial. |
|--|--|

| | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN | RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO |
|---------------------------------|-----------------------------------|

| | |
|---|---|
| Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar | Residente ambiental, seguridad industrial y salud ocupacional y otros profesionales competentes. Interventores ambientales. Concesionario Mar 1 |
|---|---|

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

| CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
|--------------|------------------------|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| ACCIONES | ETAPA PRE-CONSTRUCTIVA | ETAPA CONSTRUCTIVA | | | | | | | | |
| | MES | MES | | | | | | | | |
| | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40 | 44 | 48 |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO

| Código: | SMF-02 | Nombre: | Manejo y almacenamiento de explosivos, materiales de construcción, uso de explosivos a cielo abierto y subterráneo y mantenimiento de talleres. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|---------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Inspección Almacenamiento explosivos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inspecciones áreas aledañas a sector con uso de explosivos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Transporte de materiales y maquinaria | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Manipulación de explosivos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

OPERACIÓN

El seguimiento de las acciones que apliquen se continuará después de la finalización de construcción de la doble calzada, en el proceso de mantenimiento de la obra.

COSTOS ESTIMADOS

| DESCRIPCIÓN MANO DE OBRA - VARIOS | VR. UNITR+PREST. (hora) | VR. UNITR+PREST. (48 meses - etapa constructiva) |
|--|-------------------------|--|
| Profesional área sociambiental (Ingenieros, Trabajadores sociales, HSE, Biólogos, otros), Incluye factor prestacional. | \$ 42,997.72 | \$ 495,333,734 |
| Profesional especializado (Ingenieros, Trabajadores sociales, HSE, Biólogos, economistas, abogados, otros), Incluye factor prestacional. | \$ 50,356.25 | \$ 580,104,000 |
| Papelería | | \$ 1,054,000 |
| Transporte | | \$ 456,000,000 |
| TOTAL | | \$ 1,532,491,734 |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

INDICADORES

| Acciones | Indicador / Formula |
|---|---|
| Inspección Almacenamiento explosivos. | Resultados encontrados en inspecciones realizadas. |
| Inspecciones áreas aledañas a sector con uso de explosivos. | Planes de acción generados/planes de acción requeridos. |
| Transporte de materiales y maquinaria. | Resultados encontrados en inspecciones realizadas. |
| Manipulación de explosivos. | Planes de acción generados/planes de acción requeridos. |

| | | | |
|--|---|--|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA | |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | | |
| | VERSIÓN 0.2 | | |

| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO | | | |
|---|---------------|--|---|
| Código: | SMF-02 | Nombre: | Manejo y almacenamiento de explosivos, materiales de construcción, uso de explosivos a cielo abierto y subterráneo y mantenimiento de talleres. |
| Seguimiento a las condiciones de seguridad y medio ambiente en las zonas y lugares temporales de almacenamiento | | Nº de maniobras de transporte con seguimiento / Nº de total de maniobras de transporte de elementos. | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

11.1.2.1.1.3 SMF-03 - Control a los sistemas de manejo, tratamiento y disposición de material de excavación y de sobrantes (ZODMES)

| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO | | | | | |
|---|---------------|---------------------|---|------------------|----------|
| Código: | SMF-03 | Nombre: | Control a los sistemas de manejo, tratamiento y disposición de material de excavación y de sobrantes (ZODMES). | | |
| OBJETIVOS | | | META | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Realizar un programa de seguimiento al manejo y disposición de los materiales de excavación y sobrantes, con el fin de identificar la alteración de la calidad medioambiental durante la construcción del proyecto. Establecer las medidas correctivas. Seguimiento de la estabilidad de las ZODMES durante la operación. | | | <ul style="list-style-type: none"> Durante su conformación y hasta el cierre de las ZODMES, evaluar el 100 % de las estrategias de manejo y disposición de materiales sobrantes, provenientes de las excavaciones, a cielo abierto o subterráneo. Definir al 100 % las medidas correctivas. | | |
| ETAPA DEL PROYECTO | | | | | |
| Planeación | | Construcción | X | Operación | X |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | POBLACIÓN BENEFICIADA | | |
| En los sitios escogidos como ZODMES. Corredores de transporte de materiales sobrantes. | | | Comunidad del Área de Influencia Directa. | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Seguimiento del material que se transporte a las ZODMES <p>Se verificará y registrará el tipo de material que se transporte al área de disposición final de materiales sobrantes; únicamente se aceptara material proveniente de las excavaciones y los cortes hechos en la obra.</p> <p>También se verificará el cumplimiento de las medidas para el transporte del material sobrante de excavaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> Seguimiento y verificación de la correcta disposición de los materiales sobrantes durante la etapa de construcción y del cálculo de volúmenes <p>Se revisará constantemente, durante la etapa de construcción, la correcta disposición de los materiales sobrantes, para que no excedan el espesor diseñado para cada tipo de material, en cada una de las capas a colocar. También se verificará el registro de los volúmenes dispuestos a partir del número de volquetas que hayan ingresado a las ZODMES.</p> <p>Por otro lado, se hará el seguimiento al cálculo de volúmenes excavados directamente en la obra, para compararlos con lo dispuesto en las ZODMES.</p> <p>Adicionalmente, se verificará cada dos meses topográficamente el volumen dispuesto en la zona de ZODMES.</p> | | | | | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO

| | | | |
|----------------|---------------|----------------|--|
| Código: | SMF-03 | Nombre: | Control a los sistemas de manejo, tratamiento y disposición de material de excavación y de sobrantes (ZODMES). |
|----------------|---------------|----------------|--|

Finalmente, para no exceder la capacidad de las ZODMES, se alertará con debida anticipación del tiempo o volumen de material que se puede disponer.

Estas inspecciones se realizaran constantemente dejando evidencia en el informe mensual de cumplimiento del EIA.

- Seguimiento a la estabilidad geotécnica de las ZODMES

Los Ingenieros responsables de cada frente verificarán de las condiciones de compactación de las ZODMES; de requerirse, se ejecutaran pruebas geotécnicas de la compactación de los sobrantes de excavación.

También se verificará visualmente y con topografía las condiciones del talud (ángulo), de tal forma que este coincida con el calculado en los diseños las ZODMES respectivos.

De esta manera, se llevarán a cabo monitoreos topográficos permanentes (planimetría y altimetría); Análisis de estabilidad (de forma periódica: a medida que se avanza con el desarrollo del depósito y al final del mismo), a fin de alimentar los modelos geológicos-geotécnicos, comparar resultados, y garantizar que los factores de seguridad cumplan para condición estática, de sismo, de saturación, etc.

El personal del área ambiental realizará la verificación y seguimiento del manejo paisajístico dado a cada una de las terrazas finalizadas en las ZODMES, cuando finalice su uso o cuando llegue a su capacidad máxima, de acuerdo con la ficha PMF – 02.

Cuando pueda presentarse riesgo de afectación de algún espejo de agua, drenaje natural considerable o fuente hídrica con la adecuación de ZODMES, el área ambiental deberá notificar al Ingeniero de cada frente para que se evalúe el diseño y proceso de conformación de la ZODME de tal manera que se garantice la protección de éste cuerpo de agua.

| MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS | PERSONAL REQUERIDO |
|---|---|
| Reuniones para informar los resultados de seguimiento y aspectos a mejorar. | Ingeniero ambiental Geotecnista Dos inspectores ambientales |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN | RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO |
| Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar | Profesional ambiental Interventores ambientales Concesionario Mar 1 |

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

| CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
|--------------|------------------------|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| ACCIONES | ETAPA PRE-CONSTRUCTIVA | ETAPA CONSTRUCTIVA | | | | | | | | |
| | MES | MES | | | | | | | | |
| | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40 | 44 | 48 |
| | | | | | | | | | | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO

| Código: | SMF-03 | Nombre: | Control a los sistemas de manejo, tratamiento y disposición de material de excavación y de sobrantes (ZODMES). | | | | | | | |
|--|--------|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Seguimiento del material que se transporte a las ZODMES | | | | | | | | | | |
| Seguimiento y verificación de la correcta disposición de los materiales sobrantes durante la etapa de construcción y del cálculo de volúmenes. | | | | | | | | | | |
| Seguimiento a la estabilidad geotécnica de las ZODMES. | | | | | | | | | | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

OPERACIÓN

Se verificará la estabilidad de los ZODMES, a lo largo del tiempo, hasta que un especialista certifique la estabilidad del mismo.

COSTOS ESTIMADOS

| DESCRIPCIÓN MANO DE OBRA - VARIOS | VR. UNITR+PREST. (hora) | VR. UNITR+PREST. (48 meses - etapa constructiva) |
|--|-------------------------|--|
| Ayudante de campo o de obra (Incluye factor prestacional) | \$ 6,562.50 | \$ 75,600,000.00 |
| Profesional área socioambiental (Ingenieros, Trabajadores sociales, HSE, Biólogos, otros), Incluye factor prestacional. | \$ 42,997.72 | \$ 495,333,734.40 |
| Profesional técnico operativo (Topógrafos, laboratoristas, maestros, mecánicos, otros), Incluye factor prestacional. | \$ 16,615.38 | \$ 191,409,177.60 |
| Profesional especializado (Ingenieros, Trabajadores sociales, HSE, Biólogos, economistas, abogados, otros), Incluye factor prestacional. | \$ 50,356.25 | \$ 580,104,000.00 |
| Papelería | | \$ 1,054,000.00 |
| Transporte | | \$ 456,000,000.00 |
| TOTAL | | \$ 1,799,500,912.00 |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO | | | |
|--|---------------|---|--|
| Código: | SMF-03 | Nombre: | Control a los sistemas de manejo, tratamiento y disposición de material de excavación y de sobrantes (ZODMES). |
| INDICADORES | | | |
| Acciones | | Indicador / Formula | |
| Seguimiento del material que se transporte a las ZODMES | | Nº volquetas que cumplen con los requisitos de transporte de materiales / Nº de volquetas provenientes de frentes de obra | |
| Seguimiento y verificación de la correcta disposición de los materiales sobrantes durante la etapa de construcción y del cálculo de volúmenes. | | Volumen de material excavado / volumen dispuesto en los ZODMES (<50%) | |
| Seguimiento a la estabilidad geotécnica de las ZODMES. | | Cota del ZODMES / cota máxima de diseño del ZODMES | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

11.1.2.1.4 SMF-04 - Seguimiento a la adecuación, uso y entrega final de las vías de acceso al proyecto

| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO | | | | | |
|---|---------------|---------------------|---|------------------|----------|
| Código: | SMF-04 | Nombre: | Seguimiento a la adecuación, uso y entrega final de las vías de acceso al proyecto. | | |
| OBJETIVOS | | | META | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Verificar las vías existentes que se vayan a utilizar por el proyecto vial. Verificar las acciones de adecuación, restitución, rehabilitación y mantenimiento de las vías de acceso al proyecto Verificar que la entrega de las vías de acceso por parte del contratista se cumpla bajo los criterios establecidos al inicio de la construcción de la vía con el municipio. | | | <ul style="list-style-type: none"> Verificar el 100% de las vías con respecto a su estado actual. Realizar un informe detallado del estado y de las obras necesarias para su rehabilitación y/o adecuación. Verificar el 100% de las acciones de rehabilitación, mantenimiento y adecuación de las vías que serán usadas por el proyecto. Verificar que el 100% de las vías entregadas a las autoridades municipales encargadas sean recibidas con conformidad. | | |
| ETAPA DEL PROYECTO | | | | | |
| Planeación | | Construcción | X | Operación | X |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | POBLACIÓN BENEFICIADA | | |
| Vías terciarias, secundarias y primarias utilizadas por el proyecto vial para tránsito de maquinaria, vehículos, equipos y personal hasta los diferentes sitios de construcción de la vía. | | | Comunidad del área de influencia directa del proyecto. | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Verificación del estado inicial de las vías de acceso al proyecto <p>El proyecto requiere de diferentes puntos de acceso para la construcción del corredor vial, se localizaron y definieron varias rutas de acceso (entre vías terciarias, secundarias y primarias) a los diferentes frentes de trabajo en los tramos. A las vías el consorcio tendrá que adecuar y/o rehabilitar en su momento, en algunos tramos, para poder garantizar el transportar de maquinaria, equipos, materiales y personal de obra.</p> <p>El seguimiento se hará de manera visual, para lo cual se recorrerán las áreas donde se hayan realizado obras de</p> | | | | | |

| | | |
|--|---|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO

| | | | |
|----------------|---------------|----------------|---|
| Código: | SMF-04 | Nombre: | Seguimiento a la adecuación, uso y entrega final de las vías de acceso al proyecto. |
|----------------|---------------|----------------|---|

geotecnia, llevando el correspondiente registro fotográfico, y anotando las observaciones en el formato asignado.

Después que el proyecto vial obtenga la licencia ambiental, el contratista hará una nueva evaluación del estado actual de las vías que serían usadas por el proyecto, realizando un registro digital (video y/o fotografía) de cada una de ellas; describiendo las diferentes obras de rehabilitación y mejorando las condiciones iniciales para cada una de las vías.

- Revisión periódica de las obras de adecuación, rehabilitación y mantenimiento de las vías de acceso al proyecto

El personal encargado de esta actividad (Geólogo, Ing. Civil, geotecnista y/o residente ambiental) deberá llevar un registro de las revisiones que se hagan durante el periodo que se usen las vías de acceso al proyecto. La primera revisión hará la valoración visual de las mismas y evaluará la eficacia de las medidas de control adoptadas, en el caso que estas medidas no hayan dado el resultado esperado, se deberá restringir el acceso a éstas hasta que no se solucionen las contingencias en la vía.

- Entrega vías de acceso

Se realizarán las visitas a las vías de acceso que se usaron en la construcción del corredor vial, en compañía de los funcionarios encargados por la entidad municipal quien se encargara de administrarlas después del uso del proyecto para establecer el estado de entrega de las vías. El contratista entregará a esta entidad las vías en igual o mejor estado de cómo fueron recibidas antes de iniciar las adecuaciones, rehabilitaciones y mantenimientos que fueran necesarios.

| MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS | PERSONAL REQUERIDO |
|--|---|
| Revisiones periódicas del estado de las vías de acceso al proyecto por el personal encargado de su mantenimiento y rehabilitación. La población podrá acercarse a la oficina de quejas y reclamos o en la oficina móvil del proyecto, para avisar sobre contingencias en la vía y/o expresar sus conformidades o inconformidades con respecto al manejo dado por el contratista a la vía de acceso. | Geólogo, Ingeniero civil, Geotecnista |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN | RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO |
| Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar | Residente ambiental, seguridad industrial y salud ocupacional y otros profesionales competentes. Interventores ambientales. Concesionario Mar 1 |

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

| CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| ACCIONES | ETAPA PRE-CONSTRUCTIVA | ETAPA CONSTRUCTIVA | | | | | | | | |
| | MES | MES | | | | | | | | |
| Verificación del estado inicial de las vías de acceso | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40 | 44 | 48 |

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO

| Código: | SMF-04 | Nombre: | Seguimiento a la adecuación, uso y entrega final de las vías de acceso al proyecto. | | | | | | | |
|---|--------|---------|---|--|--|--|--|--|--|--|
| al proyecto | | | | | | | | | | |
| Revisión periódica de las obras de adecuación, rehabilitación y mantenimiento de las vías de acceso al proyecto | | | | | | | | | | |
| Entrega vías de acceso | | | | | | | | | | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

COSTOS ESTIMADOS

| ACCIONES | COSTOS |
|---|---|
| Verificación del estado inicial de las vías de acceso al proyecto | Incluido en el costo general del proyecto |
| Revisión periódica de las obras de adecuación, rehabilitación y mantenimiento de las vías de acceso al proyecto | |
| Entrega vías de acceso | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

INDICADORES

| Acciones | Indicador / Formula |
|--|---|
| Verificación del estado inicial de las vías de acceso al proyecto. | Nº de vías de acceso verificadas / Nº total de vías de acceso a usar por el proyecto |
| Revisión periódica de las obras de adecuación, rehabilitación y mantenimiento de las vías de acceso al proyecto. | Nº de sitios con obras de rehabilitación, adecuación y mantenimiento / Nº de obras que requieran rehabilitación, adecuación y mantenimiento |
| Entrega vías de acceso | Nº de vías entregadas a conformidad / Nº total de vías usadas por el proyecto |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

11.1.2.1.1.5 SMF-05 - Programa de observación, auscultación y mantenimiento

| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO | | | | | |
|---|---------------|---------------------|---|------------------|----------|
| Código: | SMF-05 | Nombre: | Programa de observación, auscultación y mantenimiento. | | |
| OBJETIVOS | | | META | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Validar la efectividad de las obras y recomendaciones dadas en los Estudios y Diseños, en lo relacionado a la estabilidad del proyecto. Implementar labores de observación, auscultación y seguimiento de las condiciones de: cortes y rellenos a lo largo de la vía, en túneles, puentes y estructuras; lo anterior, con el fin de identificar sitios o estructuras con problemas de inestabilidad o que requieren algún tipo de mantenimiento. Instrumentar y monitorear movimientos y niveles del agua subsuperficial en zonas en las cuales se proyectó la ejecución de actividades relacionadas con grandes movimientos de tierras y/o excavaciones (cortes y rellenos en el corredor de la vía y en túneles, principalmente). De igual forma, en los apoyos de los puentes con susceptibilidad a presentar procesos de remoción en masa y muros de gran altura. | | | <ul style="list-style-type: none"> Realizar inspección y seguimiento a procesos de inestabilidad y/o erosión generados por el proyecto en el 100 % de las zonas intervenidas. Realizar un seguimiento al cumplimiento de planes de acción o medidas de monitoreo y mantenimiento. | | |
| ETAPA DEL PROYECTO | | | | | |
| Planeación | | Construcción | X | Operación | X |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | POBLACIÓN BENEFICIADA | | |
| Sitios de obras y construcción de vías. | | | Comunidad del área de influencia directa del proyecto. | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Labores de observación y auscultación <p>Las labores de observación y auscultación (complementadas con los resultados de las campañas de lecturas de instrumentos) buscan recolectar información, de manera periódica, que permita identificar, evaluar y predecir el comportamiento de los materiales térreos desde el punto de vista de estabilidad y, además, verificar la eficacia de las obras construidas; a partir de dicha información se planearán, reformularán y verificarán acciones tendientes a mitigar impactos negativos, en caso de presentarse.</p> <p>Estas labores se deben realizar desde el inicio de la etapa de construcción, mediante el registro de inspecciones visuales realizadas con una frecuencia mínima bisemanal; sin embargo, es importante que dichas inspecciones (al igual que lectura de instrumentos) se hagan luego de la ocurrencia de eventos sísmicos y de lluvias catalogadas como torrenciales. En la etapa operativa las inspecciones se pueden efectuar cada 2 meses.</p> <p>Con base en cada una de las labores de observación y auscultación (inspección visual) se debe actualizar la cartografía de procesos geomorfológicos; particularmente, los asociados a deslizamientos y procesos erosivos. Es decir, se debe hacer un seguimiento a los procesos existentes y detectar nuevas evidencias tales como: grietas, zonas con pérdida de agua, hundimientos, movimientos de árboles, desprendimientos de materiales, generación de procesos de erosión (laminar o en surcos o cárcavas), caídas de bloques, etc.; como producto de lo anterior, se debe obtener el levantamiento o actualización de fichas de procesos.</p> <p>Las labores de observación y auscultación incluyen todas las obras de protección (hidrosiembra controlada, mantos permanentes, mallas de triple torsión, concreto lanzado, etc.) y/o estabilización (anclajes activos, pernos autoperforantes, etc.) de los cortes o excavaciones, obras de drenaje (drenes horizontales, cunetas, zanjas de</p> | | | | | |

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO

Código: SMF-05 **Nombre:** Programa de observación, auscultación y mantenimiento.

coronación, etc.), rellenos o terraplenes (con o sin refuerzo), puentes, muros, estructuras y túneles. De encontrarse anomalías en el funcionamiento de alguna obra, se debe reportar con el fin de programar el respectivo mantenimiento; dado lo anterior, es importante que las labores de auscultación y observación sean realizadas por un Ingeniero Geotecnista, quien verificará las condiciones de estabilidad de las obras o intervenciones realizadas en el proyecto; dentro de las actividades a resaltar durante las inspecciones se debe:

- Revisar el funcionamiento de los drenes de penetración
 - Revisar que las cunetas, zanjas de coronación y descoles no se encuentren obstruidas
 - Inspeccionar las tuberías de drenaje de los túneles para garantizar su correcto funcionamiento en la etapa de operación
 - Verificar sitios de desprendimientos de materiales o derrumbes, en las zonas de excavación o corte
 - Verificar el estado de las estructuras construidas, tales como: Viaductos, Puentes, Peaje, Estación de pesaje, muros de contención, etc.
 - Validar si los procesos de vegetalización o reforestación están acordes con lo proyectado en cuanto a su crecimiento
 - Verificar el estado y comportamiento de las obras de estabilización y protección de taludes
- Consideraciones generales para la instrumentación y monitoreo

Con el fin de adelantar monitoreo en obras/zonas específicas (que por su magnitud resultan de gran importancia para el proyecto), se deben instalar instrumentos para toma de parámetros que permitan determinar cambios de las condiciones in-situ de los materiales térreos o determinar el comportamiento de las obras construidas. A continuación se sintetizan los instrumentos a instalar.

| Parámetro a medir | Instrumento | Ubicación |
|---|---|--|
| Desplazamientos (horizontales y verticales) en superficie | Punto de control topográfico | Por lo menos 1 cada 250m y a lo largo de 9 km de zonas de corte y/o relleno de la vía |
| | | Portales de entrada y salida de los túneles |
| | | Sitios inestables |
| Convergencias | Argollas para instalación de extensómetro de cinta. | Portales de entrada y salida de los túneles |
| Desplazamientos horizontales en profundidad | Inclinómetro | Taludes de cortes con altura mayor a 40m ubicados en la calzada derecha y calzada izquierda. |
| | | Portales de entrada y salida de los túneles |
| | | Muro de contención en sitio inestable |
| | | Sitios inestables en inmediaciones de puentes o viaductos |
| Nivel del agua | Piezómetro | Taludes de cortes con altura mayor a 40m ubicados en la calzada derecha y calzada izquierda |
| | | Portales de entrada y salida de los túneles |
| | | Muro de contención en sitio inestable |
| | | Sitios inestables en inmediaciones de puentes o |

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO

| | | | |
|----------------|---------------|----------------|--|
| Código: | SMF-05 | Nombre: | Programa de observación, auscultación y mantenimiento. |
| | | | viaductos. |

Las campañas de toma de datos y lectura de instrumentos deben ser por lo menos cada 2 semanas, durante la etapa de construcción; mientras que en la etapa de operación, se pueden efectuar cada 2 meses.

1. Puntos de control topográfico

En la superficie se deberá monitorear los desplazamientos tanto verticales como laterales por medio de toma de coordenadas de puntos de control previamente definidos, instalados y georreferenciados. A nivel general, estas son las consideraciones:

- Cada uno de los puntos de control topográfico en superficie corresponde a un mojón (ver

Figura 11-1); éstos deben ser ubicados en sitios que no presenten, en el momento de su construcción, problemas de inestabilidad.

- Cada mojón debe ser georreferenciado empleando el sistema de BMs o mojones del proyecto.
- La toma de las coordenadas de cada mojón se deberán medir por medio de una estación total

Figura 11-1. Vista de un mojón – Punto de control topográfico



Fuente: (Consultoría Colombiana S.A., 2016)

- En el caso de los túneles se utilizan las anteriores especificaciones en zonas de portales para el control de los desplazamientos de los taludes. Además, al interior del túnel, los puntos de control topográfico miden las convergencias mediante estación total y prismas dispuestos en hastiales y clave.

2. Inclinómetros

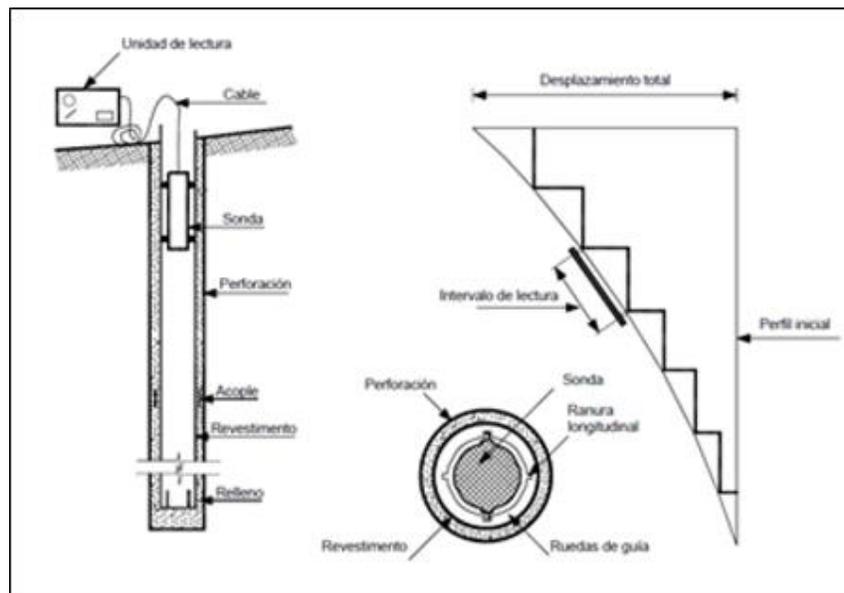
Los inclinómetros deben permitir medir las deformaciones horizontales en profundidad por medio de un torpedo electrónico bidireccional (ver

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO

Código: SMF-05 **Nombre:** Programa de observación, auscultación y mantenimiento.

Figura 11-2).

Figura 11-2 Esquema de inclinómetro



Fuente: (Suárez, 2012)

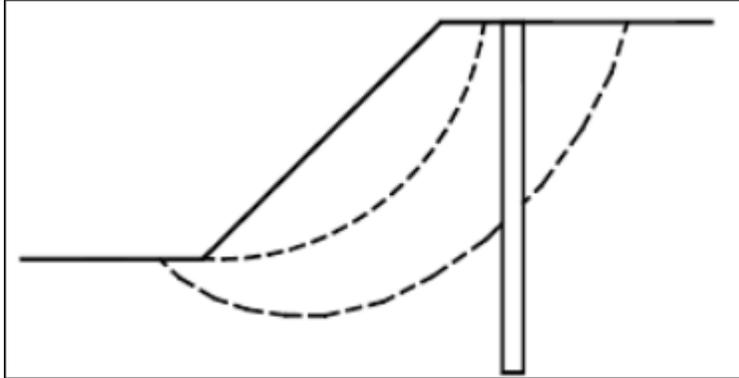
Para el caso de los taludes de corte con alturas mayores a 50m, es necesario que previo a los movimientos de tierras, sean instalados los inclinómetros de 60m de profundidad; mientras que para el caso de los portales de los túneles, la profundidad es depende de cada altura de conformación, siendo la máxima de 60m a la entrada del túnel 7. En general, los inclinómetros se deben instalar aledaño a la cresta del talud de corte como se muestra en la .

Figura 11-3.

Figura 11-3 Localización de un inclinómetro en relación con la superficie de falla

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO

Código: SMF-05 **Nombre:** Programa de observación, auscultación y mantenimiento.



Fuente: (Suárez, 2012)

En general, el inclinómetro estará compuesto por los siguientes elementos:

- Tubo guía tipo ABS (en PVC) y de 700mm de diámetro, el cual debe instalarse dentro de una perforación (ver

Figura 11-4).

- Sensor portátil sobre un sistema de ruedas que se mueven sobre la guía del tubo.
- Cable de control que sube y baja el sensor y transmite señales eléctricas a la superficie.
- Equipo de lectura en la superficie que recibe las señales eléctricas y presenta lecturas y en ocasiones guarda y procesa datos.

Figura 11-4. Vista tubería ABS – Inclinómetro



Fuente: (GOUDA-GEO-EQUIPMENT B.V., 2016)

Adicionalmente, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El espacio existente entre el tubo y la perforación se deberá inyectar con lechada para asegurar que los movimientos del inclinómetro reflejen los desplazamientos del suelo.
- El inclinómetro en superficie tendrá que estar protegido por una caja.
- Este instrumento controla los desplazamientos horizontales en profundidad y toma lecturas cada 0,5 m a lo largo de todo el recorrido de la tubería (ver r fuera del área de movimiento).

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO | | | |
|---|---------------|----------------|--|
| Código: | SMF-05 | Nombre: | Programa de observación, auscultación y mantenimiento. |
| <p>Figura 11-5). Se tiene una lectura inicial y lecturas posteriores que luego son consideradas para comparaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La localización debe ser en sitios estables sobre la roca o suelos por fuera del área de movimiento. | | | |
| <p>Figura 11-5. Toma de medición – Inclinómetro</p> | | | |

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO

Código: SMF-05 **Nombre:** Programa de observación, auscultación y mantenimiento.



Fuente: (UNAM , 2016)

3. Piezómetro

Los piezómetros permiten medir los niveles de agua y proporcionan información acerca de la presión de agua en los poros.

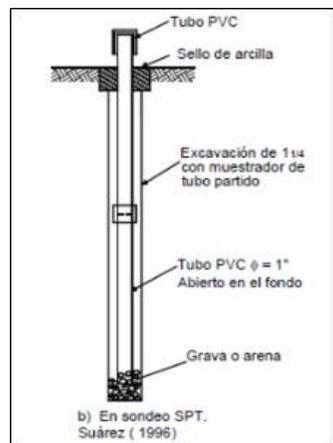
- Un piezómetro consiste en una perforación en la cual se coloca un tubo de PVC perforado en su base (ver

Figura 11-6.

- La profundidad del nivel de agua se puede medir por medio de un cable y un elemento detector (que bien puede ser un medidor eléctrico o un simple objeto metálico).
- Es muy importante construir una caja superficial para la inspección, la cual debe tener un sistema de seguridad tipo cerradura.

Se deben instalar piezómetros en las perforaciones de exploración de los sitios de túneles.

Figura 11-6. Esquema de piezómetro de sondeo abierto



Fuente: (Suárez, 2012)

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO

Código: SMF-05 **Nombre:** Programa de observación, auscultación y mantenimiento.

4. Extensómetros de cinta

El extensómetro de cinta permite medir en el interior del túnel las convergencias o desplazamientos radiales. El instrumento mide los cambios de distancia entre dos puntos de referencia en cualquier orientación en función del avance de excavación. De esta manera se van controlando las deformaciones y el momento en el cual debe ser instalado el soporte.

Figura 11-7. Esquema de piezómetro de sondeo abierto



Fuente: (Geokon /ealey tape extensometer. Modelo 1610, 2016)

- Análisis de resultados del monitoreo

Las labores de monitoreo planteadas: auscultación, inspección visual e instalación y lectura de instrumentos deben permitir detectar oportunamente anomalías que se desarrollen durante las etapas de construcción y operación; es decir, que con los resultados de las actividades del monitoreo se vigila el comportamiento de una obra en particular y se evalúe su estabilidad. Lo anterior debe permitir la optimización de los mantenimientos preventivos y correctivos, ya que si se detecta una anomalía en sus inicios es más fácil su limpieza, corrección o reforzamiento.

Los resultados de las labores de monitoreo deben ser analizados de manera tal que sean correlacionados con factores detonantes de procesos de inestabilidad en: taludes de corte, terraplenes, obras de estabilización y/o protección de taludes, obras de drenaje, túneles; y además, en viaductos, muros de contención, estación de peaje y pesaje, etc. Entre los factores detonantes se encuentran:

- Lluvias o Pluviosidad (períodos climáticos; empleando los datos de las estaciones climatológicas del área de influencia del proyecto)
- Sismos (si se presentan)
- Otros factores naturales que puedan tener alta incidencia en el proyecto
- Otros factores de operación de la vía, tales como: volumen de tránsito acumulado

- Mantenimiento Vial

El mantenimiento vial corresponde al conjunto de actividades que requieren realizarse de forma inmediata cada vez que se detecta un deterioro o anomalía de alguna parte o estructura de la vía, el cual debe ser atendido en el menor tiempo desde que fue detectado. Con el fin de detectar dichas anomalías, se plantea efectuar un “mantenimiento rutinario”, que corresponde a las labores de auscultación, observación e inspección a lo largo de la vía y con el cual se busca la corrección inmediata. Adicionalmente, se debe realizar un “mantenimiento periódico”, conformado por obras o correcciones o mantenimientos programados, los cuales no pueden efectuarse de manera inmediata y pueden afectar la operación de la vía.

A continuación se incluyen las principales actividades que comprenden las labores de mantenimiento rutinario y periódico.

| | | |
|--|---|--|
|  <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p> | <p align="center">CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.</p> |  <p>Devimar SOMOS TU VÍA</p> |
| | <p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</p> | |
| | <p>VERSIÓN 0.2</p> | |

| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO | |
|---|--|
| Código: | SMF-05 |
| Nombre: | Programa de observación, auscultación y mantenimiento. |
| <p>Actividades de mantenimiento periódico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de Calzada, Bermas y estructuras hidráulicas <p>Consiste en la remoción de todo material extraño de la calzada, de las bermas y de las estructuras hidráulicas, con herramientas manuales, de tal manera que permanezcan libres de obstáculos, basuras y demás objetos que caigan y/o sean arrojados en ellas. El objetivo es mantener la vía, bermas, cunetas, zanjas de coronación, descoles, drenes de penetración, etc. libres de materiales sueltos que serían nocivos tanto para la operación de la vía como para la estabilidad de los taludes de corte, terraplenes o bermas. Estos trabajos se deben ejecutar diariamente, dando especial prioridad durante el periodo de lluvias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Remoción y Limpieza de Derrumbes <p>Consiste en retirar, limpiar y transportar a los materiales producto de derrumbes, que se encuentren obstaculizando la vía, las bermas, las cunetas, las alcantarillas, los aliviaderos, o cualquier otro elemento de la vía. El objetivo es mantener la vía y sus elementos libres de derrumbes, producto del desprendimiento de materiales de corte o del terreno natural, que afecten el libre flujo de tráfico y pongan en riesgo de accidentes a los usuarios de la vía. Estos trabajos se deben ejecutar lo más pronto posible luego de la ocurrencia del derrumbe.</p> <p>Actividades de mantenimiento periódico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obras de estabilización y/o protección de Taludes <p>Consiste en revisar el estado y comportamiento de las diferentes obras de estabilización y/o protección contra la erosión y determinar si requieren algún tipo de mantenimiento; dentro de esta inspección, también se debe incluir la revisión de las obras hidráulicas complementarias a las obras de estabilización y/o protección.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de derrumbes mayores <p>Consiste en retirar, limpiar y transportar de manera inmediata los materiales producto de derrumbes de gran magnitud y que obstaculicen la vía, afectando su operación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconstrucción, reparación y refuerzo de obras de geotecnia <p>Si durante las labores de auscultación, inspección y monitoreo se detectan anomalías en las obras de geotecnia construidas que no puedan aplicarse actividades de mantenimiento periódico, es necesario que inicialmente sea restringido el paso de la vía en inmediaciones del sitio u obra que presenta falla o inestabilidad. Posteriormente, se debe evaluar de manera conjunta entre el personal del Contratista e Interventoría (que incluyan Ingenieros Geotecnistas), la situación y se tome una decisión acerca de la acción a tomar, la cual puede ser: Reconstrucción, Reparación o Refuerzo.</p> | |
| MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS | PERSONAL REQUERIDO |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FISICO | |
|--|---|
| Código: | SMF-05 |
| Nombre: | Programa de observación, auscultación y mantenimiento. |
| Revisiones con encargados de obras de geotecnia. Participación del área ambiental en la identificación y reporte al geotecnista e ingenieros de Obra. | Ingeniero geotecnista. Residentes Ambientales |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN | RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO |
| Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar | Residente ambiental, seguridad industrial y salud ocupacional y otros profesionales competentes. Interventoría ambiental y Técnica |
| CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN | |
| Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto | |
| COSTOS ESTIMADOS | |
| CONSTRUCCIÓN | |
| ACCIONES | ETAPA CONSTRUCTIVA |
| Revisión periódica visual de los sitios monitoreados. | Cada 2 semanas |
| Seguimiento a los sitios con instrumentación. | Cada 2 semanas |
| OPERACIÓN | |
| ACCIONES | ETAPA OPERATIVA |
| Seguimiento al cumplimiento de monitoreo. | Cada 2 meses |
| INDICADORES | |
| Acciones | Indicador / Formula |
| Revisión periódica visual de los sitios monitoreados. | Nº de sitios monitoreados / Nº total de sitios intervenidos. |
| Seguimiento a los sitios con instrumentación. | Nº de sitios con instrumentación/ Nº de sitios con obras de estabilización construidas. |
| Seguimiento al cumplimiento de monitoreo. | Nº de monitoreos realizados/ Nº de monitoreos programados. |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

11.1.2.1.1.6 SMF-06 - Seguimiento al Recurso Hídrico

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO FÍSICO | | | | | |
|--|-----------------|--|--|-----------|---------------------------------|
| Código: | SMF-06 | Nombre: | Seguimiento del recurso hídrico | | |
| OBJETIVOS | | METAS | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Verificar la calidad ambiental de los cuerpos de agua susceptibles de afectación por captaciones, vertimientos y ocupaciones de cauce, en términos fisicoquímicos, bacteriológicos e hidrobiológicos según aplique, con el fin de identificar la alteración o no del recurso hídrico. – Verificar el correcto funcionamiento y efectividad de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales. – Realizar el seguimiento al afluente y efluente de los sistemas de tratamiento industriales y domésticos, previo al vertimiento sobre las corrientes superficiales, durante las etapas de construcción. – Verificar la correcta implementación de las medidas formuladas para la protección en cruces con cuerpos de agua. – Verificar que las captaciones aprobadas se realicen bajo las condiciones técnicas adecuadas y con los caudales otorgados. – Verificar la correcta implementación de las medidas formuladas para la protección del recurso hídrico. | | <ul style="list-style-type: none"> – Presentar cada semestre la programación de los monitoreos requeridos (calidad de agua, vertimientos, y caudales), en cuerpos de agua y sistemas de tratamiento incluyendo parámetros y periodicidad. – Realizar un seguimiento mensual al cumplimiento de planes de acción o medidas correctivas definidas en las inspecciones realizadas. – Presentar cada semestre la programación de recuperación de áreas asociadas a cuerpos de agua intervenidos. – Verificar que el 100% de las fuentes hídricas intervenidas por el proyecto cuente con respectivo permiso ya sea de ocupación, captación y/o vertimiento. – Verificar que los vertimientos realizados cumplan con lo establecido en la Resolución 0631 de 2014 para vertimiento en cuerpos de agua. | | | |
| ETAPA DEL PROYECTO | | | | | |
| Planeación | | Construcción | X | Operación | X |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | POBLACIÓN BENEFICIADA | | |
| Corrientes de agua susceptibles de afectación por ocupaciones de cauce, captaciones y vertimientos. Cuerpos de agua lóticos que queden cerca al proyecto y puedan verse afectados por alguna actividad del proyecto. | | | Trabajadores del proyecto Población del área de influencia del proyecto | | |
| ACCIONES A DESARROLLAR | | | | | |
| Realizar el seguimiento de las acciones establecidas en las fichas de manejo ambiental asociadas al manejo del recurso hídrico. | | | | | |
| Se debe realizar el análisis de calidad de agua para los puntos de vertimientos de agua proveniente del área de localización de la Planta 1 y los portales del túnel (Santa Fe y Medellín), las cuales se relacionan en la Tabla 11-2. | | | | | |
| Tabla 11-2 Punto de vertimiento | | | | | |
| Id | Nombre | Drenaje | Este | Norte | Municipio |
| 2 | Planta 1 | Quebrada La Frisola | 1152909,4 | 1192030,8 | La Volcana- Guayabal – Medellín |
| 3 | Portal Santa Fe | Quebrada La Frisola | 1153729,8 | 1191376,3 | La Frisola - Medellín |
| 4 | Portal Medellín | Quebrada La Culebra | 1157472,2 | 1188319,5 | El Naranjal - Medellín |
| Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016 | | | | | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO FÍSICO | | | |
|---|--------|---------|---------------------------------|
| Código: | SMF-06 | Nombre: | Seguimiento del recurso hídrico |
| <p>Durante la etapa operativa se deberán realizar monitoreos periódicos a los cuerpos de agua propuestos para vertimientos durante dicha etapa, de acuerdo a lo exigido por la autoridad ambiental, se sugiere la realización de 1 monitoreo semestral.</p> | | | |
| <p>1. Seguimiento a los Caudales Otorgados</p> <p>Para la fase de construcción, solo se podrán captar los caudales aprobados por la autoridad ambiental, se remite al <i>Capítulo 7. Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación de los Recursos Naturales</i>, del presente estudio. Se deberá instalar un medidor de flujo a la salida del sistema de captación con el fin de controlar los volúmenes y verificar la concesión autorizada.</p> <p>El seguimiento a los caudales otorgados se realizara:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) Midiendo los caudales captados (registro que se tomará de forma diaria en la estación de bombeo correspondiente, mediante medidores de caudal), y ii) Midiendo los caudales existentes en cada una de las fuentes hídricas concesionadas (registro que deberá tomarse mensualmente, implementando la metodología definida por el IDEAM para el cálculo del caudal). Lo anterior, con el propósito de comparar, durante diferentes épocas del año, el comportamiento de los caudales vs. el caudal otorgado. De acuerdo con lo anterior, el contratista presentará en los Informes de Cumplimiento Ambiental —ICA, el reporte y los análisis correspondientes, de los registros de caudal (caudales registrados en fuente hídrica y caudales captados). <p>El contratista presentará dentro de los informes de cumplimiento ambiental – ICA información detallada sobre el uso del agua (actividad y cantidad), y el balance entre el volumen captado y el uso del recurso, previo a la entrega a la autoridad la información debe ser avalada por la interventoría del proyecto.</p> <p>El contratista cancelará las respectivas tasas por el uso del agua (Artículo 43 de la ley 99 de 1993), de acuerdo a los valores fijados por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, del agua captada en las fuentes hídricas objeto de concesión.</p> | | | |
| <p>2. Seguimiento a la distribución del agua y de la infraestructura de la captación</p> <p>Para evitar pérdidas de agua en el sistema de distribución del agua proveniente de las captaciones, se procederá a verificar el estado de la red de conducción y accesorios e infraestructura en el momento de los aforos.</p> <p>En la distribución de las aguas para uso doméstico (sanitarios) también se verificará el funcionamiento y estado de los dispositivos dispensadores de agua (inodoro).</p> <p>Esta inspección que se realizará de manera mensual estará a cargo del personal del área ambiental (Equipo SISOMA).</p> <p>Se deben hacer seguimiento a las estrategias de reducción y uso adecuado del recurso hídrico en el área de la planta de concreto, así como en los diferentes frentes de obra en la etapa constructiva.</p> | | | |
| <p>3. Seguimiento a la calidad ambiental de las fuentes hídricas susceptibles de afectación</p> <p>Durante la etapa constructiva se realizará el monitoreo semestral a las fuente susceptibles de intervención por</p> | | | |

SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO FÍSICO

| | | | |
|----------------|--------|----------------|---------------------------------|
| Código: | SMF-06 | Nombre: | Seguimiento del recurso hídrico |
|----------------|--------|----------------|---------------------------------|

captaciones, vertimientos y otras afectables por ocupaciones de cauce, considerando los parámetros fisicoquímicos, microbiológicos e hidrobiológicos mencionados en la Tabla 11-3. Lo anterior con el propósito de hacer seguimiento a las condiciones de dichos cuerpos de agua, también con el propósito de tener vigilancia y supervisión para los puntos de agua que sirven como suministro para las comunidades aledañas.

Tabla 11-3 Relación de los parámetros fisicoquímicos a monitorear para caracterizar los cuerpos de agua a ser afectados o intervenidos por el desarrollo del proyecto

| | Parámetro/Actividad | Agua Residual Doméstica e industrial | |
|---------------------------------------|--|--------------------------------------|---|
| Caracterización física | Temperatura | X | |
| | Sólidos suspendidos, disueltos, sedimentables y totales | X | |
| | Conductividad eléctrica | X | |
| | pH | X | |
| | Turbidez | X | |
| | Color Real (m ⁻¹) | X | |
| | Características organolépticas | X | |
| Caracterización Química | Oxígeno disuelto (OD) | X | |
| | Demanda química de oxígeno (DQO) | X | |
| | Demanda biológica de oxígeno (DBO) | X | |
| | Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK) | X | |
| | Fósforo Total | X | |
| | Potasio | X | |
| | Grasas y Aceites | X | |
| | Alcalinidad y Acidez | X | |
| | Dureza Cálctica y Dureza Total | X | |
| | Fenoles Totales | X | |
| | Metales y Metaloides (Arsénico, Bario, Cadmio, Cinc, Cromo, Cobre, Mercurio, Niquel, Plata, Plomo y Selenio) | X | |
| | Caracterización bacteriológica | Coliformes Totales | X |
| | | Coliformes Fecales | X |
| Caracterización bacteriológica | Perifiton | X | |
| | Plancton | X | |
| | Bentos | X | |
| | Macrófitas | X | |
| | Fauna íctica | X | |

Fuente: Resolución 751 del 2015 y Decreto 1594 de 1984.

Las aguas residuales domésticas e industriales a generar por el proyecto durante la etapa de construcción corresponden principalmente a las provenientes del proceso de elaboración del concreto, así como las provenientes de los sanitarios instalados para uso de operarios de la planta, posterior a su tratamiento y cumplimiento de la normatividad vigente (Resolución 0631 de 2015).

4. Técnicas para la toma de muestras – parámetros fisicoquímicos y microbiológicos

La recolección, preservación y almacenamiento de la muestra, es un procedimiento muy importante, y los resultados de los análisis dependen del procedimiento seguido. Para que las muestras recolectadas sean

SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO FÍSICO

| | | | |
|----------------|--------|----------------|---------------------------------|
| Código: | SMF-06 | Nombre: | Seguimiento del recurso hídrico |
|----------------|--------|----------------|---------------------------------|

representativas, en el momento de la toma se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- La toma de muestras se efectuará bajo los lineamientos de toma, preservación y transporte establecidos por el “Standard Methods for Water and Wastewater” (última versión), a fin de garantizar su representatividad.
- Mantener los frascos cerrados hasta el momento de tomar la muestra.
- Las muestras se tomarán directamente en el envase previsto para el transporte de la muestra.
- La preservación de las muestras será a cuatro grados centígrados (4°C) y el período entre la toma y el análisis no debe exceder las 24 horas.
- La muestra de aceites y grasas se recogerá en recipientes de vidrio de boca ancha, de 1 litro y se fijará con HCl.
- Para los Coliformes Fecales y Totales se deberá realizar en un recipiente esteril y aproximadamente 250 ml
- El volumen de las muestras debe ser mínimo de un litro. Dentro del recipiente no debe quedar espacio libre que permita la presencia de oxígeno.
- La muestra debe poseer como mínimo la siguiente información: fecha, lugar y hora de toma de la muestra, fecha de análisis, valor de los parámetros registrados en el lugar de muestreo y persona responsable.

Análisis de Resultados

Los resultados de los muestreos fisicoquímicos, bacteriológicos serán interpretados por un profesional del área, quien hará las observaciones o recomendaciones pertinentes. Este análisis se fundamentará en el cambio de las condiciones de calidad de acuerdo a los eventos climáticos y a la intervención del proyecto sobre el recurso.

A la vez se realizará un análisis comparativo de los valores encontrados con los valores admisibles, expuestos en la reglamentación Colombiana vigente, a fin de establecer las alteraciones y calidad del recurso. La medición de los parámetros la realizará un laboratorio debidamente certificado por el IDEAM.

5. Seguimiento de los Sistemas de Tratamiento previo al Vertimiento en Cuerpos de Agua

Como primera medida se verificará periódicamente el estado y funcionamiento apropiado de las trampas de grasas, desarenadores y los sistemas de tratamiento compactos de agua residual, puesto que son las estructuras que garantizarán el adecuado manejo de los residuos líquidos que se generen. Para esto se procederá a monitorear el afluente y efluentes en dichas estructuras, mediante monitoreo trimestrales, verificando el cumplimiento de lo dispuesto en la Resolución 0631 de 2015 previo al vertimiento. (Tabla 11-4 y Tabla 11-5).

Tabla 11-4 Parámetros a monitorear y límites permisibles para aguas residuales domésticas para vertimiento en aguas superficiales.

| Parámetro | Unidades | Vertimiento en Cuerpo de Agua |
|------------------|----------|---|
| | | Limite Permisible (Resolución 0631 de 2015 Art. 8) ARD con una carga menor o igual a 625 Kg/día DBO ₅ |
| pH | unidades | 6 a 9 |
| Temperatura | | <40 |
| DQO | mg/l | 180 |
| DBO ₅ | mg/l | 90 |

SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO FÍSICO

| Código: | SMF-06 | Nombre: | Seguimiento del recurso hídrico |
|-----------------------------|--------|---------|---------------------------------|
| Sólidos suspendidos totales | mg/l | | 90 |
| Sólidos sedimentables | mg/l | | 5 |
| Grasas y aceites | mg/l | | 20 |

Fuente: Resolución 0631 de 17 de marzo de 2015

Tabla 11-5 Parámetros a monitorear y límites permisibles para aguas residuales industriales para vertimiento en aguas superficiales.

| Parámetro | Unidades | Vertimiento en Cuerpo de Agua |
|-----------------------------|----------|---|
| | | Límite Permissible (Resolución 0631 de 2015 Art. 15) |
| pH | unidades | 6 a 9 |
| DQO | mg/l | 150 |
| DBO ₅ | mg/l | 50 |
| Sólidos suspendidos totales | mg/l | 50 |
| Sólidos sedimentables | mg/l | 1 |
| Grasas y aceites | mg/l | 10 |
| Fenoles totales | mg/l | 0,20 |
| Hidrocarburos totales | mg/l | 10 |
| Cianuro total | mg/l | 0,1 |
| Cloruros | mg/l | 250 |
| Fluoruros | mg/l | 50 |
| Sulfatos | mg/l | 250 |
| Sulfuros | mg/l | 1 |
| Antimonio | mg/l | 0,3 |
| Arsénico | mg/l | 0,1 |
| Bario | mg/l | 1 |
| Cadmio | mg/l | 0,01 |
| Cinc | mg/l | 3 |
| Cobalto | mg/l | 0,1 |
| Cobre | mg/l | 1 |
| Cromo | mg/l | 0,1 |
| Estaño | mg/l | 2 |
| Hierro | mg/l | 1 |
| Mercurio | mg/l | 0,002 |
| Niquel | mg/l | 0,1 |
| Plata | mg/l | 0,2 |
| Plomo | mg/l | 0,1 |
| Selenio | mg/l | 0,2 |
| Vanadio | mg/l | 1 |
| Temperatura | °C | <40 |

Fuente: Resolución 0631 de 17 de marzo de 2015

El seguimiento a los vertimientos se realizará de la siguiente manera:

- i) Se medirán los caudales de vertimiento (se tomará registro de forma diaria en todos los puntos de descarga), y
- ii) Se medirán los caudales existentes en cada una de las fuentes hídricas receptoras del vertimiento (registro que se tomará mensualmente, implementando la metodología definida por el IDEAM para el

SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO FÍSICO

| | | | |
|----------------|--------|----------------|---------------------------------|
| Código: | SMF-06 | Nombre: | Seguimiento del recurso hídrico |
|----------------|--------|----------------|---------------------------------|

cálculo del caudal). Lo anterior, con el propósito de comparar, durante diferentes épocas del año, el comportamiento de las fuentes hídricas receptoras de vertimientos en términos de capacidad de dilución y mezcla.

De acuerdo con lo anterior, el contratista presentará en los Informes de Cumplimiento Ambiental —ICA, el reporte y los análisis correspondientes, para cada fuente hídrica, de los registros de caudal (caudales registrados en fuente hídrica, caudales de vertimiento, análisis de capacidad de dilución y mezcla).

Se deberá verificar la realización de los mantenimientos preventivos y limpiezas de todos los sistemas y estructuras de tratamiento de todas las aguas residuales.

- Definición y Especificaciones Sitios de Monitoreo

Durante la etapa de construcción se realizará monitoreo a las corrientes afectables por captación y vertimiento.

En el caso de las ocupaciones de cauce deberá realizarse un monitoreo durante y después de terminadas las obras, con el fin de verificar en qué estado quedan las corrientes.

6. Seguimiento del manejo implementado en corrientes hídricas y cruces con cuerpos de agua.

Durante el proceso constructivo de las obras sobre cuerpos de agua, se deberá realizar una inspección semanal verificando en cada caso el estado y funcionamiento de la medida implementadas (barrera sedimentadora, cunetas perimetrales en tierra, barreras de protección, etc.). En caso de requerir nuevas medidas generar el respectivo plan de acción incluyendo cronograma y costos de implementación.

Finalmente, se recomienda establecer limnógrafos en las corrientes más importantes para hacer el seguimiento a los caudales de los cuerpos de agua donde se harán las captaciones.

Al finalizar la etapa de construcción se debe verificar la debida y correcta recuperación de áreas aledañas a cuerpos hídricos afectables por captación, vertimientos, ocupaciones de cauce y otros cercanos que puedan verse afectados por actividades del proyecto.

Se debe atender a las comunidades afectadas por el cambio en el suministro de agua por lo cual, antes de la intervención de cauces con las obras hidráulicas del proyecto, deberán realizarse las adecuaciones, desviaciones y reconexiones de las tuberías, mangueras o derivaciones de agua existentes, de acuerdo a los usos (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.

| MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS | PERSONAL REQUERIDO |
|--|---|
| Charlas y capacitaciones Información a la comunidad | Interventor ambiental |
| INDICADORES DE EFICIENCIA | |
| ACCIONES | INDICADOR |
| Seguimiento a los caudales otorgados | Número de aforos realizados/número de aforos requeridos Caudal captado (m ³ /s o l/s) de cada una de las fuentes hídricas / Caudal (m ³ /s ó l/s) de cada una de las fuentes |

| | | |
|--|---|---|
|  ANI Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| |
|--|
| SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO FÍSICO |
|--|

| Código: | SMF-06 | Nombre: | Seguimiento del recurso hídrico |
|---------|--------|--|--|
| | | | hídricas autorizado Caudal captado /Caudal mínimo promedio mensual multianual del cuerpo de agua. |
| | | Seguimiento a la red de conducción del agua, y de la infraestructura, de las captaciones | Número estructuras de captaciones y distribución en buen estado / número total de estructuras |
| | | Seguimiento a la calidad ambiental del agua captada | Número de puntos monitoreados / número total de puntos a monitorear Número de parámetros monitoreados que cumplen con la normatividad ambiental de acuerdo con Decreto 1594 de 1984 / número total de parámetros monitoreados |
| | | Seguimiento de los cuerpos de agua donde se realicen vertimientos | Número de vertimientos que cumplen con lo dispuesto en la Res 0631 de 2015/ número total de puntos de vertimiento Número de vertimientos que cumplen con lo dispuesto en la Res 0631 de 2015 para grasas y aceites/ número total de vertimientos Número de vertimientos monitoreados/número total de vertimientos existentes |
| | | Planes de acción | % de cumplimiento de planes de acción Cronograma de inspecciones |

| |
|-----------------------------------|
| RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO |
|-----------------------------------|

Profesionales SISOMA
Interventoría Ambiental

| |
|----------------------------------|
| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES |
|----------------------------------|

| Acción | Etapa de construcción |
|---|---|
| Seguimiento a los caudales otorgados. | 40 meses |
| Seguimiento a la red de conducción del agua y de la infraestructura de las captaciones. | 40 meses |
| Seguimiento de los cuerpos de agua donde susceptibles de aprovechamiento | 40 meses |
| Seguimiento a sistemas de tratamiento y puntos de vertimiento | 40 meses (monitoreo periódicos de aguas residuales y cuerpos receptores) |

| ACCIONES | COSTOS |
|----------|--------|
|----------|--------|

| Seguimiento a los caudales otorgados. | Costos acciones 1 y 2: Mes: \$ 5.896.800,00 (Ingeniero Ambiental (1)) | | | | |
|---|---|------|---------------------|--|--|
| Seguimiento a la red de conducción del agua y de la infraestructura de las captaciones. | | | | | |
| Seguimiento de los puntos de agua y suelo donde se realicen vertimientos. | Costos acción 3: CONSTRUCCIÓN <div style="background-color: #1a3d54; color: white; text-align: center; padding: 5px;"> MONITOREOS Y ANÁLISIS DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUELO CAPT, VERT, OCUPACIÓN </div> <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 5px;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="width: 70%;">Ítem</th> <th style="width: 30%;">Costo unitario (\$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> | Ítem | Costo unitario (\$) | | |
| Ítem | Costo unitario (\$) | | | | |
| | | | | | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO FÍSICO | | | |
|--|---|----------------|----------------------------------|
| Código: | SMF-06 | Nombre: | Seguimiento del recurso hídrico |
| | Análisis físico-químico 1 Punto | | \$900.000 |
| | Análisis hidrobiológico 1 Punto | | \$800.000 |
| | Logística por campaña | | \$12.860.000 |
| | MONITOREO Y ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES - SISTEMAS DE TRATAMIENTO | | |
| | Ítem | | Costo unitario anual (\$) |
| | Análisis físico-químico año | | \$2.293.000 |
| Análisis bacteriológico año | | \$312.000 | |
| COSTO TOTAL: \$ \$ 462.793.333 | | | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

11.1.2.1.1.7 SMF-07 - Control a los sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos

| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FÍSICO | | | | | |
|---|--------|--------------|--|-----------|---|
| Código: | SMF-07 | Nombre: | Control a los sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos | | |
| OBJETIVOS | | | METAS | | |
| Implementar un programa de seguimiento al manejo y disposición de los residuos sólidos industriales, domésticos, con el fin de identificar la alteración de la calidad medioambiental durante la construcción del proyecto y permitir el establecimiento de las medidas de control y/o corrección dado el caso | | | <ul style="list-style-type: none"> – Realizar mínimo una inspección mensual de las medidas previstas para el manejo, almacenamiento y disposición final de residuos sólidos y, en caso de requerir la ejecución de medidas adicionales, generar en los siguientes diez días el plan de acción a implementar. – Llevar un registro mensual de la cantidad de residuos sólidos generados por tipo de residuo, especificando su disposición final | | |
| ETAPA DEL PROYECTO | | | | | |
| Planeación | | Construcción | X | Operación | X |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | POBLACIÓN BENEFICIADA | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - En los frentes de obra - Lugares de generación de residuos - Los lugares de disposición de residuos - Instalaciones temporales | | | Trabajadores del proyecto y comunidad del área de influencia directa. | | |
| ACCIONES A DESARROLLAR | | | | | |
| 1. Seguimiento a la reducción y clasificación en la fuente en la etapa de construcción | | | | | |
| Se verificará y registrarán las estrategias de reducción y separación en la fuente en los diferentes frentes de trabajo, y en la infraestructura asociada o conexas (frentes de obra, ZODMES, plantas). | | | | | |
| Manejo de Residuos sólidos. En caso de evidenciarse una inadecuada separación y clasificación se implementarán como medidas correctivas; la separación de acuerdo al procedimiento y la capacitación al personal responsable de esta actividad. | | | | | |
| 2. Seguimiento a la recolección y almacenamiento temporal, en la etapa de construcción | | | | | |
| Se realizará verificación mensual por parte del área ambiental de los siguientes aspectos: | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Registros periódicos de los volúmenes de residuos recolectados, almacenados y entregados por cada uno de los frentes de obra – Instalación de recipientes de recolección adecuados y debidamente rotulados. – Instalación de una estructura con compartimientos para la distribución de los diferentes residuos – Manejo adecuado de los recipientes y zonas de clasificación de residuos – Disposición suficiente de bolsas de basura o recipientes plásticos marcados en los diferentes frente de obra – Registros de la ejecución del programa de capacitación sobre el manejo integral de residuos sólidos, donde se esté enfatizando sobre el principio de las tres erres, es decir, Reutilizar, Reducir y Reciclar. – Señalización adecuada de los sitios donde se disponen y almacenan temporalmente los residuos. – Estado de orden y limpieza de las zonas de trabajo | | | | | |
| 3. Seguimiento a la disposición final de los residuos, en la etapa de construcción | | | | | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FÍSICO | | | |
|---|--------|---|---|
| Código: | SMF-07 | Nombre: | Control a los sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos |
| <ul style="list-style-type: none"> – Se verificarán las actas de entrega de los residuos a terceros, en las cuales se indicará: empresa, fecha de entrega, sitio de entrega, tipo de residuo y cantidad. – Se verificará el cumplimiento de las medidas para el manejo, almacenamiento y traslado de los residuos peligrosos. | | | |
| MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS | | PERSONAL REQUERIDO | |
| Reuniones para informar los resultados de seguimiento y aspectos a mejorar | | Ingeniero ambiental Técnico ambiental | |
| INDICADORES | | | |
| ACCIONES | | INDICADOR | |
| Seguimiento a la reducción y clasificación en la fuente | | -Nº de fuentes con separación de residuos efectiva / Nº de fuentes generadoras de residuos sólidos | |
| Seguimiento a la recolección, almacenamiento temporal y transporte. | | - Nº de puntos de almacenamiento temporal manejados adecuadamente / Nº de sitios de almacenamiento temporal existentes -Planes de acción generados/planes de acción requeridos | |
| Seguimiento a la disposición final de los residuos | | -Volumen de residuos entregado a terceros para manejo y disposición/ volumen de residuos sólidos por tipo generado. | |
| RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO | | | |
| Profesionales SISOMA Interventoría Ambiental Concesionario Vial Desarrollo Vial al Mar | | | |
| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES | | | |
| Acción | | Etapa de construcción | |
| 1) Seguimiento a la reducción y clasificación en la fuente en la etapa de construcción | | 3 meses | |
| 2) Seguimiento a la recolección, almacenamiento temporal y transporte en la etapa de construcción | | 3 meses | |
| 3) Seguimiento a la disposición final de los residuos en la etapa de construcción | | 3 meses | |
| COSTOS DE EJECUCIÓN | | | |
| Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto. | | | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

| | | | |
|--|---|--|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA | |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | | |
| | VERSIÓN 0.2 | | |

11.1.2.1.1.8 SMF-08 - Control de Emisiones Atmosféricas, Calidad de Aire y Ruido

| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FÍSICO | | | | | |
|--|---------|---------------------|---|------------------|----------|
| Código: | SMF- 08 | Nombre: | Control de emisiones atmosféricas, calidad de aire y ruido | | |
| OBJETIVOS | | | METAS | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Implementar el protocolo de Monitoreo para emisiones atmosféricas producidas por las fuentes identificadas en el Proyecto durante la construcción - Garantizar la implementación del 100% de las medidas correctivas necesarias para el control de las emisiones generadas en el proyecto durante la fase de construcción | | | <ul style="list-style-type: none"> - En caso de presentarse desviaciones en los resultados de monitoreo reportados, presentar en los siguientes tres días el plan de acción a ejecutar. - Realizar un seguimiento mensual al cumplimiento de planes de acción o medidas correctivas definidas en las inspecciones realizadas. - Realizar un monitoreo de calidad de aire y ruido semestral en la zona de ubicación de la planta de concreto. - Llevar un registro mensual del control de emisiones en vehículos | | |
| ETAPA DEL PROYECTO | | | | | |
| Planeación | | Construcción | X | Operación | X |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | POBLACIÓN BENEFICIADA | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - En la planta de concreto y trituración. - En las vías de acceso al proyecto - Las áreas de acopio de materiales y las áreas de disposición de maquinaria, equipos y vehículos. - Las áreas determinadas para el mantenimiento de equipos y vehículos. En el corredor de la vía. | | | Trabajadores del proyecto Propietarios de los predios cercanos a la construcción. Población vecina al proyecto en operación de la vía y zonas temporales de localización. | | |
| ACCIONES A DESARROLLAR | | | | | |
| <p>Dentro del alcance de esta ficha está el control y seguimiento a las emisiones atmosféricas, calidad de aire y ruido generadas en las distintos frentes de obras e infraestructura asociada o conexas (frentes de obra, ZODMES, y planta) con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en las Resoluciones 610 de 2010 (para el caso de la calidad del aire) y 627 de 2006 (para el caso del ruido), o las normas que las modifiquen, adicionen o sustituyan; y que para el monitoreo de calidad de aire se considerará lo establecido en el protocolo de monitoreo y seguimiento de la calidad de aire acogido mediante la Resolución 650 de 2010, modificada por la Resolución 2154 de 2010 (Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire Industrial).</p> <p>Seguimiento de las actividades que generan ruido y emisiones atmosféricas</p> | | | | | |
| Ruido | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Verificación y seguimiento de la utilización de silenciadores, de la prohibición de utilizar cornetas o pitos. - Verificación y seguimiento de la utilización de elementos de protección auditiva por parte de los trabajadores de la obra. - Verificación del Mantenimiento preventivo de motores y equipos de obra y vehículos de carga - Verificación del cumplimiento del control de operación de maquinaria en vecindad a centros institucionales o educativos - En caso de presentarse quejas de la comunidad por el incremento de los niveles de presión sonora se | | | | | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FÍSICO

| | | | |
|----------------|----------------|----------------|---|
| Código: | SMF- 08 | Nombre: | Control de emisiones atmosféricas, calidad de aire y ruido |
|----------------|----------------|----------------|---|

realizará seguimiento, mediciones y se determinarán las medidas necesarias para disminuir los niveles de ruido ocasionados por la obra.

Emisiones material particulado y SO₂

- Verificación del estado de los sistemas de control de emisiones en la planta de concreto
- Verificación de certificados de emisiones de gases de los vehículos
- Seguimiento de las medidas para el control de dispersión de partículas (aislamiento de acopios, humectación y/o protección de vías de acceso)
- Mantenimiento de los vehículos y la maquinaria, sincronización de los motores.
- En caso de presentarse quejas de la comunidad en algún punto de la vía por el incremento de las emisiones; se aplicarán las medidas correctivas como aumento de humectaciones y de ser necesario se realizará un monitoreo para el seguimiento

Monitoreos de Calidad de Aire y Ruido

Para la etapa de construcción se realizarán monitoreos de calidad de aire (material particulado y SO₂) cada seis meses donde se ubicarán las plantas de trituración y concreto, con el fin de verificar si las emisiones cumplen con la normatividad ambiental. Dando cumplimiento a lo establecido en las Resoluciones 610 de 2010 (para el caso de la calidad del aire) y 627 de 2006 (para el caso del ruido), o las normas que las modifiquen, adicionen o sustituyan; y que para el monitoreo de calidad de aire se considerará lo establecido en el protocolo de monitoreo y seguimiento de la calidad de aire acogido mediante la Resolución 650 de 2010, modificada por la Resolución 2154 de 2010 (Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire Industrial).

En caso de que se excedan los niveles de ruido permitidos se deberá instalar barreras difractoras de ruido convencionales, en seguimiento de la ficha PMF – 16 Manejo de fuentes de emisiones y ruido.

En el área de localización de la planta de concreto; se realizará un monitoreo inicial previo a la operación y posteriormente cada seis (6) meses un monitoreo de seguimiento para material particulado y SO₂.

- Ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de aire y ruido:

Planta de concreto.

Adicionalmente, se realizarán monitoreos isocinéticos para las fuentes fijas siguiendo la metodología establecida en el Protocolo para el Control y Vigilancia de la Contaminación Atmosférica Generada por Fuentes Fijas adoptado por la Resolución 760 de 2010. Se dará cumplimiento a las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas, establecidos en la Resolución 909 de 2008, o las normas que la modifiquen adicionen o sustituyan. El concesionario de la vía presentará dentro de los Informes de Cumplimiento Ambiental —ICA, los resultados obtenidos y el análisis correspondiente

Todos los monitoreos serán realizados a través de laboratorios acreditados por el IDEAM, tanto para la toma de la muestra, como para el análisis de la misma.

- Modelo de Dispersión de Contaminantes

La modelación permitirá así mismo evaluar el grado de contribución del proyecto a las concentraciones de material particulado en la zona, permitiendo orientar los tipos de control a establecer y determinar el alcance o nivel de reducción que se requiere en las emisiones. Se deberán presentar dentro de los Informes de

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO FÍSICO | |
|--|---|
| Código: | SMF- 08 |
| Nombre: | Control de emisiones atmosféricas, calidad de aire y ruido |
| Cumplimiento Ambiental - ICA, los resultados obtenidos de la modelación, incluyendo un análisis detallado sobre el modelo de dispersión aplicado, los datos de entrada y de salida utilizados (se anexarán los archivos de entrada y de salida), explicando el procedimiento utilizado para correr el modelo y como es utilizada la información necesaria para alimentarlo, ello de forma periódica. | |
| MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS | PERSONAL REQUERIDO |
| Reuniones para informar los resultados de seguimiento y aspectos a mejorar | Ingeniero ambiental Laboratorio Ambiental |
| INDICADORES DE EFICIENCIA | |
| ACCIONES | INDICADOR |
| 1) Control de ruido | Nº de vehículos con certificado técnico mecánico/ Nº de vehículos utilizados |
| | Nº de trabajadores que usan elementos de protección al ruido / Nº trabajadores expuestos a ruido |
| | Planes de acción generados/planes de acción requeridos |
| 2) Control de emisiones atmosféricas | Nº de vehículos con certificado de emisiones / Nº de vehículos operando |
| | Nº de vehículos con mantenimiento al día en el proyecto / Nº de vehículos utilizados en el proyecto |
| | Planes de acción generados/planes de acción requeridos |
| 3) Monitoreos de calidad de aire y ruido | Nº de monitoreos de ruido/aire realizados/# monitoreos de ruido/aire programados. |
| | % de cumplimiento de Planes de acción generados |
| | Cronograma de monitoreos e inspecciones |
| RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO | |
| Profesionales SISOMA Interventoría Ambiental Concesionario Vial Desarrollo Vial al Mar | |
| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES | |
| Acción | Etapa de construcción |
| 1) Control de ruido | 36 meses |
| 2) Control de emisiones atmosféricas | 36 meses |
| 3) Monitoreos de calidad de aire y ruido | Cada 6 meses |
| ACCIONES | COSTOS |
| 1) Control de ruido | Costos están incluidos en la información del concesionario |
| 2) Control de emisiones atmosféricas | |
| 3) Monitoreos de calidad de aire, ruido y dispersión | Costos están incluidos en la información del concesionario |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

| | | |
|--|---|---|
|  <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p> | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  <p>SOMOS TU VÍA</p> |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

11.1.2.1.1.9 SMF-09 - Seguimiento del recurso hídrico subterráneo

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO FÍSICO | | | | | |
|---|--------|--------------|---|-----------|---|
| Código: | SMF-09 | Nombre: | Seguimiento del recurso hídrico subterráneo | | |
| OBJETIVOS | | | METAS | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Verificar la calidad ambiental de los manantiales y cuerpos de agua subterránea susceptibles de afectación por las actividades asociadas al proyecto. - Hacer monitoreo y seguimiento al recurso hídrico subterráneo en el macizo rocoso sobreyacente al nuevo túnel. Como parte de esto se construirá y operará una red de piezómetros en el techo del túnel para establecer condiciones de ocurrencia, cantidad, calidad y uso de las aguas subterráneas en el área del proyecto, con énfasis en la región techo del túnel. - Aplicar medidas periódicas de cuantificación y de observación del recurso hídrico, para lo cual se integrarán análisis de fuentes superficiales, manantiales, datos en el túnel y datos de piezómetros. | | | <ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar en un 100% los monitoreos en la red de piezómetros propuesta. - Ejecutar el 100% de los monitoreos en los puntos de agua seleccionados en el área del proyecto. - Ejecutar y verificar que se cumplan las medidas de manejo y seguimiento implementadas a los cuerpos de agua subterránea. | | |
| ETAPA DEL PROYECTO | | | | | |
| Planeación | | Construcción | X | Operación | X |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | POBLACIÓN BENEFICIADA | | |
| Manantiales y corredor vial dentro del área de influencia, con susceptibilidad de ser afectada por alteración de manantiales o alteración de los flujos de agua subterránea. | | | Población del área de influencia del proyecto | | |
| ACCIONES A DESARROLLAR | | | | | |
| <u>GENERALIDADES:</u> | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El Constructor elaborará los protocolos y cronogramas para abordar los monitoreos de manera óptima. Esto es, asegurar la correcta ejecución en condiciones confiables y seguras, tanto para los registros pretendidos como para el personal a cargo. 2. El personal responsable de la ejecución de los monitoreos y seguimientos será idóneo para ello y cumplirá con los procedimientos establecidos o reconocidos para cada caso. 3. Para los análisis de resultados de monitoreo del recurso hídrico y de las aguas subterráneas se tendrán en cuenta las condiciones climáticas que hayan precedido o sucedido al evento de muestreo o monitoreo. 4. Para los análisis de resultados de monitoreo del recurso hídrico y de las aguas subterráneas se tendrán en cuenta las acciones antrópicas que hayan influido en las condiciones o en las valoraciones del caso. 5. No obstante que para la elaboración de esta ficha se revisó la accesibilidad a cada uno de los puntos de monitoreo, se recomienda confirmar los permisos de ingreso y acordar con los propietarios las condiciones para ejecutar los trabajos de seguimiento y monitoreo. 6. En esta ficha, independientemente de los subtítulos, las recomendaciones de monitoreo se dejan con numeración continua para facilitar su aplicación. 7. Como primera acción de seguimiento, se buscará hacer cumplir lo establecido en los actos administrativos de las autoridades ambientales así como lo consignado en el Plan de Manejo Ambiental, particularmente las estipulaciones relacionadas con el manejo del recurso hídrico, que están en las fichas de manejo | | | | | |

SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO FÍSICO

| | | | |
|----------------|--------|----------------|---|
| Código: | SMF-09 | Nombre: | Seguimiento del recurso hídrico subterráneo |
|----------------|--------|----------------|---|

relacionadas enseguida.

| Programa de Manejo del Recurso Hídrico | |
|--|--|
| PMF-09 | Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales |
| PMF-10 | Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales |
| PMF-11 | Manejo de cruces de cuerpos de agua |
| PMF-12 | Manejo de aguas superficiales |
| PMF-13 | Manejo de aguas subterráneas |
| PMF-14 | Manejo de las aguas de infiltración de los túneles |
| PMF-15 | Manejo de la captación |

SEGUIMIENTO Y MONITOREO EN LA UF-3 (TECHO DEL TÚNEL):

Se trata de realizar control y prevención de alteraciones en cantidades o calidad del recurso hídrico subterráneo, para lo cual se tendrá en cuenta lo siguiente:

8. Se seleccionan nueve (9) puntos como red de monitoreo de la UF-3, los cuales se componen de tres (3) piezómetros y seis (6) manantiales. La ubicación de los puntos se muestra en el mapa - figura 1 (siguiente página).
9. Las coordenadas de los puntos de monitoreo de la UF-3, son:

| Id. | Punto Monitoreo | Tipo | Coordenadas | |
|-----|-----------------|------------|-------------|-----------|
| | | | m. Este | m. Norte |
| 1 | PZ-01 | Piezómetro | 1.156.904 | 1.188.926 |
| 2 | PZ-02 | Piezómetro | 1.155.540 | 1.189.889 |
| 3 | PZ-03 | Piezómetro | 1.154.446 | 1.190.784 |
| 4 | Moni_M7-01 | Manantial | 1.154.606 | 1.190.635 |
| 5 | Moni_M7-04 | Manantial | 1.155.471 | 1.190.448 |
| 6 | Moni_M7-11 | Manantial | 1.154.830 | 1.191.037 |
| 7 | Moni_M8-03 | Manantial | 1.155.998 | 1.189.815 |
| 8 | Moni_M8-13 | Manantial | 1.156.510 | 1.189.289 |
| 9 | Moni_M8-14 | Manantial | 1.156.465 | 1.188.366 |

10. Se dotará cada piezómetro con:
 - un transductor de presión tipo Diver que podrá ser de la fábrica holandesa van-Essen Instruments o equivalente.
 - un barómetro o Baro Diver
 - programación de los instrumentos para toma de datos.
11. Monitoreo inicial en piezómetros. En los tres piezómetros se realizará como primera medición lo siguiente:
 - Medición de nivel estático.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO FÍSICO

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|----------------|---|---------------|--------------|-------------------|--------|------------|----------|--------------|-------|----------|---------|----------|-----------|----------|--------|----------|----------|---------------------|-------|-------------------|--------|---------|-------|------------------|-------|-----------------------|---------|
| Código: | SMF-09 | Nombre: | Seguimiento del recurso hídrico subterráneo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Medición in-situ de pH, Temperatura, Conductividad, Salinidad y Oxígeno Disuelto <p>14. En los manantiales y piezómetros se tomarán muestras para análisis de laboratorio <u>cada tres meses.</u></p> <p>15. Los parámetros de laboratorio a evaluar al realizar análisis de calidad de aguas subterráneas serán los establecidos en la normatividad (decreto 1076 de 2015 o la norma que lo modifique o reglamente) y en particular lo siguiente:</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr><td>Conductividad</td><td>Btex totales</td></tr> <tr><td>Alcalinidad total</td><td>Calcio</td></tr> <tr><td>Carbonatos</td><td>Magnesio</td></tr> <tr><td>Bicarbonatos</td><td>Sodio</td></tr> <tr><td>Cloruros</td><td>Potasio</td></tr> <tr><td>Sulfatos</td><td>Manganeso</td></tr> <tr><td>Nitratos</td><td>Hierro</td></tr> <tr><td>Nitritos</td><td>Aluminio</td></tr> <tr><td>Nitrógeno amoniacal</td><td>Bario</td></tr> <tr><td>Sólidos disueltos</td><td>Níquel</td></tr> <tr><td>Fenoles</td><td>Cobre</td></tr> <tr><td>Grasas y aceites</td><td>Cromo</td></tr> <tr><td>Hidrocarburos totales</td><td>Vanadio</td></tr> </table> | | | | Conductividad | Btex totales | Alcalinidad total | Calcio | Carbonatos | Magnesio | Bicarbonatos | Sodio | Cloruros | Potasio | Sulfatos | Manganeso | Nitratos | Hierro | Nitritos | Aluminio | Nitrógeno amoniacal | Bario | Sólidos disueltos | Níquel | Fenoles | Cobre | Grasas y aceites | Cromo | Hidrocarburos totales | Vanadio |
| Conductividad | Btex totales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alcalinidad total | Calcio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Carbonatos | Magnesio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bicarbonatos | Sodio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cloruros | Potasio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sulfatos | Manganeso | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nitratos | Hierro | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nitritos | Aluminio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nitrógeno amoniacal | Bario | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sólidos disueltos | Níquel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fenoles | Cobre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Grasas y aceites | Cromo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hidrocarburos totales | Vanadio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>16. Medición inicial en los manantiales. Previamente al inicio de actividades se tomarán las siguientes mediciones en los manantiales::</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medición de caudal. • Precisión del uso que tiene las aguas. • Medición in-situ de pH, Temperatura, Conductividad, Salinidad y Oxígeno Disuelto • Muestreo para análisis de calidad del agua en laboratorio. <p>-</p> <p>17. Medición periódica en los manantiales. A partir de realizada la medición inicial y hasta que haya terminado la construcción del túnel se realizarán mediciones <u>trimestral</u> de caudal en los manantiales de la UF-3, que se analizarán con los resultados de piezómetros y con los resultados de monitoreo de las corrientes lóxicas del área. Mensualmente se medirá in-situ el pH, Temperatura, Conductividad, Salinidad y Oxígeno Disuelto</p> <p>18. Seguimiento a otros manantiales. A los manantiales con utilidad doméstica se les hará seguimiento cualitativo de acuerdo con el formato desarrollado para el efecto, en donde se observarán las variaciones de caudal, entorno y uso que puedan suceder, Con base en esto, si se observa alguna condición anormal, el equipo ambiental o la interventoría del proyecto podrá incorporar algún manantial al monitoreo cuantitativo explicado para los seis manantiales elegidos para la red de monitoreo de la UF-3.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p><u>SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LAS AGUAS DE INFILTRACIÓN:</u></p> <p>Se trata de realizar control y prevención de alteraciones en cantidades o calidad de las aguas que se infiltren al segundo y nuevo Túnel de Occidente en la Vía al Mar, para lo cual se tendrá en cuenta lo siguiente:</p> <p>-</p> <p>19. Considerar seis (6) puntos de monitoreo para aguas de infiltración, a saber:</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO FÍSICO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|--|---|---------------|--------------|-------------------|--------|------------|----------|--------------|-------|----------|---------|----------|-----------|----------|--------|----------|----------|---------------------|-------|-------------------|--------|---------|-------|------------------|-------|-----------------------|---------|
| Código: | SMF-09 | Nombre: | Seguimiento del recurso hídrico subterráneo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sitio de Monitoreo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sector Túnel en el portal Medellín | 1 | Antes del tratamiento de las aguas de infiltración evacuadas del túnel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | Después del tratamiento de las aguas de infiltración | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | En la quebrada La Culebra - cuerpo receptor de las aguas de infiltración | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sector Túnel en el portal Santa Fe | 4 | Antes del tratamiento de las aguas de infiltración evacuadas del túnel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | Después del tratamiento de las aguas de infiltración | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6 | En la quebrada La Frisola - cuerpo receptor de las aguas de infiltración | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>20. En Actas de Comité o de Obra se acordará entre constructor e interventoría los sitios precisos y coordenadas del monitoreo. Esto sucederá al inicio del proyecto y cada vez que sea necesario modificarlos dada la dinámica de la obra. Se anotarán las justificaciones ambientales y constructivas de las determinaciones y ubicaciones acordadas.</p> <p>21. Para los seis puntos de monitoreo, realizar medición diaria de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medición continua de caudales. • Balance diario de caudales. • Medición in-situ de pH, Temperatura, Conductividad, Salinidad y Oxígeno Disuelto <p>22. Los profesionales técnicos y ambientales del proyecto verificarán que el caudal máximo evacuado de cada portal del túnel, producto de las infiltraciones, no sea superior a la capacidad establecida para los sistemas de tratamiento. Este valor límite será verificado por la interventoría previamente al inicio de perforaciones del túnel y consignarse en acta de acuerdo con los soportes del caso.</p> <p>23. Previamente al inicio de obras se acordarán y/o informarán los procedimientos de ingeniería para resolver excesos de agua de infiltración. Esto contendrá detalles sobre personal responsable, equipos de contingencia, manejo de materiales, vasijas, conductos y demás.</p> <p>24. Para los seis puntos de monitoreo, realizar medición mensual de acuerdo con el decreto 1076 de 2015 o la norma que lo modifique, sustituya o reglamente, y al menos los siguientes parámetros:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>Conductividad</td><td>Btex totales</td></tr> <tr><td>Alcalinidad total</td><td>Calcio</td></tr> <tr><td>Carbonatos</td><td>Magnesio</td></tr> <tr><td>Bicarbonatos</td><td>Sodio</td></tr> <tr><td>Cloruros</td><td>Potasio</td></tr> <tr><td>Sulfatos</td><td>Manganeso</td></tr> <tr><td>Nitratos</td><td>Hierro</td></tr> <tr><td>Nitritos</td><td>Aluminio</td></tr> <tr><td>Nitrógeno amoniacal</td><td>Bario</td></tr> <tr><td>Sólidos disueltos</td><td>Níquel</td></tr> <tr><td>Fenoles</td><td>Cobre</td></tr> <tr><td>Grasas y aceites</td><td>Cromo</td></tr> <tr><td>Hidrocarburos totales</td><td>Vanadio</td></tr> </table> <p>25. Se tendrá disponible una cuadrilla de trabajadores que esté pendiente de las condiciones de ingreso y salida de las aguas al sistema de tratamiento, garantizando que no existan obstrucciones, reboses, acumulación de sedimentos, recirculación deficiente y, en general, condiciones óptimas de tratamiento y</p> | | | | Conductividad | Btex totales | Alcalinidad total | Calcio | Carbonatos | Magnesio | Bicarbonatos | Sodio | Cloruros | Potasio | Sulfatos | Manganeso | Nitratos | Hierro | Nitritos | Aluminio | Nitrógeno amoniacal | Bario | Sólidos disueltos | Níquel | Fenoles | Cobre | Grasas y aceites | Cromo | Hidrocarburos totales | Vanadio |
| Conductividad | Btex totales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alcalinidad total | Calcio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Carbonatos | Magnesio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bicarbonatos | Sodio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cloruros | Potasio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sulfatos | Manganeso | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nitratos | Hierro | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nitritos | Aluminio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nitrógeno amoniacal | Bario | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sólidos disueltos | Níquel | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fenoles | Cobre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Grasas y aceites | Cromo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hidrocarburos totales | Vanadio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO FÍSICO

| | | | |
|----------------|--------|----------------|---|
| Código: | SMF-09 | Nombre: | Seguimiento del recurso hídrico subterráneo |
|----------------|--------|----------------|---|

disposición de las aguas de infiltración. Los trabajadores deben estar instruidos, entrenados y supervisados por el equipo profesional ambiental del proyecto, incluida la interventoría.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO EN LA UF-1 (hasta San Jerónimo):

Se trata de realizar control y prevención de alteraciones en cantidades o calidad del recurso hídrico subterráneo, para lo cual se tendrá en cuenta lo siguiente:

26. Considerar siete (7) puntos seleccionados como red de monitoreo para la UF-1, los cuales corresponden a manantiales de interés comunitario. Véase ubicación en mapa – figura 2 (siguiente página).
27. Las coordenadas de los siete (7) puntos de monitoreo propuestos para la UF-1, son:

| Id. Punto Monitoreo | Cuerpo de agua | Coordenadas | | |
|---------------------|----------------|-------------|-----------|-----------|
| | | m. Este | m. Norte | |
| 1 | Moni_M1-04 | Manantial | 1.152.060 | 1.193.777 |
| 2 | Moni_M1-05 | Manantial | 1.151.846 | 1.193.651 |
| 3 | Moni_M2-17 | Manantial | 1.149.066 | 1.200.764 |
| 4 | Moni_M2-22 | Manantial | 1.149.011 | 1.200.265 |
| 5 | Moni_M3-02 | Manantial | 1.150.346 | 1.197.259 |
| 6 | Moni_M4-04 | Manantial | 1.153.648 | 1.191.775 |
| 7 | Moni_M5-02 | Manantial | 1.150.357 | 1.198.928 |

28. Medición inicial en los manantiales. Previamente al inicio de actividades se tomarán las siguientes mediciones en los manantiales:
 - Medición de caudal.
 - Precisión del uso que tiene las aguas.
 - Medición in-situ de pH, Temperatura, Conductividad, Salinidad y Oxígeno Disuelto
 - Muestreo para análisis de calidad del agua en laboratorio.
29. Medición periódica en los manantiales. A partir de realizada la medición inicial y hasta que haya terminado la construcción del túnel se realizarán mediciones **trimestrales** de caudal y de calidad de aguas en los manantiales de la UF-1, que se analizarán en el contexto climático, en el contexto constructivo y teniendo en cuenta los resultados de monitoreo de caudal de los demás cuerpos de agua de la UF-1.
30. Mensualmente, en los manantiales seleccionados de la UF-1 se medirá in-situ el pH, Temperatura, Conductividad, Salinidad y Oxígeno Disuelto.
31. Seguimiento a otros manantiales. A los manantiales con utilidad doméstica se les hará seguimiento cualitativo de acuerdo con el formato desarrollado para el efecto, en donde se observarán las variaciones de caudal, entorno y uso que puedan suceder, Con base en esto, si se observa alguna condición anormal, el equipo ambiental o la interventoría del proyecto podrá incorporar algún manantial al monitoreo cuantitativo explicado para los siete manantiales elegidos para la red de monitoreo de la UF-1.

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MEDIO FÍSICO | |
|--|--|
| Código: | SMF-09 |
| Nombre: | Seguimiento del recurso hídrico subterráneo |
| INDICADORES DE EFICIENCIA | |
| ACCIONES | INDICADOR |
| Ejecutar en un 100% los monitoreos en la red de piezómetros propuesta. | No. de monitoreos ejecutados / No. de monitoreos programados x 100 |
| Monitoreo del 100% de los manantiales propuestos. | No. de monitoreos ejecutados / No. de monitoreos programados x 100 |
| RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO | |
| Profesionales Ambientales Profesionales Contratistas Interventoría Ambiental | |
| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES | |
| Acción | Etapa de construcción |
| Monitoreos a la red de piezómetros | Trimestral |
| Monitoreo a los manantiales | Trimestral |
| ACCIONES | COSTOS |
| Monitoreo en la red de piezómetros | Costos: Promedio Mensual aproximado: \$ 19.000.000 |
| Monitoreo red de manantiales | Costos: Promedio Mensual aproximado: \$ 22.000.000 |
| Monitoreo aguas de infiltración: | Costos: Promedio Mensual aproximado: \$ 11.000.000 |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

| | | |
|---|---|---|
|  | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

11.1.2.2 Medio Biótico

Los siguientes programas de seguimiento y monitoreo del componente de flora del medio biótico, buscan establecer acciones dirigidas a medir y evaluar la eficacia y eficiencia de los planes de manejo ambiental planteados para este componente, a partir de indicadores medibles y verificables que permitan ir generando en el transcurso de las actividades del proyecto los ajustes necesarios en las respectivas acciones de manejo.

A continuación se relacionan las fichas de seguimiento y monitoreo del medio biótico. (Tabla 11-6)

Tabla 11-6 Listado de Programas y Fichas de Monitoreo y seguimiento para el Medio Biótico

| Código | Nombre de la ficha |
|--|---|
| Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo de la cobertura vegetal | |
| SMB-01 | Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de la cobertura vegetal |
| Programa de seguimiento y monitoreo a la conservación de especies vegetales y faunísticas | |
| SMB-02 | Seguimiento y monitoreo al programa de conservación de especies vegetales, en peligro crítico o en veda |
| SMB-03 | Seguimiento y monitoreo a los programas de manejo de fauna silvestre, Conservación de especies focales de fauna y protección y conservación de hábitats |
| Seguimiento y monitoreo a los programas de manejo del suelo | |
| SMB-04 | Seguimiento y monitoreo al programa de manejo paisajístico |
| Programa de seguimiento y monitoreo a la protección y conservación de hábitats | |
| SMB-05 | Seguimiento y monitoreo al programa de manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

11.1.2.2.1 Programa de seguimiento y monitoreo al Programa de Manejo de la Cobertura Vegetal

11.1.2.2.1.2 SMB - 01Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de la cobertura vegetal

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL | | | |
|---|----------|---|---|
| Código: | SMB – 01 | Nombre: | Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de la cobertura vegetal |
| OBJETIVOS | | METAS | |
| Realizar trazabilidad a las medidas de manejo propuestas para el manejo de la flora, dentro de los programas de remoción de la cobertura vegetal y descapote (PMB-03), manejo de flora (PMB-04) aprovechamiento forestal (PMB-05) y revegetalización (PMB-06). | | Realizar el seguimiento y monitoreo a todas las actividades del programa de manejo ambiental establecidas para mitigar, prevenir y controlar los impactos sobre el elemento flora, cumpliendo con los indicadores planteados. | |
| ETAPA DEL PROYECTO | | | |
| Planeación | | Pre-Construcción | |
| | | Construcción | X |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | POBLACIÓN BENEFICIADA | |
| Corredor de la vía, áreas de ZODME, portales y demás áreas que requieran intervención. | | No aplica. | |
| ACCIONES A DESARROLLAR | | | |
| Seguimiento y monitoreo a las actividades de manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote. | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – La Interventoría HSE de obras civiles realizará la verificación de los diseños para conocer cuál es el área a intervenir en campo y por medio de GPS se corroborarán las coordenadas y el área autorizada para éste fin, con el objetivo de evitar intervenciones innecesarias y no aprobadas. – Se deberá dejar registro fotográfico y acta de cumplimiento y seguimiento a las actividades de forma mensual. – La interventoría verificará que las áreas a intervenir correspondan a los ecosistemas susceptibles de intervención y que estos estén claramente demarcados, de forma que no se afecten ecosistemas aledaños. – En cuanto al rescate y reubicación de especies de importancia ecológica, es importante que el interventor realice el seguimiento tanto en la etapa de rescate, verificando que las especies sean rescatadas en un y garantizar la supervivencia de estos individuos. – Se deberá llevar seguimiento al registro de las acciones de traslado de especies endémicas o en peligro y la copia de los mismos deberá incluirse en los informes periódicos (mensuales) que se realicen durante las etapas de ejecución, los cuales deben incluir registro fotográfico. | | | |
| Seguimiento y monitoreo a las actividades de manejo de aprovechamiento forestal | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – La Interventoría HSE deberá exigir que el volumen del aprovechamiento a remover sea estrictamente el autorizado en la licencia ambiental, para tal fin el contratista de obras civiles deberá entregar a la Interventoría el registro de cada uno de los individuos censados y los individuos removidos, con el objeto de verificar los cálculos del aprovechamiento forestal. Se llevará un registro para cada uno de los individuos intervenidos incluyendo como mínimo datos como especie, altura total, altura comercial, diámetro, coordenadas y cobertura vegetal. Así como el reporte de disposición de residuos vegetales. | | | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL | | | |
|---|----------|---|---|
| Código: | SMB – 01 | Nombre: | Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de la cobertura vegetal |
| <ul style="list-style-type: none"> – Se verificará mediante observación ocular que el apeo de los árboles se realice como se especifica en la Ficha PMB-05, del PMA del presente estudio; se verificará que antes del apeo, los árboles se hayan limpiado manualmente en el contorno, con el fin de liberarlos de rastrojos, lianas u otros elementos que dificulten la tarea del operador; igualmente se verificará que el apeo se realice con motosierras de potencias y tamaños de espada de acuerdo al tamaño de los fustes. – Se verificará que las zonas de escape estén libres de cualquier elemento obstruyente y que la dirección de caída del árbol sea la más adecuada, es decir que no dañe la vegetación aledaña existente. Además se verificará que el corte se haga adecuadamente como se especifica en la Ficha PMB-05. – Igualmente, la Interventoría HSE deberá realizar el seguimiento a la disposición del material vegetal sobrante. – Se deberá presentar a la Interventoría HSE el soporte del material utilizado con su respectivo registro fotográfico. – Cuando se requiera material vegetal que no sea de aprovechamiento forestal, este deberá ser comprado en sitios que cuenten con el salvoconducto y permiso ambiental vigente. – Los anteriores soportes junto con las facturas de compra deberán ser presentadas a la Interventoría HSE y serán consignados en los informes de cumplimiento ambiental. – La Interventoría HSE exigirá las coordenadas y áreas de los lugares dispuestos para la ubicación de los desechos vegetales previamente picados, junto con la cantidad en volumen por sitio. | | | |
| Seguimiento y monitoreo a las actividades de revegetalización de áreas intervenidas | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – La interventoría deberá asegurar que las actividades de revegetalización sean llevadas a cabo inmediatamente después de la reconfiguración de las áreas intervenidas. – Por otra parte, se deberá garantizar que el proceso de revegetalización sea exitoso, mínimo en el 80% de las áreas revegetalizadas. – Se deberá entregar un acta mensual de cumplimiento donde se especifiquen las áreas intervenidas, el porcentaje de revegetalización, porcentaje de éxito y registro fotográfico. | | | |
| Seguimiento al manejo de flora | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – La Interventoría, realizará el seguimiento al desarrollo de las capacitaciones al personal contratado. – Se verificará el rescate y traslado de las especies de flora que se encuentren bajo algún tipo de amenaza o riesgo – Se llevará estricto control del estado de los permisos de aprovechamiento forestal. – Se deberá verificar el cumplimiento de las metas, indicadores y entrega de registros de soporte para el cumplimiento de todas las actividades de esta ficha | | | |
| MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS | | PERSONAL REQUERIDO | |
| Capacitación a personal involucrado en las actividades de seguimiento y monitoreo. | | Ingeniero Forestal, Biólogo o profesional con experiencia en manejo de cobertura vegetal. | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|----|----|--------------------|--------------------|-------|-------|
| Código: | SMB – 01 | Nombre: Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de la cobertura vegetal | | | | | | | | | | | | | |
| | | Profesional HSEQ. | | | | | | | | | | | | | |
| INDICADORES DE EFICIENCIA | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACCIONES | INDICADOR | | | | | | | | | | | | | | |
| Seguimiento y monitoreo a las actividades del Programa de Manejo de la cobertura vegetal | (Volumen (m ³) de descapote manejado / Volumen (m ³) de material removido) * 100 Este indicador debe ser igual o mayor al 80% | | | | | | | | | | | | | | |
| | (Área m ² intervenida/área m ² autorizada a intervenir)* 100 Este indicador debe ser igual al 100% | | | | | | | | | | | | | | |
| | (Nº de especies sobrevivientes / Nº de especies reubicadas) * 100 Este indicador debe ser igual o mayor al 60% | | | | | | | | | | | | | | |
| | (Volumen removido/Volumen Autorizado a intervenir) * 100 Este indicador debe ser igual al 100% (Kg de residuos dispuestos correctamente/Kg de residuos generados)*100 Este indicador debe ser igual al 100% | | | | | | | | | | | | | | |
| RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO | | | | | | | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Residente ambiental – Interventoría Ambiental – Concesionario | | | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acciones | Etapa preconstructiva | | | | | | | | | | | | Etapa constructiva | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 |
| Seguimiento y monitoreo a las actividades de manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote | | | | | | | | | | | | | | | |
| Seguimiento y monitoreo a las actividades de manejo de flora | | | | | | | | | | | | | | | |
| Seguimiento y monitoreo a las actividades de manejo de aprovechamiento forestal | | | | | | | | | | | | | | | |
| Seguimiento y monitoreo a las actividades de revegetalización | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016 | | | | | | | | | | | | | | | |
| COSTOS DE EJECUCIÓN | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACCIONES | | | | | | | | | | | | COSTOS | | | |
| El seguimiento a todas las actividades de seguimiento y monitoreo de flora, están relacionadas con el costo de la interventoría ambiental de las mismas. | | | | | | | | | | | | \$472.940 por día. | | | |
| Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016 | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

11.1.2.2.2 Programas de Seguimiento y Monitoreo a la Conservación de Especies Vegetales y Faunísticas.

11.1.2.2.2.1 SMB-02 – Seguimiento y monitoreo al programa de conservación de especies vegetales, en peligro crítico o en veda

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES | | | |
|---|--------------------------|---|--|
| Código: | SMB – 02 | Nombre: | Seguimiento y monitoreo al programa de conservación de especies vegetales, en peligro crítico o en veda. |
| OBJETIVOS | | METAS | |
| Realizar el seguimiento y monitoreo a las especies vegetales que dentro del área de influencia se identificaron bajo algún grado de amenaza, así mismo hacer seguimiento a las coberturas donde se albergan estas especies mediante la implementación de 3 Parcelas de Monitoreo Permanente (PMP) dentro del AI del proyecto. | | Realizar el seguimiento y monitoreo a las especies de flora bajo algún grado de amenaza, consiguiendo que más del 80% de las especies vegetales en estado brinzal sean rescatadas y realizando el seguimiento a las coberturas que albergan este tipo de especies, con el fin de monitorear el desarrollo de las comunidades. | |
| ETAPA DEL PROYECTO | | | |
| Planeación | <input type="checkbox"/> | Pre- Construcción | <input type="checkbox"/> |
| | | Construcción | <input checked="" type="checkbox"/> |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | POBLACIÓN BENEFICIADA | |
| Áreas de intervención Área de influencia biótica | | No aplica. | |
| ACCIONES A DESARROLLAR | | | |
| <p>La presenta ficha contempla dos tipos de seguimiento y monitoreo: uno para la verificación de las actividades propuestas en la ficha de manejo PMB-07 y otra para la evaluación del desarrollo de las coberturas vegetales donde se evidenciaron especies en algún tipo de amenaza o riesgo.</p> <p>1. <u>Programa de conservación de especies vegetales (endémicas y/o amenazadas)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> La Interventoría deberá verificar la existencia de individuos pertenecientes a las especies endémicas y su grado de amenaza que fueron identificadas para el presente estudio, con el fin de asegurar el rescate de brinzales y latizos de hasta 3 metros de altura. El rescate se hará en Área de influencia directa donde se va a hacer aprovechamiento forestal, bien sea del derecho de vía o en las infraestructuras asociadas (ZODMES, Plantas). Durante las actividades de bloqueo y traslado se llevará registro fotográfico y en formato físico, en donde se consignen datos correspondientes a: poda radicular y aérea, bloqueo, izaje y traslado y plantación. La Interventoría verificará que los sitios dispuestos para el traslado de los árboles, se establezcan en sectores del área de influencia del proyecto y que cuenten con el aval de la autoridad ambiental competente, así mismo se deberá exigir al contratista que cumpla con los formatos de registro para las actividades de bloqueo y traslado y la señalización previa al traslado. En los casos en que no se pueda realizar el traslado y se debe intervenir el individuo, la Interventoría verificará las causas, como tamaño del individuo superior a 3 metros de altura o condición fitosanitaria deficiente, así mismo verificará que exista levantamiento de veda para la especie. Se deberá verificar el cumplimiento de las metas, indicadores y entrega de registros de soporte para | | | |

| | | | |
|--|---|--|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA | |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | | |
| | VERSIÓN 0.2 | | |

SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES

| | | | |
|----------------|----------|----------------|--|
| Código: | SMB – 02 | Nombre: | Seguimiento y monitoreo al programa de conservación de especies vegetales, en peligro crítico o en veda. |
|----------------|----------|----------------|--|

el cumplimiento de todas las actividades de la ficha PMB-07.

2. Monitoreo de la vegetación en ecosistemas equivalentes a los intervenidos por el proyecto mediante la implementación de 3 Parcelas de Monitoreo Permanente (PMP) dentro del AI del proyecto.

Una PMP es una superficie de terreno debidamente delimitada y ubicada geográficamente, en donde se registrarán datos ecológicos y dasométricos con la finalidad de obtener resultados sobre incremento, mortalidad, reclutamiento (ingresos), o de otro tipo de información previamente determinada.

Las PMP deben ser marcadas en forma conspicua, de tal manera que se facilite la ubicación exacta cuando se regrese a efectuar mediciones periódicas (Hutchinson 1995a). Mediante la instalación de las PMP, se espera:

- Monitorear los cambios y pronosticar tendencias de las estructuras y composición de la vegetación.
- Obtener información confiable sobre crecimiento, mortalidad, reclutamiento, abundancia de regeneración, tratamientos silvícolas, rendimientos, costos de actividades forestales probadas.
- Determinar la relación entre el incremento y algunas variables de los árboles como vigor, exposición de copa, existencia de lianas.
- Determinar los efectos de la apertura del dosel y eliminación de árboles que compiten por sitio sobre la mortalidad, reclutamiento y abundancia de regeneración.
- Elaborar modelos de crecimiento.
- Determinar a largo plazo el índice de calidad del sitio.

Synnott (1991) y Alder (1980) recomienda que las PMP en bosques tropicales tengan el tamaño mínimo de una hectárea con la finalidad de abarcar la mayor variabilidad posible, y facilitar el análisis estadístico de la información.

✓ Tamaño de las parcelas:

Se implementaran 3 parcelas de 1 ha (que puede ser de forma rectangular de 20 m x 500 m o cuadrada de 100 m x 100 m) como lo recomienda Synnott (1991) y Alder (1980), con la finalidad de abarcar la mayor variabilidad posible, y facilitar el análisis estadístico de la información. Además para controlar el efecto de borde y facilitar su instalación en campo.

Se deben instalar demarcaciones permanentes para lo cual se sugiere señalar las cuatro esquinas de las parcelas con varillas de hierro pintadas de color llamativo.

✓ Subparcelas:

Cada parcela se subdividirá en subparcelas de 20 m x 20 m, las esquinas, puntos cardinales y centro de las subparcelas se marcaran con varillas de hierro y sus esquinas estarán una placa metálica con las coordenadas (X, Y.), lo cual permitirá ubicar cada árbol en campo y en el papel, determinar el grado de competencia entre éstos y tener la ubicación geográfica y topográfica de las parcelas.

✓ Levantamiento - Demarcación y señalamiento:

La demarcación de la PMP se hace abriendo una pica y tratando de minimizar los efectos de corte de vegetación. Para realizar levantamientos precisos es conveniente utilizar cinta métrica y una estaca que llegue a la altura del ojo del técnico, sobre la que se coloca la brújula con nivel interno y se nivela la brújula. A cada

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES

| | | | |
|----------------|----------|----------------|--|
| Código: | SMB – 02 | Nombre: | Seguimiento y monitoreo al programa de conservación de especies vegetales, en peligro crítico o en veda. |
|----------------|----------|----------------|--|

10 m se coloca un tubo de PVC o una varilla de hierro, con la finalidad que a futuras mediciones se ubique perfectamente la parcela. Las esquinas deben señalarse con varillas de hierro o con postes permanentes o con zanjas en forma de L que tengan dimensiones de 20 cm de ancho, 25 cm de profundidad y un metro de longitud (Synnott, 1991, Ugalde, 1995).

✓ Descripción de la parcela:

Una vez se establezcan las parcelas es indispensable describir el estado inicial de la parcela y del sitio donde se establecen. Durante las mediciones periódicas siguientes, se recomienda hacer un resumen de los distintos sucesos ocurridos entre las mediciones consecutivas. Según Synnott (1991), la descripción inicial debe incluir los siguientes aspectos:

- El mayor grado de detalle de la localización y levantamiento de la parcela y la línea de acceso para asegurar su localización en las mediciones siguientes. Pueden usarse desde coordenadas con GPS hasta marcas con rocas, postes, varillas.
- Descripción de algunas características estables del sitio, tales como tipo de suelo, aspecto, pendiente, geología e historia, los cuales serán útiles para clasificar, interpretar y analizar los resultados de toda la red de PMP.
- Descripción del estado inicial de la flora y si es posible de la fauna, especialmente la flora del sotobosque con la finalidad de obtener información básica que permita estimar los cambios que puedan ocurrir en el futuro con la construcción de la vía y del túnel. Cuanto más detallada sea la descripción, más efectiva será para detectar cambios en el sitio a largo plazo.

✓ Frecuencia y época de mediciones:

Los primeros registros de datos en PMP requieren de un cuidado especial para poder verificar la información que será la base de los análisis. Se propone realizar 2 mediciones al año, es decir 1 cada 6 meses.

✓ Mediciones y marcaciones de árboles:

Se ha demostrado que con esta metodología, se obtiene mejor información midiendo los individuos con diámetros mínimos de 10 cm. En la parcela se establecerán unidades de muestreo más pequeñas donde se miden los individuos juveniles de diámetros menores al mínimo establecido para el total de la parcela de muestreo. La regeneración a nivel de plántulas se muestrea por medio de transectos establecidos al azar dentro de las subparcelas de medición, donde se registran todos los brinzales con una altura menor a 1 m.

Para la regeneración natural se establecerán parcelas de 5 m x 5 m y de 2 m x 2 m de para latizales y brinzales respectivamente.

Para los latizales se marcarán los individuos de manera consecutiva, para lo cual se colocará pintura en el tallo de cada latizal o una etiqueta de aluminio, se registrará el nombre común o vernacular, se debe especificar si es rebrote o planta, registrar el código de exposición de la copa del latizal, DAP en cm.

Para los brinzales se calificará la iluminación que penetra y se realiza un conteo anotando los siguientes datos: Nombre común, número de brinzales y / o rebrotes de la subparcela.

Cada individuo registrado se marca en campo con una placa de aluminio numerada o con pintura de aceite.

Para los fustales se tomaran datos de especie, código de colección, DAP, altura, coordenadas, distancia de la

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES

| | | | |
|----------------|----------|----------------|--|
| Código: | SMB – 02 | Nombre: | Seguimiento y monitoreo al programa de conservación de especies vegetales, en peligro crítico o en veda. |
|----------------|----------|----------------|--|

copa, estado fitosanitario entre otras observaciones. Se recomienda diseñar un formato de toma de datos de acuerdo con el documento de: Métodos para estudios ecológicos a largo plazo. Establecimiento de parcelas permanentes en Bosques de Colombia (Vallejo Joyas, Londoño, López, Galeano, Alvarez, & Devia, 2005).

- ✓ Variables medidas

Se registran para cada parcela y se recomienda llevar esta información a metadatos. Dentro de la información que se debe tomar en general de cada parcela se recomienda:

- Nombre de la entidad encargada
- Localización (Departamento, Municipio, Coordenadas, Altitud, Mapa de acceso)
- Clima (Precipitación, Temperatura, distribución de la precipitación en el año)
- Factores físicos (Geología, Hidrología, Topografía, Tipo de suelo)
- Factores bióticos (Fisonomía de la vegetación, Tipo de bosque, Estado de conservación, Fauna asociada)
- Fecha de establecimiento de la parcela
- Área y dimensiones de la parcela
- Esquema gráfico de la parcela
- Fecha de los censos posteriores
-

| MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS | PERSONAL REQUERIDO |
|--|---|
| Capacitación a personal involucrado en las actividades de seguimiento y monitoreo. | <ul style="list-style-type: none"> – Ingeniero Forestal, Biólogo o profesional con experiencia en manejo de cobertura vegetal. – Profesional HSEQ |

| INDICADORES DE EFICIENCIA | |
|--|---|
| ACCIONES | INDICADOR |
| Monitoreo de conservación de especies vegetales (endémicas y/o amenazadas) | (No. de árboles trasladados en buen estado / No. de árboles endémicos o en categoría de peligro intervenidos) x 100 |
| Establecimiento de PMP | (Nº de PMP propuestas/ Nº de PMP establecidas) * 100 Este indicador debe ser igual al 100% |

| RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Residente ambiental • Interventoría Ambiental • Concesionario |

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

| Acciones | Etapa preconstructiva | | | | | | | | | | | | Etapa constructiva | | |
|---|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--------------------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 |
| Seguimiento a las actividades propuestas en la ficha PMB-07 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Establecimiento de PMP | | | | | | | | | | | | | | | |
| Seguimiento y monitoreo a las PMP | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

| | | |
|--|---|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES | |
|--|--|
| Código: | SMB – 02 |
| Nombre: | Seguimiento y monitoreo al programa de conservación de especies vegetales, en peligro crítico o en veda. |
| COSTOS DE EJECUCIÓN | |
| ACCIONES | COSTOS |
| Costo del establecimiento de las PMP | \$1.874.640 por PMP |
| Seguimiento a las PMP | \$472.940 por día. |
| Monitoreos y seguimientos semestrales | \$9.000.000 por semestre |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

11.1.2.2.2 SMB-03 - Seguimiento y monitoreo a los programas de manejo de fauna silvestre, Conservación de especies focales de fauna y protección y conservación de hábitats

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS | |
|--|---|
| Código: | SMB – 03 |
| Nombre: | Seguimiento y monitoreo a los programas de manejo de fauna silvestre y conservación de especies focales de fauna |
| OBJETIVOS | METAS |
| <ul style="list-style-type: none"> - Monitorear el comportamiento de las poblaciones de fauna silvestre durante el desarrollo del proyecto. - Evaluar la eficacia de las actividades estipuladas en el programa de manejo biótico con respecto al Manejo de fauna silvestre (PMB 01) y a la Conservación de especies faunísticas focales (PMB 02) - Evaluar la eficacia de las actividades estipuladas en el programa de manejo biótico con respecto al manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats (Manejo de cobertura vegetal PMB 01) | <ul style="list-style-type: none"> - Ejecución del 100% de las actividades de seguimiento y monitoreo de las medidas de manejo para el elemento Fauna. - Ejecución del 100% de las actividades de seguimiento y monitoreo de las medidas de manejo para la protección y conservación de hábitats. |
| ETAPA DEL PROYECTO | |
| PLANEACIÓN | <input type="checkbox"/> |
| CONSTRUCCIÓN | <input checked="" type="checkbox"/> |
| OPERACIÓN | <input checked="" type="checkbox"/> |
| LUGAR DE APLICACIÓN | POBLACIÓN BENEFICIADA |
| Área del proyecto | Comunidades de las veredas del área de estudio del proyecto |
| ACCIONES A DESARROLLAR | |
| <p>Con el fin de supervisar el comportamiento del componente fauna con respecto a las posibles afectaciones que se podrían generar sobre este, en el desarrollo de las actividades y a las medidas de manejo propuestas en el proyecto, se plantean las siguientes actividades de monitoreo y control.</p> <p>Medidas de Monitoreo</p> <p style="text-align: center;"><i>Monitoreo de especies amenazadas:</i></p> | |

SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS

| | | | |
|----------------|----------|----------------|--|
| Código: | SMB – 03 | Nombre: | Seguimiento y monitoreo a los programas de manejo de fauna silvestre y conservación de especies focales de fauna |
|----------------|----------|----------------|--|

Se deberá realizar un monitoreo continuo de las poblaciones de fauna silvestre en la zona, con especial énfasis en la identificación de especies amenazadas, endémicas, migratorias y/o de importancia económica, ecológica y cultural. Estos monitoreos se deberán hacer en diferentes épocas climáticas y a lo largo de cómo mínimo un año, con el fin de establecer la dinámica poblacional de estas especies. Luego del primer año de monitoreo estos deberán ser realizados cada año hasta seis años después del inicio de la operación de la vía, para determinar si la operación está generando cambios significativos en el componente evaluado. El resultado del monitoreo, será un estudio poblacional de las especies de fauna silvestre identificadas, haciendo énfasis en lo siguiente: áreas de distribución, requerimientos nutricionales, selección y preferencia de hábitat. Como recurso y referencia de esta evaluación ecológica, se deberá tener como base la caracterización elaborada en el presente Estudio de Impacto Ambiental, utilizando la misma base metodológica para poder realizar una comparación entre muestreos significativa estadísticamente. El monitoreo deberá hacerse por profesionales especialistas de cada grupo animal, evaluando como mínimo anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Monitoreo de atropellamiento

Se deberá llevar un constante monitoreo de los atropellamientos de fauna silvestre durante le ejecución de las actividades, haciendo recorridos de inspección en los cuales se tomara información relacionado con:

- Identificación de la especie atropellada
- Coordenadas del sitio de atropellamiento
- Tamaño del individuo
- Edad (si es posible)
- Presencia o ausencia de señalización de fauna en el sitio de atropellamiento.

Esta información hará parte de los **Informes de cumplimiento ambiental** y serán insumo para los estudios de atropellamiento que se plantean en la presente ficha.

Medidas de Seguimiento

Socialización de resultados

Los resultados de estos monitoreos deberán ser entregados a las autoridades ambientales pertinentes (ANLA, CORANTIOQUIA). Adicionalmente, se deberá socializar los resultados con el personal de obra y a las comunidades del área de influencia del proyecto.

Evaluación de las medidas de manejo

Después del desarrollo de los monitoreos anuales, los estudios de atropellamiento y los estudios de efectividad de pasos de fauna, se deberán entregar informes al área HSEQ e Interventoría del proyecto, en los cuales se evalué la eficacia de las medidas de manejo propuestas en el presente documento, con respecto a los resultados obtenidos y de ser necesario, se deberán realizar los ajustes correspondientes, ya sea a las medidas de manejo y/o al desarrollo de las mismas.

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS | |
|---|---|
| Código: | SMB – 03 |
| Nombre: | Seguimiento y monitoreo a los programas de manejo de fauna silvestre y conservación de especies focales de fauna |
| <i>Estudio de atropellamiento</i> | |
| <p>Se deberá realizar un estudio de atropellamiento, teniendo como base los reportes de atropellamientos registrados en los informes ambientales</p> <p style="text-align: center;">-</p> | |
| MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS | PERSONAL REQUERIDO |
| <p>La participación de la comunidad se da a través de la contratación de auxiliares de campo que apoyarán la ejecución del presente plan de seguimiento y monitoreo.</p> | <p>Coordinador HSEQ Biólogo Personal administrativo Auxiliares de campo</p> |
| INDICADORES DE EFICIENCIA | |
| ACCIONES | INDICADOR |
| Cumplimiento de los monitoreos de fauna y atropellamiento | $(N^{\circ} \text{ de estudios poblacionales re} / N^{\circ}) \times 100$ $(N^{\circ} \text{ monitoreos de fauna ejecutados} / N^{\circ} \text{ de monitoreos de fauna propuestos}) \times 100$ $(N^{\circ} \text{ de estudios poblacionales} / N^{\circ} \text{ de monitoreos realizados}) \times 100$ |
| Estudio de atropellamiento | $(N^{\circ} \text{ entrevistas y/o encuestas realizadas} / N^{\circ} \text{ entrevista y/o encuestas programadas}) \times 100$ $(N^{\circ} \text{ de quejas atendidas y respondidas} / N^{\circ} \text{ de quejas recepcionadas}) \times 100$ $(N^{\circ} \text{ personas que recibieron la información adecuadamente} / N^{\circ}) \times 100$ |
| Socialización de resultados | $(N^{\circ} \text{ de socializaciones realizadas} / N^{\circ} \text{ de reuniones de socialización programadas}) \times 100$ $(N^{\circ} \text{ personas que recibieron la información sobre contratación adecuadamente} / N^{\circ} \text{ de total de personas encuestadas en el sondeo}) \times 100$ |
| RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO | |
| Coordinador HSEQ Biólogo Interventoría Ambiental Concesionario Autopista al Mar I | |
| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|---|--|-----|--------|-------------|----|--------|----------|----|--------|--------------------|-----|-------|--|
| Código: | SMB – 03 | Nombre: | Seguimiento y monitoreo a los programas de manejo de fauna silvestre y conservación de especies focales de fauna | | | | | | | | | | | | |
| | | Además se debe considerar el transporte y valores adicionales como: | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <tr> <td>Administración</td> <td>10%</td> <td>36.588</td> </tr> <tr> <td>Imprevistos</td> <td>5%</td> <td>18.294</td> </tr> <tr> <td>Utilidad</td> <td>7%</td> <td>25.612</td> </tr> <tr> <td>IVA sobre Utilidad</td> <td>16%</td> <td>4.098</td> </tr> </table> | Administración | 10% | 36.588 | Imprevistos | 5% | 18.294 | Utilidad | 7% | 25.612 | IVA sobre Utilidad | 16% | 4.098 | |
| Administración | 10% | 36.588 | | | | | | | | | | | | | |
| Imprevistos | 5% | 18.294 | | | | | | | | | | | | | |
| Utilidad | 7% | 25.612 | | | | | | | | | | | | | |
| IVA sobre Utilidad | 16% | 4.098 | | | | | | | | | | | | | |
| | | El costo total es de 450.500 pesos m/cte por día | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

11.1.2.2.3 Programas de Conservación del Recurso Suelo

11.1.2.2.3.1 SMB-04 Seguimiento y monitoreo al programa de manejo paisajístico

| SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS | | | | | |
|---|----------|-------------------------|---|---------------------|---|
| Código: | SMB – 04 | Nombre: | Seguimiento y monitoreo al programa de manejo paisajístico. | | |
| OBJETIVOS | | | METAS | | |
| Evaluar la eficacia de las actividades estipuladas en el programa de manejo del suelo con respecto al manejo paisajístico (PMF-07) | | | Ejecución del 100% de las actividades de seguimiento y monitoreo de las medidas de manejo paisajístico. | | |
| ETAPA DEL PROYECTO | | | | | |
| Planeación | X | Pre-Construcción | X | Construcción | X |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | POBLACIÓN BENEFICIADA | | |
| Sitios de intervención directa por parte del proyecto | | | Población dentro del área de influencia del proyecto | | |
| ACCIONES A DESARROLLAR | | | | | |
| <p>Para lograr un seguimiento adecuado del manejo paisajístico como lo plasma la ficha PMF-07 se deben tener en cuenta las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seguimiento a las capacitaciones <p>A esta medida de carácter preventivo se le hace seguimiento en todas las etapas del proyecto y de manera periódica. Está dirigida al personal encargado de realizar las capacitaciones. Consiste en identificar el cumplimiento de las capacitaciones proyectadas a realizar con respecto a las realizadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seguimiento a la divulgación de la reglamentación ambiental <p>Se basa en el registro y documentación a través de diferentes medios la manera en que se da a conocer la normativa ambiental referente al proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seguimiento al manejo y recuperación de áreas a intervenir | | | | | |

**SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y
CONSERVACIÓN DE HÁBITATS**

Código:

SMB – 04

Nombre:

Seguimiento y monitoreo al programa de manejo
paisajístico.

Consiste en determinar la efectividad de las labores de revegetalización ejecutadas dentro de las áreas intervenidas. Esto se hace a través de la determinación de las áreas intervenidas y la observación del establecimiento de la flora sobre éstas áreas.

INDICADORES DE EFICIENCIA

| Acciones | Indicador |
|---|--|
| Asegurar el cumplimiento de las acciones a desarrollar de la ficha PMF-07 Manejo paisajístico | 1. (No. de capacitaciones realizadas/No. de capacitaciones programadas) x 100 2. (No. de actividades de divulgación realizadas/No. de actividades de divulgación programadas) x 100 |
| Monitoreo de revegetalización de las áreas intervenidas | 1. (Área revegetalizada/ Área intervenida) x 100 |

RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO

1. Residente Ambiental.
2. Interventoría Ambiental.
3. Concesionario Devimar.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

| ACTIVIDADES | PRE-CONSTRUCTIVA | | | | | | CONSTRUCTIVA | | | |
|---|------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------------|-------|-------|-------|
| | Mes 2 | Mes 4 | Mes 6 | Mes 8 | Mes 10 | Mes 12 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 |
| Capacitación | | | | | | | | | | |
| Reglamentación ambiental | | | | | | | | | | |
| Delimitación y manejo de áreas a intervenir | | | | | | | | | | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

COSTOS DE EJECUCIÓN

| Acciones | Costos |
|--|------------------------------------|
| Seguimiento a las capacitaciones | \$50000 por capacitación |
| Seguimiento a las actividades de divulgación de la normativa ambiental | \$50000 por jornada de divulgación |
| Seguimiento a la revegetalización de áreas intervenidas | \$50000 por día |
| Herramientas (Alquiler de GPS y compra de papelería) | \$100000 |
| Residente ambiental por día | \$40000 |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

11.1.2.2.4 Programa de Manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats y ecosistemas sensibles

11.1.2.2.4.1 SMB-05 Seguimiento y monitoreo al programa de manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats

| SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS | | | | | |
|--|----------|-------------------------|--|---------------------|----------|
| Código: | SMB – 05 | Nombre: | Seguimiento al Programa de manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats. | | |
| OBJETIVOS | | | METAS | | |
| Evaluar la eficacia de las actividades estipuladas en el programa de manejo biótico con respecto al manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats (PMB-08) | | | Ejecución del 100% de las actividades de seguimiento y monitoreo de las medidas de manejo para la protección y conservación de hábitats. | | |
| ETAPA DEL PROYECTO | | | | | |
| Planeación | | Pre-Construcción | X | Construcción | X |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | POBLACIÓN BENEFICIADA | | |
| Área de influencia del proyecto | | | Comunidades de las veredas pertenecientes al área de influencia | | |
| ACCIONES A DESARROLLAR | | | | | |
| <p>Las medidas propuestas en la ficha PMB-08 son de tipo preventivo y de control, y propenden por la conservación de los ecosistemas sensibles presentes en el área de influencia de estudio. Para llevar a cabo el seguimiento y monitoreo de las mismas, a continuación se listan las acciones a desarrollar.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Seguimiento a la medidas de protección de hábitats de fauna <ul style="list-style-type: none"> - Cumplir a cabalidad con las medidas propuestas en las fichas PMF Manejo de residuos sólidos domésticos, especiales e industriales, y ficha de PMF Manejo de residuos líquidos. - Verificar los listados de asistencia a las capacitaciones de los trabajadores, así como el contenido del plan de capacitación. - Llevar un control de la correcta señalización ambiental en las zonas sensibles de avistamiento de fauna, como los bosques de la galería, los pastos limpios y las vegetaciones secundarias alta y baja. ➤ Seguimiento a la protección y conservación de ecosistemas sensibles <ul style="list-style-type: none"> - Realizar un monitoreo a las coberturas vegetales con el establecimiento de tres Parcelas de Monitoreo Permanente (PMP), cercanas a las corrientes de agua superficial que se encuentren aledañas a la red de piezómetros, sobre el túnel y al igual que en El Altiplano El Pantano, debido a que se considera una zona de recarga regional, ubicada al oriente del AII a una altura de 2.500 msnm. - Las especificaciones que se deben seguir como el tamaño de las parcelas, el levantamiento, demarcación, señalamiento, descripción, frecuencia y época de las mediciones, mediciones y marcaciones de los individuos y las variables medidas, son las mismas que se encuentran consignadas en la Ficha SMB – 02. | | | | | |
| INDICADORES DE EFICIENCIA | | | | | |
| Acciones | | Indicador | | | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

| | | | |
|---|----------|--|--|
| Código: | SMB – 05 | Nombre: | Seguimiento al Programa de manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats. |
| Asegurar el cumplimiento de las acciones a desarrollar de la ficha PMB-08 Protección y conservación de hábitats y ecosistemas sensibles | | 3. (No. de capacitaciones realizadas/No. de capacitaciones programadas) x 100 4. No. de puntos señalizados / No. de puntos detectados de avistamiento de las especies faunísticas x 100 | |
| Monitoreo de las coberturas vegetales mediante PMP | | 2. (N° de PMP propuestas/ N° de PMP establecidas) * 100 | |

RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO

4. Residente Ambiental.
Interventoría Ambiental.
Concesionario Devimar

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

| Actividades | Constructiva | | | |
|---|--------------|-------|-------|-------|
| | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 |
| Seguimiento a las actividades propuestas en la ficha PMB-07 | | | | |
| Establecimiento de PMP | | | | |
| Seguimiento y monitoreo a las PMP | | | | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

COSTOS DE EJECUCIÓN

| Acciones | Costos |
|---|--------------------------|
| Costo del establecimiento de las PMP | \$1.874.640 por PMP |
| Seguimiento a las PMP | \$472.940 por día. |
| Monitoreos y seguimientos semestrales | \$9.000.000 por semestre |
| Señalización | \$232.000 |
| Herramienta menor (picas, palas, machetes) | \$36.000 |
| Capacitaciones por día (incluye alquiler de equipo de cómputo, cámara fotográfica, fotocopias, esferos) | \$21.900 |
| Profesional Especializado por día | \$402.850 |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

11.1.2.3 Socioeconómico y Cultural

A continuación se presentan las fichas de seguimiento y monitoreo para el medio socioeconómico, las cuales tienen como objetivo el control de los procedimientos y resultados del Plan de Manejo Ambiental para el Medio Socioeconómico, su eficacia, eficiencia, efectividad y calidad en cuanto al cumplimiento de metas, a través de los indicadores de gestión en cada uno de los subprogramas propuestos (Tabla 11-7).

Tabla 11-7 Listado de fichas de seguimiento y monitoreo del medio Socioeconómico

| Código | Nombre de la ficha |
|--|---|
| Programas componente socioeconómico | |
| SGS-01 | Programa de atención al usuario |
| SGS-02 | Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto. |
| SGS-03 | Programa de vinculación de mano de obra |
| SGS-04 | Programa de información y participación comunitaria |
| SGS-05 | Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional |
| SGS-06 | Programa de capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña al proyecto |
| SGS-07 | Programa de Cultura Vial |
| SGS-08 | Programa de acompañamiento a la gestión socio predial |
| SGS-09 | Programa de reasentamiento |
| SGS-10 | Programa de manejo de la infraestructura de predios y de servicios públicos |
| SGS-11 | Programa manejo equipamiento comunitario |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

11.1.2.3.1 Programas de Seguimiento y Monitoreo al Medio Socioeconómico y Cultural

11.1.2.3.1.1 SGS-01 – Atención al usuario

| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO | |
|--|---|
| Código: | SGS-01 |
| Nombre: | Seguimiento al programa de Atención al Usuario |
| OBJETIVOS | META |
| <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el adecuado y oportuno cumplimiento de las acciones propuestas en la ficha PGS 01 del Plan de Manejo Ambiental. • Verificar que la participación social sea efectiva y que la información suministrada a la comunidad y autoridades sea clara y oportuna. • Identificar oportunamente el surgimiento de inconformidades en la comunidad por deficiencias o incumplimiento de lo propuesto en las Fichas PGS-01 • Formular las acciones y verificar que se apliquen oportunamente los correctivos ante la ocurrencia de efectos. | <p>Controlar, hacer seguimiento y proponer los correctivos que se requieran para el cumplimiento del 100 % de las acciones propuestas en la Ficha PGS 01.</p> |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO | | | | | |
|---|--|--------------|--|----------------------------------|---|
| Código: | SGS-01 | Nombre: | Seguimiento al programa de Atención al Usuario | | |
| ETAPA DEL PROYECTO | | | | | |
| Planeación | X | Construcción | X | Desmantelamiento | X |
| ACTIVIDADES INVOLUCRADAS | <ul style="list-style-type: none"> - Gestión predial y negociación del derecho de vía - Reubicación infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social - Contratación y capacitación del personal - Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos - Plantas de concreto y asfalto - Desmonte y limpieza - Obras de estabilidad geotécnica y estabilidad de taludes - Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación - Construcción de obras de drenaje - Construcción de estructuras de concreto - Construcción de estructuras de pavimento - Recuperación de áreas intervenidas - Obras de estabilización geotécnica y protección de taludes - Retiro de escombros y materiales sobrantes – Adecuación de ZODMES - Recuperación de áreas intervenidas - Portales de entrada y salida y sitios de acopio - Excavaciones por perforación y voladura - Instalación de ventilación e iluminación - Manejo de aguas | | | TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR | |
| | | | | Prevenición | X |
| IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE | <ul style="list-style-type: none"> - Alteración en el acceso de los predios - Cambios en el desplazamiento poblacional - Cambios en el riesgo de accidentalidad - Cambios en la movilidad peatonal y vehicular - Generación de expectativas - Generación de nuevos conflictos - Modificación a la destinación económica del suelo - Modificación a la infraestructura social - Modificación a la infraestructura vial - Modificación a la demanda de bienes y servicios - Modificación en la dinámica de empleo - Modificación en la gestión y capacidad organizativa | | | Mitigación | X |
| | | | | Corrección | X |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | POBLACIÓN BENEFICIADA | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Unidades territoriales menores del área de influencia de la construcción de la segunda calzada Túnel - San Jerónimo UF 1 y 3 (municipios Medellín, Ebéjico y San Jerónimo). | | | <ul style="list-style-type: none"> - Comunidad del área de influencia del proyecto y de municipios aledaños - Usuarios de la vía | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | |
| <p>El programa de seguimiento al programa de atención al usuario se realizará utilizando los siguientes mecanismos:</p> <p>Apertura y cumplimiento de la prestación del servicio en los términos definidos en la ficha PGS-01, esto se realizará mediante visitas no anunciadas a la oficina de atención al usuario, para verificar el cumplimiento de su horario y la disponibilidad para atender a la comunidad.</p> <p>Se revisará el cumplimiento de la disponibilidad de la oficina de atención móvil, de acuerdo con lo establecido</p> | | | | | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Código: SGS-01 **Nombre:** Seguimiento al programa de Atención al Usuario

en la ficha respectiva, según la programación de las actividades.

Se adelantará el seguimiento al trámite y solución de las PQRS allegadas por los diferentes medios a la oficina de atención al usuario, verificando el diligenciamiento oportuno y completo de los soportes de registro de PQRS, como de la atención suministrada (formatos, registros fotográficos, cartas de respuesta, entre otros).

Se verificará que tanto la oficina fija de atención al usuario como las oficinas móviles cuenten con el equipamiento mínimo requerido, dicha gestión será cotejada a través de una lista de chequeo que se diligenciará en el momento de la visita de inspección.

Dicho seguimiento se efectuará de manera periódica, mínimo una vez por mes, con la presentación de informes que serán incorporados por la Interventoría a los informes de avance y cumplimiento ambiental.

Se realizará seguimiento a la ubicación de los buzones satélites instalados en los municipios o unidades territoriales menores, donde se verificará que cuente con el equipamiento necesario incluyendo el aviso exterior aprobado por la oficina de comunicaciones de la ANI, así como la localización en lugares de gran afluencia de población.

Esta actividad estará soportada por una encuesta semiestructurada que contenga la fecha y lugar de aplicación, los datos de ubicación del buzón satélite, el conocimiento de la población aledaña frente a su ubicación y el nombre del profesional que adelantará la encuesta.

A partir del análisis de esta información se presentarán las recomendaciones de manejo pertinentes relacionadas con los asuntos o situaciones que presentan el mayor número de PQRS, el tipo de petición más frecuente, o las sugerencias de los usuarios orientados a mejorar el servicio y a racionalizar el empleo de recursos. En caso de existan PQRS sin respuesta de manera extratemporal a los tiempos previstos, se harán las recomendaciones para su atención inmediata.

| MECANISMOS Y ESTRATEGIAS | PERSONAL REQUERIDO |
|---|-----------------------------|
| Reconocimiento de los derechos de cada uno de los grupos de interés del proyecto y los alcances bajo un concepto de corresponsabilidad como agentes sociales Promoción de actitudes de compromiso por parte del Concesionario que garanticen el cumplimiento de las estrategias establecidas en el programa de atención al usuario Garantizar espacios de confianza para la manifestación de PQRS por parte de los grupos de interés del proyecto | Profesional del área social |

| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN | RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO |
|---|----------------------------|
| Concesión Desarrollo Vial al Mar S.A.S – Devimar S.A.S. | Interventoría del proyecto |

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

| ACTIVIDADES | PRE-CONSTRUCTIVA | | | | | | CONSTRUCTIVA | | | | |
|---|------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------------|-------|-------|-------|-------|
| | Mes 2 | Mes 4 | Mes 6 | Mes 8 | Mes 10 | Mes 12 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| Seguimiento al programa de atención al usuario | | | | | | | | | | | |
| Seguimiento a la definición de acciones correctivas | | | | | | | | | | | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

COSTOS ESTIMADOS

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Código: SGS-01 **Nombre:** Seguimiento al programa de Atención al Usuario

| ACCIONES | COSTOS |
|---|--|
| Oportunidad y claridad de la información | Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto |
| Verificación del funcionamiento de la oficina de atención al usuario, de las oficinas móviles de atención al usuario y de los buzones satélites | |
| Verificación del Sistema de Atención al Usuario | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

INDICADORES

| Indicador / Formula | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento | Valor de cumplimiento del indicador |
|---|---|--|---|
| (N° de PQRS atendidas y respondidas / N° de PQRS recepcionadas) X 100 | Cada dos meses | Informes cada dos meses, documentos soportes de recepción y atención de PQRS | |
| (N° personas que recibieron la información adecuadamente / N° total de personas encuestadas en el sondeo de valoración de reuniones) X 100 | Dado que son diferentes mecanismos de comunicación, su verificación dependerá de la frecuencia de la utilización de estos | Encuestas | Excelente=90-100% Bueno = 75 – 89% Regular = 50 -74% Deficiente >50% |
| (N° de indicadores cumplidos / N° de indicadores propuestos) X 100 | Cada dos meses | Informe bimensual, documentos soporte de actividades | |
| (N° acciones correctivas implementadas frente a deficiencias de información / N° problemáticas detectadas por insuficiencia de información) X 100 | Cada dos meses | Informe | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

| | | | |
|--|---|--|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA | |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | | |
| | VERSIÓN 0.2 | | |

11.1.2.3.1.2 SGS-02 – Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto

| PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL | | | | | |
|---|--|--------------|--|---------------------------|---|
| Código: | SGS-02 | Nombre: | Seguimiento al programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto. | | |
| OBJETIVOS | | | META | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el adecuado y oportuno cumplimiento de las acciones propuestas en la ficha PGS-02. • Identificar y proponer los correctivos del caso cuando se presenten desviaciones en el cumplimiento de los objetivos del programa. | | | <ul style="list-style-type: none"> • Controlar, hacer seguimiento y proponer los correctivos que se requieran para el cumplimiento del 100 % de las acciones propuestas en la Ficha PGS 02. | | |
| ETAPA DEL PROYECTO | | | | | |
| Planeación | X | Construcción | X | Desmantelamiento | X |
| ACTIVIDADES INVOLUCRADAS | - Contratación y capacitación del personal | | | TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR | |
| | | | | Prevención | X |
| | | | | Mitigación | X |
| IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE | <ul style="list-style-type: none"> - Alteración en el acceso de los predios - Cambios en el desplazamiento poblacional - Cambios en el riesgo de accidentalidad - Cambios en la movilidad peatonal y vehicular - Generación de expectativas - Generación de nuevos conflictos - Modificación a la infraestructura social - Modificación a la infraestructura vial - Modificación a la demanda de bienes y servicios - Modificación en la dinámica de empleo - Modificación en la gestión y capacidad organizativa | | | Corrección | |
| | | | | Compensación | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | POBLACIÓN BENEFICIADA | | |
| - Área de Influencia Directa de las Unidades Funcionales 1 y 3 Corredor Autopista al Mar-1 desde Medellín hasta San Jerónimo (Municipios de Medellín, Ebéjico y San Jerónimo) | | | - Personal vinculado al Proyecto | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | |
| <p>El seguimiento y monitoreo al programa de educación y capacitación se realizará a través de las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se elaborará y aplicará un instrumento que permita conocer la percepción de los trabajadores sobre la pertinencia de las temáticas tratadas: inducción del proyecto, temas ambientales tratados (manejo de residuos, uso y ahorro eficiente del agua, manejo de flora y fauna y aspectos socio-ambientales), características ambientales de la zona, características culturales de la zona, aspectos de seguridad industrial y salud ocupacional, así mismo, la claridad en la exposición y metodología utilizada. Esta entrevista se adelantará de forma aleatoria. - Verificación de la ejecución de las charlas de capacitación a trabajadores, cerciorándose que hayan recibido las temáticas programadas. | | | | | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

| | | | |
|----------------|---------------|----------------|---|
| Código: | SGS-02 | Nombre: | Seguimiento al programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto. |
|----------------|---------------|----------------|---|

- Revisión de los soportes de las actividades realizadas. Para esta actividad se elaborará un consolidado de actividades de capacitación ejecutadas, con fechas de realización, número de asistentes, temas tratados y metodología utilizada. Revisar las actas de las reuniones informativas realizadas y los archivos con las actas de reunión, listados de asistencia, registros fotográficos y fílmicos de las reuniones realizadas.
- Se realizará un seguimiento a las quejas e inquietudes relacionadas con conductas de los trabajadores del proyecto, a partir de las PQRS registradas en la Oficina de Atención al Usuario y las oficinas móviles.
- Se implementará una herramienta de seguimiento a manera de formato, que sea pertinente en razón al sistema de Gestión Integral de Calidad y Seguridad Industrial o los propuestos por la Interventora Social, en los cuales se dé cuenta de la realización de las actividades en cada uno de los Programas.

Definición de acciones correctivas

Las actividades a realizar son:

- Verificación de cualquier irregularidad que se presente en la interacción entre los trabajadores y el entorno ambiental y social del proyecto, para evitar la ocurrencia de conflictos internos o con la población local.
- Seguimiento a PQRS presentadas por las comunidades, allegadas a la Oficina de Atención al usuario.

| | |
|---|-----------------------------------|
| MECANISMOS Y ESTRATEGIAS | PERSONAL REQUERIDO |
| <ul style="list-style-type: none"> - Seguimiento a las actividades del programa de educación y capacitación del personal vinculado al proyecto - Definición de acciones correctivas | Profesional Social |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN | RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO |
| Concesión Desarrollo Vial al Mar S.A.S – Devimar S.A.S. | Interventoría del proyecto |

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

| ACTIVIDADES | PRE-CONSTRUCTIVA | | | | | | CONSTRUCTIVA | | | | | |
|---|------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------------|-------|-------|-------|-------|--|
| | Mes 2 | Mes 4 | Mes 6 | Mes 8 | Mes 10 | Mes 12 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | |
| Seguimiento a las actividades formuladas dentro del programa de educación y capacitación del personal vinculado al proyecto | | | | | | | | | | | | |
| Seguimiento a la definición de acciones correctivas | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

COSTOS ESTIMADOS

| ACCIONES | COSTOS |
|---|---|
| Seguimiento a las actividades formuladas dentro del programa de educación y capacitación del personal vinculado al proyecto | Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto. |
| Seguimiento a la definición de acciones correctivas | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

| | | | |
|--|---|--|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA | |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | | |
| | VERSIÓN 0.2 | | |

| PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL | | | |
|--|----------------------------|--|--|
| Código: | SGS-02 | Nombre: | Seguimiento al programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto. |
| INDICADORES | | | |
| Indicador / Formula | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento | Valor de cumplimiento del indicador |
| (N° de indicadores cumplidos / N° de indicadores propuestos dentro del Programa) X 100 | Cada dos meses | Informe de cumplimiento, soportes de actividades de capacitación realizada | Excelente=90-100% Bueno = 75 – 89% Regular = 50 -74% Deficiente >50% |
| (N° acciones correctivas implementadas frente a deficiencias de información / N° problemáticas detectadas por insuficiencia de información) X 100 | Cada dos meses | Informe de cumplimiento, soportes de actividades de capacitación realizada | |
| (N° Quejas de la comunidad por conductas socio ambientales inadecuadas de los trabajadores / N° total quejas de la comunidad) X 100 | Cada dos meses | Informe de cumplimiento y soportes de atención de IPQRS | |
| (N° Total PQRS atendidas de la comunidad sobre inadecuadas prácticas socio-ambientales de trabajadores revisadas/ N° total PQRS de la comunidad por prácticas socio ambientales de trabajadores) X 100 | Cada dos meses | Informe de cumplimiento, soportes de atención a PQRS | |
| (N° Total de no conformidades y llamadas de atención internas realizadas por inadecuadas prácticas socio ambientales/ N° total no conformidades y llamadas de atención internas) X 100. | Cada dos meses | Informe de cumplimiento, soportes de llamado de atención | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

11.1.2.3.1.3 SGS-03 – Programa de vinculación de mano de obra

| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO SOCIOECÓNOMICO | |
|---|---|
| Código: | SGS-03 |
| Nombre: | Seguimiento al programa de vinculación de mano de obra. |
| OBJETIVOS | META |
| <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el adecuado y oportuno cumplimiento de las acciones propuestas en la ficha PGS - 03 del Plan de Manejo Ambiental. • Determinar si la oferta de mano de obra existente en las unidades territoriales menores y mayores del área de influencia se incorpore adecuadamente al proyecto, de acuerdo con los requerimientos de contratación. • Identificar oportunamente el surgimiento de inconformidades en la comunidad por deficiencias o incumplimiento de lo propuesto en las Fichas PGS-03. • Formular las acciones y verificar que se apliquen oportunamente los correctivos ante la ocurrencia de efectos. | Controlar, hacer seguimiento y proponer los correctivos que se requieran para el cumplimiento al 100 % de las acciones propuestas en la Ficha PGS 03. |
| ETAPA DEL PROYECTO | |

| | | | |
|--|---|---|--|
|  ANI Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA | |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | | |
| | VERSIÓN 0.2 | | |

| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO | | | | | |
|---|---|--------------|--|---------------------------|----------|
| Código: | SGS-03 | Nombre: | Seguimiento al programa de vinculación de mano de obra. | | |
| Planeación | X | Construcción | X | Desmantelamiento | X |
| ACTIVIDADES INVOLUCRADAS | - Contratación y capacitación del personal | | | TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR | |
| | | | | Prevenición | |
| | | Mitigación | X | | |
| IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE | - Cambios en el desplazamiento poblacional - Generación de expectativas - Generación de nuevos conflictos - Modificación en la dinámica de empleo - Modificación en la gestión y capacidad organizativa | | | Corrección | |
| | | | | Compensación | X |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | POBLACIÓN BENEFICIADA | | |
| - Unidades territoriales menores del área de influencia en la construcción de la segunda calzada Túnel - San Jerónimo UF 1 y 3 (municipios Medellín, Ebéjico y San Jerónimo). | | | - Personal vinculado al Proyecto | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | |
| <p>El seguimiento al programa de vinculación de mano de obra se realizará utilizando los siguientes mecanismos:</p> <p>A través de lista de chequeo se verificará que el programa de vinculación de mano de obra cumpla con los siguientes parámetros:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se verificará la entrega oportuna de comunicaciones escritas remitidas a los Presidentes de JAC y autoridades municipales sobre el procedimiento establecido para la vinculación de mano de obra. De igual manera se cotejarán los demás mecanismos establecidos para la convocatoria de mano de obra. 2. Se adelantará visita a las oficinas de atención al usuario (fija y móviles), para verificar los listados de mano de obra no calificada contratada en construcción, con registro del lugar de residencia del trabajador. La revisión de esta información permitirá revisar el cumplimiento con la rotación del personal prevista. <p>Cada dos meses se incluirá dentro del informe el resultado del seguimiento realizado al programa de contratación de mano de obra. Esta información será incluida por la Interventoría en los informes de avance y cumplimiento del componente ambiental.</p> <p>Derivado de las situaciones que se presenten durante el desarrollo de las obras de construcción, por efecto de los procesos de contratación de mano de obra calificada y no calificada, se propondrán acciones de manejo de tipo correctivo, de control, mitigadoras o compensatorias de efectos no identificados en el EIA.</p> | | | | | |
| MECANISMOS Y ESTRATEGIAS | | | PERSONAL REQUERIDO | | |
| Reconocimiento de los derechos de cada uno de los grupos de interés del proyecto y los alcances bajo un concepto de corresponsabilidad como agentes sociales Promoción de actitudes de compromiso por parte del Concesionario que garanticen el cumplimiento de las estrategias establecidas en el programa de atención al usuario Garantizar la participación de la comunidad en el proceso de vinculación de mano de obra local | | | Profesional del área social Profesional del área administrativa | | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO

| | |
|---|--|
| Código: SGS-03 | Nombre: Seguimiento al programa de vinculación de mano de obra. |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN | RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO |
| Concesión Desarrollo Vial al Mar S.A.S – Devimar S.A.S. | Interventoría del proyecto |

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

| ACTIVIDADES | PRE-CONSTRUCTIVA | | | | | | CONSTRUCTIVA | | | | |
|---|------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------------|-------|-------|-------|-------|
| | Mes 2 | Mes 4 | Mes 6 | Mes 8 | Mes 10 | Mes 12 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| Seguimiento al programa de contratación de mano de obra local | | | | | | | | | | | |
| Seguimiento a la definición de acciones correctivas | | | | | | | | | | | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

COSTOS ESTIMADOS

| ACCIONES | COSTOS |
|---|---|
| Seguimiento al programa de contratación de mano de obra local | Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto. |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

INDICADORES

| Indicador / Formula | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento | Valor de cumplimiento del indicador |
|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| (N° personas que recibieron la información sobre contratación adecuadamente / N° total de personas encuestadas en el sondeo) X 100 | Etapa de pre construcción- Mensual- | Encuestas | Cumplido ≥ 60% No Cumplido ≤ 59% |
| (N° PQRS de la comunidad relacionadas con la contratación de mano de obra local atendidas / N° PQRS presentadas por la comunidad referidas a contratación) X 100 | Cada dos meses | Informes de cumplimiento cada dos meses, documentos soportes de recepción y atención de PQRS | |
| (N° de indicadores cumplidos / N° de indicadores propuestos) X 100 | Cada dos meses | Informe de cumplimiento, documentos soporte de actividades | |
| (N° acciones correctivas implementadas frente a deficiencias de información / N° problemáticas detectadas por insuficiencia de información) X 100 | Cada dos meses | Informe cada dos meses | |
| (N° de autoridades municipales que conocen la política de empleo/ N° de municipios del área de influencia) X 100 | Cada dos meses | Informe cada dos meses | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

11.1.2.3.1.4 SGS-04 – Programa de información y participación comunitaria

| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO | | | | | |
|---|---|--------------|--|---------------------------|----------|
| Código: | SGS-04 | Nombre: | Seguimiento al programa de Información y Participación Comunitaria | | |
| OBJETIVOS | | | META | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el adecuado y oportuno cumplimiento de las acciones propuestas en la ficha PGS 04 del Plan de Manejo Ambiental. • Formular las acciones y verificar que se apliquen oportunamente los correctivos ante la ocurrencia de efectos. | | | Controlar, hacer seguimiento y proponer los correctivos que se requieran para el cumplimiento al 100 % de las acciones propuestas en la Ficha PGS 04 del componente socio económico. | | |
| ETAPA DEL PROYECTO | | | | | |
| Planeación | X | Construcción | X | Desmantelamiento | X |
| ACTIVIDADES INVOLUCRADAS | <ul style="list-style-type: none"> - Gestión predial y negociación del derecho de vía - Reubicación infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social - Contratación y capacitación de personal - Adecuación de vías de acceso - Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos - Materialización y replanteo (topografía) - Ubicación de sitios de acopio - Planta de concreto y trituración - Fuentes de material - Desmonte y limpieza - Demolición y retiro de estructuras - Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación - Construcción de obras de drenaje - Construcción de estructuras de concreto - Construcción de estructuras de pavimento - Protección de taludes y obras de estabilidad geotécnica - Retiro de escombros, materiales sobrantes, y adecuación de zonas de manejo de escombros y de material de excavación (ZODME) - Recuperación de áreas intervenidas - Portales de entrada y salida y sitios de acopio - Excavaciones por perforación y voladura - Instalación de ventilación e iluminación - Manejo de aguas | | | TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR | |
| | | | | Prevencción | X |
| | | Mitigación | X | | |
| IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE | <ul style="list-style-type: none"> - Alteración en el acceso de los predios - Cambios en el desplazamiento poblacional - Cambios en el riesgo de accidentalidad - Cambios en la movilidad peatonal y vehicular - Generación de expectativas - Generación de nuevos conflictos - Modificación a la destinación económica del suelo - Modificación a la infraestructura social - Modificación a la infraestructura vial - Modificación a la demanda de bienes y servicios - Modificación en la dinámica de empleo - Modificación en la gestión y capacidad organizativa | | | Corrección | X |
| | | | | Compensación | X |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO | |
|---|--|
| Código: | SGS-04 |
| Nombre: | Seguimiento al programa de Información y Participación Comunitaria |
| LUGAR DE APLICACIÓN | POBLACIÓN BENEFICIADA |
| <ul style="list-style-type: none"> - Unidades territoriales menores del área de influencia en la construcción de la segunda calzada Túnel - San Jerónimo UF 1 y 3 (municipios Medellín, Ebéjico y San Jerónimo). | <ul style="list-style-type: none"> - Personal vinculado al Proyecto - Comunidad del área del proyecto y de municipios aledaños - Usuarios de la vía |
| ACCIONES A EJECUTAR | |
| <p>El seguimiento al programa de información y participación comunitaria se realizará utilizando los siguientes mecanismos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificación de convocatoria <ul style="list-style-type: none"> - Por medio de los registros de convocatoria como cartas, listados de entrega de invitaciones, llamadas telefónicas, avisos publicitarios, cuñas radiales, afiches y volantes. • Verificación de la realización de reuniones <ul style="list-style-type: none"> - Mediante la verificación de registros de asistencia, actas de reunión, registro fotográfico y acompañamiento al desarrollo de los encuentros. Se diseñará un formato de seguimiento a los compromisos establecidos durante las reuniones, verificando fechas de cumplimiento y acción realizadas. Dicho seguimiento se reportará en los informes de cumplimiento del componente social. • Oportunidad y claridad de la información <ul style="list-style-type: none"> - Se realizarán sondeos entre la población y líderes de las unidades territoriales menores del área de influencia, donde se indagará sobre la información del proyecto suministrada. Como instrumento se utilizará una encuesta, la cual se aplicará al azar, entre los asistentes a la actividad. Esto permitirá conocer el grado de asimilación de la información suministrada en la reunión y los temas que presentan dudas. • Verificación material de divulgación del proyecto <ul style="list-style-type: none"> - En el periodo contiguo a la distribución del boletín se indagará dentro de la población del área directa sobre su recepción y respecto a la comprensión del mensaje. • Verificación de la utilización de los medios masivos de comunicación, carteles, vallas fijas. <ul style="list-style-type: none"> - Se registrará su uso y se llevará un control de la frecuencia y localización, adicionalmente se evaluará la efectividad de los medios masivos a nivel regional y nacional. | |
| MECANISMOS Y ESTRATEGIAS | PERSONAL REQUERIDO |
| Promover la participación de las administraciones municipales y organizaciones comunitarias durante el desarrollo del proyecto a través de los encuentros establecidos durante el programa Promoción de actitudes de compromiso por parte del Concesionario que garanticen el cumplimiento de las estrategias establecidas en el programa de atención al usuario Garantizar espacios de confianza para la manifestación de PQRS por parte de los grupos de interés del proyecto | Profesional del área social |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN | RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO |
| Concesión Desarrollo Vial al Mar S.A.S – Devimar S.A.S. | Interventoría del proyecto |
| CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN | |

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Código: SGS-04 **Nombre:** Seguimiento al programa de Información y Participación Comunitaria

| ACTIVIDADES | PRE-CONSTRUCTIVA | | | | | | CONSTRUCTIVA | | | | | |
|--|------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------------|-------|-------|-------|-------|--|
| | Mes 2 | Mes 4 | Mes 6 | Mes 8 | Mes 10 | Mes 12 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | |
| Seguimiento al programa de información y participación comunitaria | | | | | | | | | | | | |
| Seguimiento a la definición de acciones correctivas | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

COSTOS ESTIMADOS

| ACCIONES | COSTOS |
|---|---|
| Verificación de convocatoria | Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto. |
| Verificación de la realización de reuniones | |
| Oportunidad y claridad de la información | |
| Impresión y distribución material de divulgación del proyecto | |
| Verificación de la utilización de los medios masivos de comunicación, carteles, vallas fijas. | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

INDICADORES

| Indicador / Formula | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento | Valor de cumplimiento del indicador |
|---|---|--|---|
| (N° personas que recibieron la información adecuadamente / N° total de personas encuestadas en el sondeo de valoración de reuniones) X 100 | Dado que son diferentes mecanismos de comunicación, su verificación dependerá de la frecuencia de la utilización de estos | Encuestas | Excelente=90-100% Bueno = 75 – 89% Regular = 50 -74% Deficiente >50% |
| (N° de indicadores cumplidos / N° de indicadores propuestos) X 100 | Cada dos meses | Informe de cumplimiento, documentos soporte de actividades | |
| (N° acciones correctivas implementadas frente a deficiencias de información / N° problemáticas detectadas por insuficiencia de información) X 100 | Cada dos meses | Informe de cumplimientos | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

| | | |
|--|---|---|
|  <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p> | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  <p>SOMOS TU VÍA</p> |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

11.1.2.3.1.5 SGS-05 – Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional

| PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL | | | | |
|---|--|--|--|------------------|
| Código: | SGS-05 | Nombre: | Seguimiento al programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional | |
| OBJETIVOS | | META | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Verificar el cumplimiento adecuado y oportuno de las acciones propuestas en la Ficha PGS-05 del Plan de Manejo Ambiental Identificar y proponer oportunamente los correctivos del caso o determinar alternativas cuando se presenten desviaciones en los objetivos esperados en la ficha de manejo PGS-05. | | <ul style="list-style-type: none"> Controlar y hacer seguimiento las acciones propuestas en la ficha PGS-05 del Plan de Manejo Ambiental. | | |
| ETAPA DEL PROYECTO | | | | |
| Planeación | X | Construcción | X | Desmantelamiento |
| ACTIVIDADES INVOLUCRADAS | <ul style="list-style-type: none"> Gestión predial y negociación del derecho de vía Reubicación infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos Plantas de concreto y asfalto Desmante y limpieza Obras de estabilidad geotécnica y estabilidad de taludes Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación Construcción de obras de drenaje Construcción de estructuras de concreto Construcción de estructuras de pavimento Recuperación de áreas intervenidas Obras de estabilización geotécnica y protección de taludes Retiro de escombros y materiales sobrantes – Adecuación de ZODMES Recuperación de áreas intervenidas Portales de entrada y salida y sitios de acopio Excavaciones por perforación y voladura Instalación de ventilación e iluminación Manejo de aguas | | TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR | |
| | | | Prevenición | X |
| IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE | <ul style="list-style-type: none"> Alteración en el acceso de los predios Cambios en el desplazamiento poblacional Cambios en el riesgo de accidentalidad Cambios en la movilidad peatonal y vehicular Generación de expectativas Generación de nuevos conflictos Modificación a la destinación económica del suelo Modificación a la infraestructura social Modificación a la infraestructura vial Modificación a la demanda de bienes y servicios Modificación en la dinámica de empleo Modificación en la gestión y capacidad organizativa | | Mitigación | X |
| | | | Corrección | X |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | POBLACIÓN BENEFICIADA | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Área de Influencia Directa de las Unidades Funcionales 1 y 3 Corredor Autopista al Mar-1 desde Medellín hasta San Jerónimo (Municipios de Medellín, Ebéjico y San Jerónimo) | | <ul style="list-style-type: none"> Comunidad del área del proyecto y de municipios aledaños | | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

Código: **SGS-05** **Nombre:** Seguimiento al programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional

ACCIONES A EJECUTAR

Las actividades propuestas para este programa se verificarán así:

- Revisión de cumplimiento de las acciones establecidas para identificar el 100% de los proyectos productivos e iniciativas comunitarias en el área del proyecto.
- Verificación de los soportes de las reuniones llevadas a cabo con las instituciones públicas y privadas. Asimismo, se revisarán las PQRS presentadas por parte de las autoridades comunitarias, identificación de la situación o causa generadora de dicha afectación, implementación de la medida de restauración, seguimiento a la medida de restauración implementada.
- Realizar acompañamiento y verificación de las actividades establecidas para la recuperación del espacio público.
- Se evaluará y monitoreará el cumplimiento de los acuerdos y compromisos establecidos con las personas en invasión del derecho de vía. Para esta gestión se diseñara una base de datos que contenga el nombre de predio, nombre del propietario, el proceso en que se encuentra la gestión de traslado, tipo de traslado a desarrollar y los compromisos establecidos, con la finalidad de evitar demoras en el proceso e inconformidades del propietario frente al proceso adelantado.
- Entrevistar a algunos representantes de la administración municipal y líderes comunitarios del AID con el fin de conocer su percepción sobre el programa y generar las medidas de mejora necesarias para el adecuado desarrollo del mismo.

Los hallazgos del seguimiento a estos dos programas se reportarán al encargado del área con el objetivo de que se tomen los correctivos pertinentes.

| MECANISMOS Y ESTRATEGIAS | PERSONAL REQUERIDO |
|---|----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Establecer un proceso de seguimiento a las actividades de información y socialización del proyecto con las organizaciones sociales y autoridades municipales del área de influencia directa del proyecto. - Promover la participación institucional en cada uno de los procesos que se desarrollan en el programa. | Profesional social |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN | RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO |
| Concesión Desarrollo Vial al Mar S.A.S – Devimar S.A.S. | Interventoría del proyecto |

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

| ACTIVIDADES | PRE-CONSTRUCTIVA | | | | | | CONSTRUCTIVA | | | | |
|---|------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------------|-------|-------|-------|-------|
| | Mes 2 | Mes 4 | Mes 6 | Mes 8 | Mes 10 | Mes 12 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| Seguimiento a las actividades del programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional | | | | | | | | | | | |
| Seguimiento a la definición de acciones correctivas | | | | | | | | | | | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

COSTOS ESTIMADOS

| | | | |
|--|---|--|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA | |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | | |
| | VERSIÓN 0.2 | | |

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

Código: **SGS-05** **Nombre:** Seguimiento al programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional

| ACCIONES | COSTOS |
|---|---|
| Seguimiento a las actividades del programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional | Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto. |
| Seguimiento a la definición de acciones correctivas | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

INDICADORES

| Indicador / Formula | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento | Valor de cumplimiento del indicador |
|---|----------------------------|--|---|
| (N° de indicadores para el programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional afectada cumplidos / N° de indicadores propuestos para el programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional programados) X 100 | Cada dos meses | Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos | Excelente=90-100% Bueno = 75 – 89% Regular = 50 -74% Deficiente >50% |
| (N° acciones correctivas implementadas frente a deficiencias de información / N° problemáticas detectadas por insuficiencia de información) X 100 | Cada dos meses | Informe de cumplimientos | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

11.1.2.3.1.6 SGS-06 Programa de capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña al proyecto

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

Código: **SGS-06** **Nombre:** Seguimiento al programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto

| OBJETIVOS | META |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el adecuado y oportuno cumplimiento de las acciones propuestas en la ficha PGS-06. • Identificar y proponer los correctivos del caso cuando se presenten desviaciones en el cumplimiento de los objetivos del subprograma. | <ul style="list-style-type: none"> • Controlar y hacer seguimiento al 100% de las acciones propuestas en la ficha PGS-06 del Plan de Manejo Ambiental. |

ETAPA DEL PROYECTO

| Planeación | Construcción | X | Desmantelamiento | X |
|------------------------------------|--|----------------------------------|------------------|---|
| ACTIVIDADES INVOLUCRADAS | - Contratación y capacitación de personal | TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR | | |
| | | Prevención | X | |
| | | Mitigación | X | |
| IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE | - Cambios en el riesgo de accidentalidad - Cambios en la movilidad peatonal y vehicular - Generación de expectativas | Corrección | | |
| | | Compensación | | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|----------------|---|-------|--------|---|--------------|-------|-------|-------|-------|
| Código: | SGS-06 | Nombre: | Seguimiento al programa de capacitación, educación y concienciación a la comunidad aledaña al proyecto | | | | | | | | |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> - Generación de nuevos conflictos - Modificación a la destinación económica del suelo - Modificación en la gestión y capacidad organizativa | | | | | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | | | | POBLACIÓN BENEFICIADA | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Área de Influencia Directa de las Unidades Funcionales 1 y 3 Corredor Autopista al Mar-1 desde Medellín hasta San Jerónimo (Municipios de Medellín, Ebéjico y San Jerónimo) | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> - Comunidad del área de influencia del proyecto | | | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | | | | | |
| <p>El control a la ejecución de las actividades propuestas en el programa de capacitación, educación ambiental y concienciación a la comunidad aledaña al proyecto se realizará de la siguiente manera:</p> <p>Mediante la consulta de los documentos soporte de las actividades educativas se revisará la convocatoria realizada, la metodología utilizada, apoyos visuales, temáticas tratadas, población beneficiada, el número de asistentes, inquietudes comunitarias recibidas. Así mismo a través de sondeos realizados al azar, dirigidos a personal asistente a las actividades, se verificará la asimilación de la información suministrada en los talleres realizados.</p> <p>A través de la revisión de los soportes de las jornadas cívico ambientales se verificará la convocatoria realizada, población beneficiada, número de asistentes, metodología y temas tratados; paralelamente se realizará sondeo al azar entre los asistentes para conocer su percepción sobre la actividad.</p> <p>De igual manera, de acuerdo con el Plan de Capacitación que se establezca frente a la educación ambiental, se revisará el tipo de mensaje emitido, con el fin de corroborar que corresponda al programado para esta etapa del proyecto, verificando además mediante sondeo realizado al azar, la asimilación de los mensajes por parte del público objetivo.</p> <p>Se realizará seguimiento frente al manejo y solución de las dudas e inquietudes que se puede presentar en los asistentes al programa, de forma tal que estas sean resueltas de forma eficaz y oportuna. Este seguimiento quedará consignado a través de informes escritos y de registros fotográficos en donde se encontrará información puntual frente a niveles de participación de la comunidad, manejo y transmisión de información, entre otros.</p> | | | | | | | | | | | |
| MECANISMOS Y ESTRATEGIAS | | | | | | PERSONAL REQUERIDO | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Se establecerán estrategias de carácter lúdico que favorezca la participación e inclusión de la comunidad - Realizar proceso de convocatoria para las actividades propuestas en el programa acordes al contexto y dinámica de los grupos de interés - Definición de acciones correctivas para mejorar los procedimientos y estrategias planteadas en el programa | | | | | | Profesional Social Profesional Ambiental | | | | | |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN | | | | | | RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO | | | | | |
| Concesión Desarrollo Vial al Mar S.A.S – Devimar S.A.S. | | | | | | Interventoría del proyecto | | | | | |
| CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN | | | | | | | | | | | |
| ACTIVIDADES | PRE-CONSTRUCTIVA | | | | | | CONSTRUCTIVA | | | | |
| | Mes 2 | Mes 4 | Mes 6 | Mes 8 | Mes 10 | Mes 12 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| Seguimiento a las actividades formuladas dentro del programa de capacitación, educación ambiental y concienciación a la comunidad aledaña al proyecto. | | | | | | | | | | | |
| Seguimiento a la definición de acciones correctivas | | | | | | | | | | | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

| | | | |
|----------------|---------------|----------------|--|
| Código: | SGS-06 | Nombre: | Seguimiento al programa de capacitación, educación y concienciación a la comunidad aledaña al proyecto |
|----------------|---------------|----------------|--|

COSTOS ESTIMADOS

| ACCIONES | COSTOS |
|---|---|
| Seguimiento a las actividades formuladas dentro de los programa de capacitación, educación ambiental y concienciación a la comunidad aledaña al proyecto. | Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto. |
| Definición de acciones correctivas | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

INDICADORES

| Indicador / Formula | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento | Valor de cumplimiento del indicador |
|---|----------------------------|---|---|
| (N° de indicadores para el programa cumplidos / N° de indicadores propuestos para el programa) X 100 | Cada dos meses | Informes de gestión social, documentos soporte de actividades | Excelente=90-100% Bueno = 75 – 89% Regular = 50 -74% Deficiente >50% |
| (N° acciones correctivas implementadas frente a deficiencias de información / N° problemáticas detectadas por insuficiencia de información) X 100 | Cada dos meses | Informe de cumplimientos | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

11.1.2.3.1.7 SGS-07 Programa de Cultura Vial

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

| | | | |
|----------------|---------------|----------------|---|
| Código: | SGS-07 | Nombre: | Seguimiento al programa de seguimiento al programa de Cultura Vial. |
|----------------|---------------|----------------|---|

| OBJETIVOS | META |
|-----------|------|
|-----------|------|

| | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el adecuado y oportuno cumplimiento de las acciones propuestas en la ficha PGS08. • Identificar y proponer los correctivos del caso cuando se presenten desviaciones en el cumplimiento de los objetivos del subprograma. | <ul style="list-style-type: none"> • Controlar y hacer seguimiento a las acciones propuestas en la ficha PGS 08 del Plan de Manejo Ambiental. |
|--|--|

ETAPA DEL PROYECTO

| | | | | | |
|-------------------|--|---------------------|----------|-------------------------|----------|
| Planeación | | Construcción | X | Desmantelamiento | X |
|-------------------|--|---------------------|----------|-------------------------|----------|

| | | | |
|---------------------------------|--|----------------------------------|--|
| ACTIVIDADES INVOLUCRADAS | <ul style="list-style-type: none"> - Gestión predial y negociación del derecho de vía - Reubicación infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social - Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos - Plantas de concreto y asfalto - Desmante y limpieza - Obras de estabilidad geotécnica y estabilidad de taludes - Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación - Construcción de obras de drenaje - Construcción de estructuras de concreto | TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR | |
| | Prevención | X | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

Código: SGS-07 **Nombre:** Seguimiento al programa de seguimiento al programa de Cultura Vial.

- Propender por la gestión de acuerdos con otras entidades relacionadas con las actividades de seguridad, cultura vial y prevención de accidentes tales como Fondo de Prevención Vial
- Generar comunicaciones que destaquen los beneficios del proyecto hacia la comunidad: “La Concesión y el proyecto son desarrollo económico y bienestar social para la región”.

RESPONSABLE DE EJECUCIÓN **RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO**

Concesión Desarrollo Vial al Mar S.A.S – Devimar S.A.S. Interventoría del proyecto

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

| ACTIVIDADES | PRE-CONSTRUCTIVA | | | | | | CONSTRUCTIVA | | | | |
|---|------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------------|-------|-------|-------|-------|
| | Mes 2 | Mes 4 | Mes 6 | Mes 8 | Mes 10 | Mes 12 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| Seguimiento a las actividades formuladas dentro del programa de Cultura Vial. | | | | | | | | | | | |
| Seguimiento a la definición de acciones correctivas | | | | | | | | | | | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

COSTOS ESTIMADOS

| ACCIONES | COSTOS |
|--|---|
| Seguimiento a las actividades formuladas en el programa de Cultura Vial. | Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto. |
| Definición de acciones correctivas | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

INDICADORES

| Indicador / Formula | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento | Valor de cumplimiento del indicador |
|---|----------------------------|---|---|
| (N° de indicadores para el programa cumplidos / N° de indicadores propuestos para el programa) X 100 | Cada dos meses | Informes de gestión social, documentos soporte de actividades | Excelente=90-100% Bueno = 75 – 89% Regular = 50 -74% Deficiente >50% |
| (N° de evaluaciones sobre los temas tratados, con resultados positivos en cuanto a la pertinencia de la temática y comprensión/ N° de evaluaciones sobre los temas tratados) X 100. | Cada dos meses | Encuestas | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

11.1.2.3.1.8 SGS- 08 Seguimiento al programa de acompañamiento a la gestión socio predial

| PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL | | | | | | |
|---|---|----------------|---|------------------|---------------------------|----------|
| Código: | SGS-08 | Nombre: | Seguimiento al programa de acompañamiento a la gestión social | | | |
| OBJETIVOS | | | META | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el adecuado y oportuno cumplimiento de las acciones propuestas en la ficha PGS-09. • Identificar y proponer los correctivos del caso cuando se presenten desviaciones en el cumplimiento de los objetivos del subprograma. | | | <ul style="list-style-type: none"> • Controlar y hacer seguimiento al 100% de las acciones propuestas en la ficha PGS-09 del Plan de Manejo Ambiental. | | | |
| ETAPA DEL PROYECTO | | | | | | |
| Planeación | | Construcción | X | Desmantelamiento | X | |
| ACTIVIDADES INVOLUCRADAS | - Gestión predial y negociación del derecho de vía | | | | TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR | |
| | | | | | Prevención | |
| | | | | | Mitigación | |
| IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE | - Cambios en el desplazamiento poblacional - Generación de expectativas - Generación de nuevos conflictos | | | | Corrección | X |
| | | | | | Compensación | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | POBLACIÓN BENEFICIADA | | | |
| - Área de Influencia Directa de las Unidades Funcionales 1 y 3 Corredor Autopista al Mar-1 desde Medellín hasta San Jerónimo (Municipios de Medellín y San Jerónimo) | | | - Unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos requeridos para el proyecto. | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | |
| <p>El seguimiento al programa de acompañamiento a la gestión socio predial se realizará utilizando los siguientes mecanismos:</p> <p>Verificación y acompañamiento al censo de unidades sociales que deberán desplazarse : Para adelantar el seguimiento a la elaboración del censo de unidades sociales de terrenos requeridos para el desarrollo del proyecto, se elaborará e implementará un instrumento de seguimiento que dé cuenta del cumplimiento de los indicadores de gestión del programa y por tanto de las actividades propuestas y realizadas. Dicho instrumento incluirá como mínimo la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fecha de la visita - Profesional social a cargo de la visita - Localización del predio - Datos del encargado o representante de la unidad social - Características del inmueble - Caracterización económica del inmueble - Aspectos que el profesional social considere relevantes para tener en cuenta en la caracterización - Soportar el seguimiento con registro fotográfico del acompañamiento. <p>Así mismo se revisará la documentación de soporte suministrada por el Concesionario donde se evidencie el cumplimiento de los objetivos del programa para esta fase.</p> | | | | | | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

Código: SGS-08 **Nombre:** Seguimiento al programa de acompañamiento a la gestión social

Se revisará el cumplimiento de los indicadores definidos en el programa cada dos meses, cuyos resultados deberán ser reportados en el informe de cumplimiento.

Se realizará acompañamiento y monitoreo durante los encuentros y convenios que se efectúen con las autoridades municipales y comunidad, garantizando la pertinencia de las acciones adelantadas en el programa, el nivel de asimilación por parte de los beneficiarios y las acciones y compromisos establecidos en dichos encuentros. De esta forma, se revisaran los sondeos de opinión sobre la claridad en el suministro de información y se elaborará un formato de seguimiento para cada una de las unidades sociales de los terrenos requeridos para el proyecto, donde se establezcan compromisos, el área a cargo del mismo, la fecha y respuesta adelantada por los Profesionales Sociales responsables de la implementación del programa.

Para esta gestión se diseñará una base de datos que contenga la codificación del predio, el nombre del responsable de la unidad social, el proceso en que se encuentra la gestión adelantada y los compromisos establecidos, con la finalidad de evitar demoras en el proceso e inconformidades del propietario frente al proceso.

Para esta gestión se realizará seguimiento periódico a las actividades programadas en el proyecto, con la finalidad de monitorear el permiso de ingreso a predios antes de iniciar las actividades constructivas. Asimismo, se realizará acompañamiento a los profesionales a cargo de esta actividad para registrar los compromisos adquiridos y fechas de cumplimiento de los mismos

| MECANISMOS Y ESTRATEGIAS | PERSONAL REQUERIDO |
|--|----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Promover la comunicación asertiva entre los participantes del programa (propietarios de predios, autoridades municipales y Concesionario). - Propiciar espacios de concertación con los grupos de interés con la finalidad de diseñar estrategias conjuntas y específicas según los escenarios y realidades asociados con la realidad del proyecto. - Definición de acciones correctivas | Profesional Social |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN | RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO |
| Concesión Desarrollo Vial al Mar S.A.S – Devimar S.A.S. | Interventoría del proyecto |

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

| ACTIVIDADES | PRE-CONSTRUCTIVA | | | | | | CONSTRUCTIVA | | | | |
|--|------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------------|-------|-------|-------|-------|
| | Mes 2 | Mes 4 | Mes 6 | Mes 8 | Mes 10 | Mes 12 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| Seguimiento a las actividades formuladas dentro del programa de capacitación, educación ambiental y concienciación a la comunidad aledaña al proyecto. | | | | | | | | | | | |
| Seguimiento a la definición de acciones correctivas | | | | | | | | | | | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

COSTOS ESTIMADOS

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

Código: **SGS-08** **Nombre:** Seguimiento al programa de acompañamiento a la gestión social

| ACCIONES | COSTOS |
|--|---|
| Seguimiento a las actividades formuladas dentro del programa de capacitación, educación ambiental y concienciación a la comunidad aledaña al proyecto. | Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto. |
| Definición de acciones correctivas | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

INDICADORES

| Indicador / Formula | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento | Valor de cumplimiento del indicador |
|--|----------------------------|---|---|
| (N° de indicadores para el programa cumplidos / N° de indicadores propuestos para el programa) X 100 | Cada dos meses | Informes de gestión social, documentos soporte de actividades | Excelente=90-100% Bueno = 75 – 89% Regular = 50 -74% Deficiente >50% |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

11.1.2.3.1.9 SGS-09 - Seguimiento al programa de reasentamiento

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

Código: **SGS-09** **Nombre:** Seguimiento al programa de reasentamiento

| OBJETIVOS | META |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el adecuado y oportuno cumplimiento de las acciones propuestas en la ficha PGS-10. • Identificar y proponer los correctivos del caso cuando se presenten desviaciones en el cumplimiento de los objetivos del subprograma. | <ul style="list-style-type: none"> • Controlar y hacer seguimiento al 100% de las acciones propuestas en la ficha PGS-10 del Plan de Manejo Ambiental. |

ETAPA DEL PROYECTO

| | | | | |
|-------------------|---------------------|----------|-------------------------|----------|
| Planeación | Construcción | X | Desmantelamiento | X |
|-------------------|---------------------|----------|-------------------------|----------|

| ACTIVIDADES INVOLUCRADAS | TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR | |
|-----------------------------|---------------------------|-------------|
| | | Prevenición |
| Mitigación | | |
| IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE | Corrección | X |
| | Compensación | |

LUGAR DE APLICACIÓN

| | |
|--|--|
| LUGAR DE APLICACIÓN | POBLACIÓN BENEFICIADA |
| - Área de Influencia Directa de las Unidades Funcionales 1 y 3 Corredor Autopista al Mar-1 desde Medellín hasta San Jerónimo (Municipios de Medellín y San Jerónimo) | - Unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos requeridos para el proyecto. |

ACCIONES A EJECUTAR

| | | | |
|--|---|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA | |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | | |
| | VERSIÓN 0.2 | | |

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

Código: SGS-09 **Nombre:** Seguimiento al programa de reasentamiento

El seguimiento al programa de reasentamiento se realizará utilizando los siguientes mecanismos:

1. Verificación y acompañamiento al censo de unidades sociales a reasentar (ocupantes irregulares de terrenos requeridos para el proyecto).

Para adelantar el seguimiento a la elaboración del censo de unidades sociales a reasentar, se elaborará e implementará un instrumento de seguimiento que dé cuenta del cumplimiento de los indicadores de gestión del programa de reasentamiento y por tanto de las actividades propuestas y realizadas. Dicho instrumento incluirá como mínimo la siguiente información:

- Fecha de la visita
- Profesional social a cargo de la visita
- Localización del predio
- Datos del encargado o representante de la unidad social
- Características del inmueble
- Actividad económica del inmueble
- Aspectos que el profesional social considere relevantes para tener en cuenta en la caracterización
- Soportar el seguimiento con registro fotográfico del acompañamiento.

Asimismo se revisará la documentación de soporte suministrada por el Concesionario donde se evidencie el cumplimiento de los objetivos del programa para esta fase.

Se revisará el cumplimiento de los indicadores definidos en el programa cada dos meses, cuyos resultados deberán ser reportados en el informe de cumplimiento.

2. Formulación del plan de reasentamiento

Se revisará el plan de reasentamiento elaborado por el Concesionario, verificando que los beneficiarios cumplan con los requisitos estipulados en la resolución 077 de 2012, a partir de la documentación suministrada por las unidades sociales objeto de procesos de adquisición predial y las que deben ser objeto del reasentamiento.

Se realizará seguimiento a los mecanismos y procedimientos a utilizar para divulgar el plan de reasentamiento a las unidades sociales susceptibles a desplazar, así como las estrategias de concertación con las autoridades municipales.

3. Articulación con Administraciones municipales

Se revisarán las actas de reunión sostenidas con las autoridades municipales, departamentales, policivas y comunidad, donde se identifique la participación de estos grupos de interés para la formulación y ejecución del programa de reasentamiento poblacional involuntario. Para tal efecto, se deberá diseñar un instrumento de seguimiento a los compromisos y responsabilidades que establezca el Concesionario con los grupos de interés.

Se realizará seguimiento frente al manejo y solución de las dudas e inquietudes que se puede presentar en los asistentes al programa, de forma tal que estas sean resueltas de forma eficaz y oportuna. Este seguimiento quedará consignado a través de informes escritos y de registros fotográficos en donde se encontrará información puntual frente a niveles de participación de la comunidad, manejo y transmisión de información, entre otros.

4. Ejecución del plan de reasentamiento

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

Código: **SGS-09** **Nombre:** Seguimiento al programa de reasentamiento

Se realizará acompañamiento y monitoreo durante la ejecución del plan de reasentamiento que se efectúen con las autoridades municipales y comunidad, garantizando la pertinencia de las acciones adelantadas en el plan de reasentamiento, el nivel de asimilación por parte de los beneficiarios del programa y las acciones y compromisos establecidos en dichos encuentros. De esta forma, se revisaran los sondeos de opinión sobre la claridad en el suministro de información y se elaborará un formato de seguimiento para cada una de las unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos requeridos para el proyecto, donde se establezcan compromisos, el área a cargo del mismo, la fecha y respuesta adelantada por los Profesionales Sociales responsables de la implementación del programa.

Para esta gestión se diseñará una base de datos que contenga la codificación del predio, el nombre del responsable de la unidad social, el proceso en que se encuentra la gestión de reasentamiento y tipo de reasentamiento a desarrollar y los compromisos establecidos, con la finalidad de evitar demoras en el proceso e inconformidades del propietario frente al proceso adelantado.

Para esta gestión se diseñara una base de datos que contenga la codificación del predio, el nombre del responsable de la unidad social, el proceso en que se encuentra la gestión de reasentamiento y tipo de reasentamiento a desarrollar y los compromisos establecidos, con la finalidad de evitar demoras en el proceso e inconformidades del propietario frente al proceso adelantado.

Para esta gestión se realizará seguimiento periódico a las actividades programadas en el proyecto, con la finalidad de monitorear el permiso de ingreso a predios antes de iniciar las actividades constructivas. Asimismo, se realizará acompañamiento a los profesionales a cargo de esta actividad para registrar los compromisos adquiridos y fechas de cumplimiento de los mismos

| MECANISMOS Y ESTRATEGIAS | PERSONAL REQUERIDO |
|--------------------------|--------------------|
|--------------------------|--------------------|

| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Promover la comunicación asertiva entre los ocupantes irregulares de terrenos requeridos para el proyecto. - Propiciar espacios de concertación con los grupos de interés con la finalidad de diseñar estrategias conjuntas y específicas según los escenarios y realidades asociados con la realidad del proyecto. - Definición de acciones correctivas | Profesional Social Profesional Ambiental |
|--|---|

| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN | RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO |
|--------------------------|----------------------------|
|--------------------------|----------------------------|

| | |
|---|----------------------------|
| Concesión Desarrollo Vial al Mar S.A.S – Devimar S.A.S. | Interventoría del proyecto |
|---|----------------------------|

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

| ACTIVIDADES | PRE-CONSTRUCTIVA | | | | | | CONSTRUCTIVA | | | | |
|--|------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------------|-------|-------|-------|-------|
| | Mes 2 | Mes 4 | Mes 6 | Mes 8 | Mes 10 | Mes 12 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| Seguimiento a las actividades formuladas dentro del programa de capacitación, educación ambiental y concienciación a la comunidad aledaña al proyecto. | | | | | | | | | | | |
| Seguimiento a la definición de acciones correctivas | | | | | | | | | | | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

COSTOS ESTIMADOS

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

Código: **SGS-09** **Nombre:** Seguimiento al programa de reasentamiento

| ACCIONES | COSTOS |
|---|---|
| Seguimiento a las actividades formuladas dentro de los programa de capacitación, educación ambiental y concienciación a la comunidad aledaña al proyecto. | Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto. |
| Definición de acciones correctivas | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

INDICADORES

| Indicador / Formula | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento | Valor de cumplimiento del indicador |
|---|----------------------------|---|---|
| (N° de indicadores para el programa cumplidos / N° de indicadores propuestos para el programa) X 100 | Cada dos meses | Informes de gestión social, documentos soporte de actividades | Excelente=90-100% Bueno = 75 – 89% Regular = 50 -74% Deficiente >50% |
| (N° acciones implementadas en el plan de reasentamiento / N N° acciones programadas en el plan de reasentamiento) X 100 | Cada dos meses | Plan de reasentamiento | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

11.1.2.3.1.10 SGS-10 Seguimiento al programa de manejo de la infraestructura de predios y de servicios públicos

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

Código: **SGS-10** **Nombre:** Seguimiento al programa manejo de la infraestructura de predios y de servicios públicos

| OBJETIVOS | META |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el adecuado y oportuno cumplimiento de las acciones propuestas en la ficha PGS-11. • Identificar y proponer los correctivos del caso cuando se presenten desviaciones en el cumplimiento de los objetivos del subprograma. | <ul style="list-style-type: none"> • Controlar y hacer seguimiento al 100% de las acciones propuestas en la ficha PGS-11 del Plan de Manejo Ambiental. |

ETAPA DEL PROYECTO

| Planeación | Construcción | X | Desmantelamiento | X |
|---------------------------------|---|---|------------------|---|
| ACTIVIDADES INVOLUCRADAS | <ul style="list-style-type: none"> - Reubicación infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social - Contratación y capacitación del personal - Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos - Plantas de concreto y asfalto - Desmonte y limpieza - Obras de estabilidad geotécnica y estabilidad de taludes - Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación | | | |
| | TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR | | | |
| | Prevencción | | | |
| Mitigación | | | | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL | | | | | | | |
|---|---------------|---|---|------------|----------|--------------|--|
| Código: | SGS-10 | Nombre: | Seguimiento al programa manejo de la infraestructura de predios y de servicios públicos | | | | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Construcción de obras de drenaje - Construcción de estructuras de concreto - Construcción de estructuras de pavimento - Recuperación de áreas intervenidas - Obras de estabilización geotécnica y protección de taludes - Retiro de escombros y materiales sobrantes – Adecuación de ZODMES - Recuperación de áreas intervenidas - Portales de entrada y salida y sitios de acopio - Excavaciones por perforación y voladura - Instalación de ventilación e iluminación - Manejo de aguas | | | | | |
| IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE | | <ul style="list-style-type: none"> - Alteración en el acceso de los predios - Cambios en el riesgo de accidentalidad - Cambios en la movilidad peatonal y vehicular - Generación de expectativas - Generación de nuevos conflictos - Modificación en la gestión y capacidad organizativa | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Corrección</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Compensación</td> <td></td> </tr> </table> | Corrección | X | Compensación | |
| Corrección | X | | | | | | |
| Compensación | | | | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | POBLACIÓN BENEFICIADA | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Área de Influencia Directa de las Unidades Funcionales 1 y 3 Corredor Autopista al Mar-1 desde Medellín hasta San Jerónimo (Municipios de Medellín y San Jerónimo) | | <ul style="list-style-type: none"> - Predios localizados a lado y lado de la vía - Entidades prestadoras de servicios públicos - Autoridades municipales | | | | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | | | |
| <p>Para realizar seguimiento al programa de manejo de la infraestructura de predios y de servicios públicos se realizará acompañamiento a través de contactos personalizados de los profesionales sociales con los propietarios o residentes de predios del área de influencia directa. Dicho acompañamiento se adelantará para las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Levantamiento de actas de vecindad, - Levantamiento de actas de compromiso - Desarrollo de las medidas de prevención de afectación a la infraestructura de los servicios públicos <p>Las visitas personalizadas tendrán entre otros fines realizar el acercamiento con los propietarios para identificar el nivel de información respecto a las actividades constructivas a desarrollar que puedan propiciar afectaciones a la infraestructura que se encuentra en el área de influencia directa del proyecto, horarios establecidos de trabajo, información de contacto de los profesionales de Gestión Social, particularmente cuando se vayan a ejecutar maniobras especiales, como excavaciones, movimiento de maquinaria y equipos, cruces de cuerpos de agua, entre otros. Asimismo, se resolverán las dudas e inquietudes que se puedan llegar a generar por efecto de las obras a desarrollar.</p> <p>Como soporte de dicha actividad se deberá elaborar y diligenciar un formato de seguimiento a las actividades adelantadas por el Concesionario. Para los casos en los cuales el propietario y/o encargado del predio manifieste afectación por efecto de las obras adelantadas, esta deberá ser remitida a la oficina de atención al usuario, donde se adelantará el trámite respectivo y, una vez atendida y cerrada la solicitud, deberá diligenciarse el formato de paz y salvo.</p> <p>Este seguimiento quedará consignado a través de informes escritos y de registros fotográficos en donde se encontrará información puntual frente a niveles de participación de la comunidad, manejo y transmisión de información, entre otros.</p> | | | | | | | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

| | | | |
|----------------|---------------|----------------|---|
| Código: | SGS-10 | Nombre: | Seguimiento al programa manejo de la infraestructura de predios y de servicios públicos |
|----------------|---------------|----------------|---|

| MECANISMOS Y ESTRATEGIAS | PERSONAL REQUERIDO |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Promover la comunicación asertiva entre los propietarios y el Concesionario, con la finalidad de mitigar los impactos que se pueden generar por el desarrollo de las actividades constructivas del proyecto - Propiciar espacios de concertación con los grupos de interés con la finalidad de diseñar estrategias conjuntas y específicas según os escenarios y realidades asociados con la realidad del proyecto. - Definición de acciones correctivas | Profesional Social Profesional Ambiental Profesional área técnica |

| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN | RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO |
|---|----------------------------|
| Concesión Desarrollo Vial al Mar S.A.S – Devimar S.A.S. | Interventoría del proyecto |

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

| ACTIVIDADES | PRE-CONSTRUCTIVA | | | | | | CONSTRUCTIVA | | | | |
|--|------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------------|-------|-------|-------|-------|
| | Mes 2 | Mes 4 | Mes 6 | Mes 8 | Mes 10 | Mes 12 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| Seguimiento a las actividades formuladas dentro del programa de capacitación, educación ambiental y concienciación a la comunidad aledaña al proyecto. | | | | | | | | | | | |
| Seguimiento a la definición de acciones correctivas | | | | | | | | | | | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

COSTOS ESTIMADOS

| ACCIONES | COSTOS |
|---|---|
| Seguimiento a las actividades formuladas dentro de los programa de capacitación, educación ambiental y concienciación a la comunidad aledaña al proyecto. | Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto. |
| Definición de acciones correctivas | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

INDICADORES

| Indicador / Formula | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento | Valor de cumplimiento del indicador |
|---|----------------------------|---|---|
| (N° de indicadores para el programa cumplidos / N° de indicadores propuestos para el programa) X 100 | Cada dos meses | Informes de gestión social, documentos soporte de actividades | Excelente=90-100% Bueno = 75 – 89% Regular = 50 -74% Deficiente >50% |
| (N° acciones correctivas implementadas frente a deficiencias de información / N° problemáticas detectadas por insuficiencia de información) X 100 | Cada dos meses | Informe de cumplimientos | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

11.1.2.3.1.11 SGS-11 Seguimiento al programa manejo equipamiento comunitario

| PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL | | | | | |
|---|--|--------------|---|---------------------------|---|
| Código: | SGS-11 | Nombre: | Seguimiento al programa manejo equipamiento comunitario | | |
| OBJETIVOS | | | META | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el adecuado y oportuno cumplimiento de las acciones propuestas en la ficha PGS-12. • Identificar y proponer los correctivos del caso cuando se presenten desviaciones en el cumplimiento de los objetivos del subprograma. | | | Controlar y hacer seguimiento al 100% de las acciones propuestas en la ficha PGS-12 del Plan de Manejo Ambiental. | | |
| ETAPA DEL PROYECTO | | | | | |
| Planeación | | Construcción | X | Desmantelamiento | X |
| ACTIVIDADES INVOLUCRADAS | - Reubicación infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social | | | TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR | |
| | | | | Prevenición | |
| | - Generación de expectativas - Generación de nuevos conflictos - Modificación a la infraestructura social - Modificación en la gestión y capacidad organizativa | | | Mitigación | X |
| | | | | Corrección | |
| IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE | | | | Compensación | X |
| | | | | | |
| LUGAR DE APLICACIÓN | | | POBLACIÓN BENEFICIADA | | |
| - Área de Influencia Directa de las Unidades Funcionales 1 y 3 Corredor Autopista al Mar-1 desde Medellín hasta San Jerónimo (Municipios de Medellín y San Jerónimo) | | | - Comunidad del área del proyecto y de municipios aledaños | | |
| ACCIONES A EJECUTAR | | | | | |
| <p>Para realizar seguimiento al programa de manejo del equipamiento comunitario se realizará acompañamiento a través de contactos personalizados de los profesionales sociales con los actores sociales afectados por el traslado de la infraestructura social y comunitaria. Dicho acompañamiento se adelantará para las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - planeación traslado de equipamientos comunitario - valuación de alternativas para el traslado de personal docente y alumnos a otra institución educativa o restitución de infraestructura según Normas de Ambientes Escolares - concertación de alternativa para el traslado - acompañamiento social a profesores y alumnos si es una institución educativa o líderes comunitarios en caso de ser otro tipo de infraestructura social. | | | | | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

| | | | |
|----------------|---------------|----------------|---|
| Código: | SGS-11 | Nombre: | Seguimiento al programa manejo equipamiento comunitario |
|----------------|---------------|----------------|---|

Las visitas personalizadas tendrán entre otros fines realizar el acercamiento con los grupos de interés para identificar las medidas, alcances, responsables, tiempos y recursos, para adelantar el proceso de traslado de equipamientos comunitarios (uso educativo, sanitario-asistencial, socio-cultural y religioso, administrativo o cementerio).

Asimismo se revisará el nivel de información que garantice el cumplimiento de lo establecido en el Apéndice Técnico 8 - Social, 5.2.2.9 Programa Acompañamiento a la Gestión Sociopredial, Manejo de Equipamiento Comunitario, según el cual:

“En caso de afectación a infraestructura de propiedad pública, que preste un servicio social a las comunidades y que con la afectación de la misma se genere un alto impacto, el Concesionario deberá identificar dicha infraestructura y formular alternativas de solución que permitan garantizar el restablecimiento del servicio.

De igual manera, se resolverán las dudas e inquietudes que se puedan llegar a generar por efecto de las obras a desarrollar.

Como soporte de dicha actividad se deberá elaborar y diligenciar un formato de seguimiento a las actividades adelantadas por el Concesionario.

Este seguimiento quedará consignado a través de informes escritos y de registros fotográficos en donde se encontrará información puntual frente a niveles de participación de los grupos de interés involucrados en este proceso, manejo y transmisión de información, entre otros.

| MECANISMOS Y ESTRATEGIAS | PERSONAL REQUERIDO |
|--|----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Promover la comunicación asertiva entre los grupos de interés y el Concesionario, con la finalidad de mitigar los impactos que se pueden generar por la afectación a la infraestructura de propiedad pública, que preste un servicio social a las comunidades y que con la afectación a la misma genere un alto impacto. - Propiciar espacios de concertación con los grupos de interés con la finalidad de diseñar estrategias conjuntas y específicas según los escenarios y realidades asociados con la realidad del proyecto. - Definición de acciones correctivas | Profesional Social |
| RESPONSABLE DE EJECUCIÓN | RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO |
| Concesión Desarrollo Vial al Mar S.A.S – Devimar S.A.S. | Interventoría del proyecto |

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

| ACTIVIDADES | PRE-CONSTRUCTIVA | | | | | | CONSTRUCTIVA | | | | |
|---|------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------------|-------|-------|-------|-------|
| | Mes 2 | Mes 4 | Mes 6 | Mes 8 | Mes 10 | Mes 12 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| Seguimiento a las actividades formuladas dentro del programa manejo de equipamiento comunitario | | | | | | | | | | | |
| Seguimiento a la definición de acciones correctivas | | | | | | | | | | | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

COSTOS ESTIMADOS

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|------------------------------------|--|--|
| Código: | SGS-11 | Nombre: | Seguimiento al programa manejo equipamiento comunitario | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>ACCIONES</th> <th>COSTOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Seguimiento a las actividades formuladas dentro de los programa de manejo de equipamiento comunitario</td> <td rowspan="2">Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto.</td> </tr> <tr> <td>Definición de acciones correctivas</td> </tr> </tbody> </table> | | ACCIONES | COSTOS | Seguimiento a las actividades formuladas dentro de los programa de manejo de equipamiento comunitario | Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto. | Definición de acciones correctivas | | |
| ACCIONES | COSTOS | | | | | | | |
| Seguimiento a las actividades formuladas dentro de los programa de manejo de equipamiento comunitario | Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto. | | | | | | | |
| Definición de acciones correctivas | | | | | | | | |
| Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016 | | | | | | | | |
| INDICADORES | | | | | | | | |
| Indicador / Formula | Periodicidad de evaluación | Registros de cumplimiento | Valor de cumplimiento del indicador | | | | | |
| (N° de indicadores para el programa cumplidos / N° de indicadores propuestos para el programa) X 100 | Trimestral | Informes de gestión social, documentos soporte de actividades | No aplica | | | | | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

11.1.3 Plan de Seguimiento y Monitoreo a la Tendencia del Medio

De acuerdo a la Resolución 0751 del 26 de marzo de 2015, “*por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA, requerido para el trámite de la licencia ambiental de los proyectos de construcción de carreteras y/o túneles con sus accesos y se toman otras determinaciones*” se debe evaluar la tendencia del medio, teniendo en cuenta el análisis de los impactos que se puedan generar como consecuencia del proyecto. Con la tendencia del medio se pretende realizar seguimiento y monitoreo a los componentes ambientales que sean sensibles a la presencia del proyecto.

Para determinar las variables a medir, se realizaron mesas de trabajo con los profesionales responsables del análisis por medio (Abiótico, Biótico, Socioeconómico y Cultural), en las cuales se identificaron aquellas variables que fueran monitoreables y que permitieran medir el cambio a partir de sus condiciones iniciales.

Las fichas que se presentan a continuación se plantean como instrumento de gestión para la medición de la tendencia del medio, por consiguiente no todos sus apartes se encuentran

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

diligenciados ya que estos sólo se podrán diligenciar en la etapa de construcción del proyecto. Se presentan las fichas de las variables que medirán la tendencia para los diferentes medios.

11.1.3.1 Medio Abiótico

Para medir la tendencia del medio abiótico se consideraron los componentes de paisaje, agua superficial y atmósfera para los cuales se evaluarán las variables de: Calidad paisajística, Sólidos Suspendidos, Sólidos Disueltos Totales, Sólidos Sedimentables, Turbiedad, Conductividad, Oxígeno Disuelto, pH, Grasas y Aceites, PST, SO_x, NO_x, CO, dBA diurna, dBA nocturna.

A continuación se muestran las fichas del indicador propuesto para medir la tendencia del medio abiótico.

-Indicadores de la tendencia del medio abiótico – Calidad de agua

| MEDIO ABIÓTICO | | | | | |
|---|--------------|--|---------------------|------------------|---|
| Componente(s) | | Agua Subterránea | Elemento(s) | Calidad del agua | |
| Objetivo del indicador | | Realizar monitoreo y seguimiento permanente al recurso hídrico subterráneo, para esto se deberá implementar una red de piezómetros con un mínimo de 2 piezómetros por unidad hidrogeológica identificada, de tal forma que permita corroborar la calidad fisicoquímica de las aguas subterráneas antes de la construcción del túnel y poder identificar posibles contaminantes asociados a las actividades de construcción, también se sugiere realizar monitoreos en los puntos de agua subterránea identificados | | | |
| Variable(s) objeto de seguimiento | | | | | |
| Parámetros INSITU | | Análisis de Laboratorio | | | |
| Indicador(es) tendencia | | $\left(\frac{\text{Valor actual variable objeto de seguimiento}}{\text{Valor inicial variable (Línea base)}} \right)$ <p>El valor actual se refiere al tomado según la periodicidad para medir la tendencia del medio.</p> | | | |
| Tipo de indicador | Cualitativo | | Periodicidad | Mensual | |
| | Cuantitativo | X | | Bimensual | |
| | | | | Trimestral | |
| | | | | Semestral | X |
| | | | | Anual | |
| | | | | Otro | Antes, durante y después de la intervención |
| Localización | | | | | |
| Red de piezómetros propuesta antes de la etapa constructiva y en los puntos de agua subterránea | | | | | |

MEDIO ABIÓTICO

| Componente(s) | Agua Subterránea | Elemento(s) | Calidad del agua |
|----------------|------------------|-------------|------------------|
| inventariados. | | | |

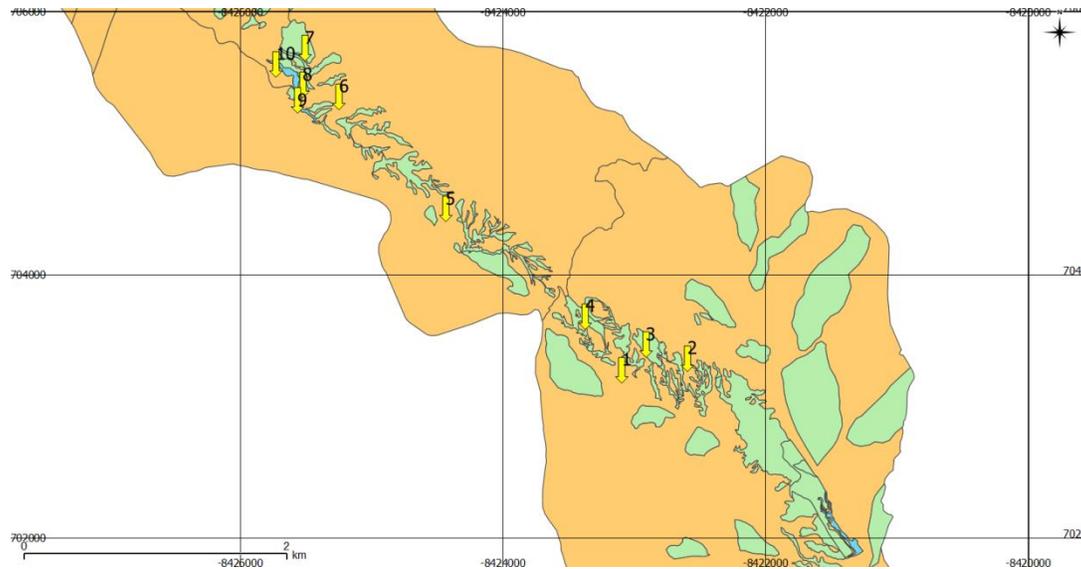
Procedimiento de medición de la tendencia del medio

Se realiza la toma de muestra de agua superficial por un laboratorio certificado por El IDEAM, dichas muestras se envían al laboratorio para su respectivo análisis y descripción de resultados.

ACCIONES A DESARROLLAR

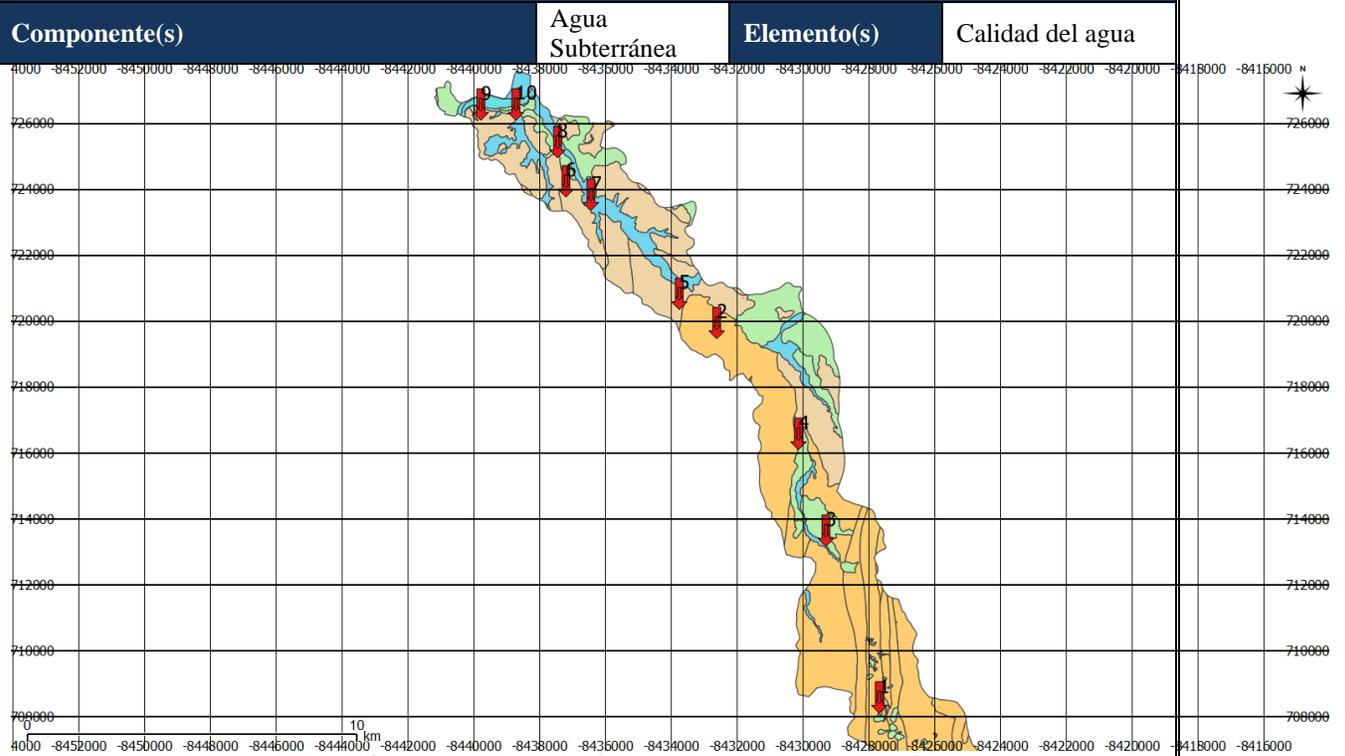
- Medidas de Seguimiento

Para realizar el seguimiento de las aguas subterráneas en el área de influencia, se debe implementar una red de piezómetros la cual proponemos en esta ficha de manejo (Figura 1 y Figura 2), cuenta con 10 piezómetros para el área del túnel y 10 para el resto de la vía, dos por cada unidad hidrogeológica identificada, estos piezómetros se identifican por flechas de color amarillo y color rojo en las siguientes figuras.



Distribución de la Red de Piezómetros propuesta para el túnel

MEDIO ABIÓTICO



Distribución de la Red de Piezómetros propuesta para la vía

Los parámetros a monitorear en la red de Piezómetros son los siguientes:

| | |
|--------------------|-----------------------|
| PARAMETROS IN SITU | Profundidad |
| | Oxígeno Disuelto |
| | Temperatura del Agua |
| | PH / T (GR C) en agua |

| | | |
|-------------------------|-----------------------|--------------|
| ANALISIS DE LABORATORIO | Conductividad | Btex totales |
| | Alcalinidad total | Calcio |
| | Carbonatos | Magnesio |
| | Bicarbonatos | Sodio |
| | Cloruros | Potasio |
| | Sulfatos | Manganeso |
| | Nitratos | Hierro |
| | Nitritos | Aluminio |
| | Nitrógeno amoniacal | Bario |
| | Sólidos disueltos | Níquel |
| | Fenoles | Cobre |
| | Grasas y aceites | Cromo |
| | Hidrocarburos totales | Vanadio |

La frecuencia de monitoreos para el seguimiento de las aguas subterráneas es semestral.

| MEDIO ABIÓTICO | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|------------------|--|--|--------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Componente(s) | | Agua Subterránea | | Elemento(s) | | Calidad del agua | | | | | | | |
| Se hará seguimiento al estado y mantenimiento de los piezómetros con el fin de evitar su deterioro. Adicional a los monitoreos en la Red de Piezómetros se monitorearán los puntos de agua subterránea inventariados el 50% de los puntos. | | | | | | | | | | | | | |
| CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN | | | | | | | | | | | | | |
| OPERACIÓN | | | | | | | | | | | | | |
| Actividades | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | |
| Monitoreos en la red de Piezómetros | X | | | | | | | X | | | | | |
| Monitoreo en los puntos inventariados | X | | | | | | | X | | | | | |
| INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | | | | | | | | | | | | | |
| META | | VALOR | | INDICADOR | | TIPO DE REGISTRO | | | | | | | |
| Ejecutar en un 100% los monitoreos en la red de piezómetros propuesta. Y en un 50% a los puntos de agua subterránea inventariados | | 100% | | No. de monitoreos ejecutados / No. de monitoreos programados x 100 | | Resultados de laboratorio Informes técnicos generados por el laboratorio, Registro fotográfico | | | | | | | |
| Relación con los Programas de Manejo Ambiental y el Seguimiento y monitoreo | | | | | | | | | | | | | |
| Programa de Manejo Ambiental | Código de la ficha | | Medida de Seguimiento Monitoreo | | Código de la ficha | | | | | | | | |
| Manejo de cruces de cuerpos de agua | PMF-11 | | Seguimiento del recurso hídrico | | SMF-06 | | | | | | | | |

-Indicadores de la tendencia del medio abiótico – Calidad de agua

| MEDIO ABIÓTICO | | | | | | | |
|--|--|--|--|--------------------|--|------------------|--|
| Componente(s) | | Agua Superficial | | Elemento(s) | | Calidad del agua | |
| Objetivo del indicador | | Obtener una trazabilidad del comportamiento de la calidad del agua en las corrientes susceptibles de intervención y/o afectación, frente a las potenciales afectaciones por actividades propias del proyecto | | | | | |
| Variable(s) objeto de seguimiento | | | | | | | |
| Sólidos Suspendidos | | | | Conductividad | | | |
| Sólidos Disueltos Totales | | | | Oxígeno Disuelto | | | |

| MEDIO ABIÓTICO | | | | | |
|--|--------------------------------------|--|---------------------|---|--|
| Componente(s) | | Agua Superficial | Elemento(s) | Calidad del agua | |
| Sólidos Sedimentables | | pH | | | |
| Turbiedad | | Grasas y Aceites | | | |
| Indicador(es) tendencia | | $\left(\frac{\text{Valor actual variable objeto de seguimiento}}{\text{Valor inicial variable (Línea base)}} \right)$ | | El valor actual se refiere al tomado según la periodicidad para medir la tendencia del medio. | |
| Tipo de indicador | Cualitativo | X | Periodicidad | Mensual | |
| | | | | Bimensual | |
| | Trimestral | | | | |
| | Semestral | | | | |
| | Anual | | | | |
| Cuantitativo | Otro | Antes, durante y después de la intervención | | | |
| Localización | | | | | |
| Todos los cuerpos de agua superficiales susceptibles de intervención y/o afectación. | | | | | |
| Procedimiento de medición de la tendencia del medio | | | | | |
| Se realiza la toma de muestra de agua superficial por un laboratorio certificado por El IDEAM, dichas muestras se envían al laboratorio para su respectivo análisis y descripción de resultados. | | | | | |
| Resultado valor línea base - variable de seguimiento | | Resultado de medición actual - variable de seguimiento | | Resultado Indicador(tendencia del medio) | |
| Drenaje NN 27.UF.3 | Sólidos Suspendidos: 5 (mg/L) | | | | |
| | Sólidos Disueltos Totales: 22 (mg/L) | | | | |
| | Sólidos Sedimentables: 0.1 (mL/L) | | | | |
| | Turbiedad: 6.6 NTU | | | | |
| | Conductividad: 28 µS/cm | | | | |
| | Oxígeno Disuelto: 7.75 (mg/L) | | | | |
| | pH: 7.85 Un | | | | |
| Grasas y Aceites: <0.5 (mg/L) | | | | | |
| Drenaje NN 26.UF.3 | Sólidos Suspendidos: 15 (mg/L) | | | | |
| | Sólidos Disueltos Totales: 53 (mg/L) | | | | |
| | Sólidos Sedimentables: | | | | |

| MEDIO ABIÓTICO | | | |
|--|--------------------------------------|-------------|------------------|
| Componente(s) | Agua Superficial | Elemento(s) | Calidad del agua |
| | <0,1 (mL /L) | | |
| | Turbiedad: 1.8 NTU | | |
| | Conductividad: 67 μ S/cm | | |
| | Oxígeno Disuelto: 6.27 (mg/L) | | |
| | pH: 7.08 Un | | |
| | Grasas y Aceites: <0.5 (mg/L) | | |
| 67. Afluente Quebrada la Culebra. UF.3 | Sólidos Suspendidos: 46 (mg/L) | | |
| | Sólidos Disueltos Totales: 63 (mg/L) | | |
| | Sólidos Sedimentables: 0,1 (mL /L) | | |
| | Turbiedad: 8.4 NTU | | |
| | Conductividad: 79 μ S/cm | | |
| | Oxígeno Disuelto: 7.01 (mg/L) | | |
| | pH: 7.6 Un | | |
| | Grasas y Aceites: <0,5 (mg/L) | | |
| V3. Quebrada La Valencia. UF.3 | Sólidos Suspendidos: 19 (mg/L) | | |
| | Sólidos Disueltos Totales: 15 (mg/L) | | |
| | Sólidos Sedimentables: 0,3 (mL /L) | | |
| | Turbiedad: 7.5 NTU | | |
| | Conductividad: 20 μ S/cm | | |
| | Oxígeno Disuelto: 7.25 (mg/L) | | |
| | pH: 7.55 Un | | |
| | Grasas y Aceites: <0,5 (mg/L) | | |
| Drenaje NN 28. UF.3 | Sólidos Suspendidos: 180 (mg/L) | | |
| | Sólidos Disueltos | | |

| MEDIO ABIÓTICO | | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Componente(s) | Agua Superficial | Elemento(s) | Calidad del agua |
| | Totales: 30 (mg/L) | | |
| | Sólidos Sedimentables: 0.5 (mL /L) | | |
| | Turbiedad: 97 NTU | | |
| | Conductividad: 38 μ S/cm | | |
| | Oxígeno Disuelto: 5.51 (mg/L) | | |
| | pH: 7.25 Un | | |
| | Grasas y Aceites: <0,5 (mg/L) | | |
| Drenaje NN 32. UF.3 | Sólidos Suspendidos: <5 (mg/L) | | |
| | Sólidos Disueltos Totales: 11 (mg/L) | | |
| | Sólidos Sedimentables: 1.2 (mL /L) | | |
| | Turbiedad: 0.4 NTU | | |
| | Conductividad: 14 μ S/cm | | |
| | Oxígeno Disuelto: 7.45 (mg/L) | | |
| | pH: 7.78 Un | | |
| | Grasas y Aceites: <0,5 (mg/L) | | |
| P1.Quebrada La Culebra. UF.3 | Sólidos Suspendidos: 30 (mg/L) | | |
| | Sólidos Disueltos Totales: 102 (mg/L) | | |
| | Sólidos Sedimentables: <0,1 (mL /L) | | |
| | Turbiedad: 1.08 NTU | | |
| | Conductividad: 137 μ S/cm | | |
| | Oxígeno Disuelto: 7.27 (mg/L) | | |
| | pH: 7.82 Un | | |
| | Grasas y Aceites: <0,5 (mg/L) | | |

| MEDIO ABIÓTICO | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Componente(s) | Agua Superficial | Elemento(s) | Calidad del agua |
| P2.Quebrada La Frisola. UF.3 | Sólidos Suspendidos: 18 (mg/L) | | |
| | Sólidos Disueltos Totales: 20 (mg/L) | | |
| | Sólidos Sedimentables: <0,1 (mL /L) | | |
| | Turbiedad: 7.3 NTU | | |
| | Conductividad: 39 µS/cm | | |
| | Oxígeno Disuelto: 7.65 (mg/L) | | |
| | pH: 7.46 Un | | |
| 51Quebrada Guaracú I UF.1 | Sólidos Suspendidos: 33 (mg/L) | | |
| | Sólidos Disueltos Totales: 125 (mg/L) | | |
| | Sólidos Sedimentables: <0,1 (mL /L) | | |
| | Turbiedad: 1.2 NTU | | |
| | Conductividad: 188 µS/cm | | |
| | Oxígeno Disuelto: 8.35 (mg/L) | | |
| | pH: 8.11 Un | | |
| 52C del Garabato. UF.1 | Sólidos Suspendidos: <20 (mg/L) | | |
| | Sólidos Disueltos Totales: 165 (mg/L) | | |
| | Sólidos Sedimentables: <0,1 (mL /L) | | |
| | Turbiedad: <1.0 NTU | | |
| | Conductividad: 316 µS/cm | | |

| MEDIO ABIÓTICO | | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Componente(s) | Agua Superficial | Elemento(s) | Calidad del agua |
| | Oxígeno Disuelto: 7.73 (mg/L) | | |
| | pH: 8.67 Un | | |
| | Grasas y Aceites: <0,5 (mg/L) | | |
| 57Q. La San Juan. UF1 | Sólidos Suspendidos: <20 (mg/L) | | |
| | Sólidos Disueltos Totales: 138 (mg/L) | | |
| | Sólidos Sedimentables: <0,1 (mL /L) | | |
| | Turbiedad: 3.5 NTU | | |
| | Conductividad: 202 µS/cm | | |
| | Oxígeno Disuelto: 7.58 (mg/L) | | |
| | pH: 7.79 Un | | |
| | Grasas y Aceites: <0,5 (mg/L) | | |
| 58Drenaje NN05(C.Gus tazo) UF.1 | Sólidos Suspendidos: 28.5 (mg/L) | | |
| | Sólidos Disueltos Totales: 115 (mg/L) | | |
| | Sólidos Sedimentables: <0,1 (mL /L) | | |
| | Turbiedad: 4.2 NTU | | |
| | Conductividad: 201 µS/cm | | |
| | Oxígeno Disuelto: 7.02 (mg/L) | | |
| | pH: 7.48 Un | | |
| | Grasas y Aceites: <0,5 (mg/L) | | |
| 59Drenaje NN04. UF1 | Sólidos Suspendidos: 33.5 (mg/L) | | |
| | Sólidos Disueltos Totales: 97 (mg/L) | | |
| | Sólidos Sedimentables: | | |

| MEDIO ABIÓTICO | | | |
|---|---------------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Componente(s) | Agua Superficial | Elemento(s) | Calidad del agua |
| | <0,1 (mL /L) | | |
| | Turbiedad: 10.7 NTU | | |
| | Conductividad: 205 µS/cm | | |
| | Oxígeno Disuelto: 7.45 (mg/L) | | |
| | pH: 7.5 Un | | |
| | Grasas y Aceites: <0,5 (mg/L) | | |
| 60Q. La Murrapala. UF1 | Sólidos Suspendidos: <20 (mg/L) | | |
| | Sólidos Disueltos Totales: 150 (mg/L) | | |
| | Sólidos Sedimentables: <0,1 (mL /L) | | |
| | Turbiedad: <1.0 NTU | | |
| | Conductividad: 215 µS/cm | | |
| | Oxígeno Disuelto: 7.17 (mg/L) | | |
| | pH: 7.75 Un | | |
| | Grasas y Aceites: <0,5 (mg/L) | | |
| 60La Gasapera (Q. la San Jauana II).UF1 | Sólidos Suspendidos: <20 (mg/L) | | |
| | Sólidos Disueltos Totales: 117 (mg/L) | | |
| | Sólidos Sedimentables: <0,1 (mL /L) | | |
| | Turbiedad: <1.0 NTU | | |
| | Conductividad: 166 µS/cm | | |
| | Oxígeno Disuelto: 6.52 (mg/L) | | |
| | pH: 7.92 Un | | |
| | Grasas y Aceites: <0,5 (mg/L) | | |
| 63 Piedra Negra. UF1 | Sólidos Suspendidos: <20 | | |

| MEDIO ABIÓTICO | | | |
|--|---|--------------------|-------------------------|
| Componente(s) | Agua Superficial | Elemento(s) | Calidad del agua |
| | (mg/L) | | |
| | Sólidos Disueltos Totales: 115 | | |
| | (mg/L) | | |
| | Sólidos Sedimentables: <0,1 (mL /L) | | |
| | Turbiedad: <1.0 NTU | | |
| | Conductividad: 205 µS/cm | | |
| | Oxígeno Disuelto: 7.12 (mg/L) | | |
| | pH: 7.17 Un | | |
| | Grasas y Aceites: <0,5 (mg/L) | | |
| 138. Q Saltos y Pisquines. UF.1 | Sólidos Suspendidos: 120.3 (mg/L) | | |
| | Sólidos Disueltos Totales: 122 (mg/L) | | |
| | Sólidos Sedimentables: <0,1 (mL /L) | | |
| | Turbiedad: <1.0 NTU | | |
| | Conductividad: 178 µS/cm | | |
| | Oxígeno Disuelto: 5.59 (mg/L) | | |
| | pH: 7.58 Un | | |
| | Grasas y Aceites: <0,5 (mg/L) | | |
| 146 Q. La Cola. UF1 | Sólidos Suspendidos: <20.0 (mg/L) | | |
| | Sólidos Disueltos Totales: 125 (mg/L) | | |
| | Sólidos Sedimentables: <0,1 (mL /L) | | |
| | Turbiedad: <1.0 NTU | | |
| | Conductividad: 173 µS/cm | | |
| | Oxígeno Disuelto: | | |

| MEDIO ABIÓTICO | | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Componente(s) | Agua Superficial | Elemento(s) | Calidad del agua |
| | 6.66 (mg/L) | | |
| | pH: 7.7 Un | | |
| | Grasas y Aceites: <0,5 (mg/L) | | |
| 147 Q. La Volcana Guayabal. UF1 | Sólidos Suspendidos: <20 (mg/L) | | |
| | Sólidos Disueltos Totales: 30 (mg/L) | | |
| | Sólidos Sedimentables: <0,1 (mL /L) | | |
| | Turbiedad: <0.1 NTU | | |
| | Conductividad: 40 μ S/cm | | |
| | Oxígeno Disuelto: 7.91 (mg/L) | | |
| | pH: 8.04 Un | | |
| | Grasas y Aceites: <0,5 (mg/L) | | |
| 150. Drenaje NN01. UF1 | Sólidos Suspendidos: <20 (mg/L) | | |
| | Sólidos Disueltos Totales: 106 (mg/L) | | |
| | Sólidos Sedimentables: <0,1 (mL /L) | | |
| | Turbiedad: 1.0 NTU | | |
| | Conductividad: 148 μ S/cm | | |
| | Oxígeno Disuelto: 6.53 (mg/L) | | |
| | pH: 7.87 Un | | |
| | Grasas y Aceites: <0,5 (mg/L) | | |
| 151. Quebrada La Frisola. UF.1 | Sólidos Suspendidos: 18 (mg/L) | | |
| | Sólidos Disueltos Totales: 20 (mg/L) | | |
| | Sólidos Sedimentables: <0,1 (mL /L) | | |
| | Turbiedad: 7.3 | | |

| MEDIO ABIÓTICO | | | | |
|------------------------------|---|--|---|-------------------------|
| Componente(s) | | Agua Superficial | Elemento(s) | Calidad del agua |
| | NTU | | | |
| | Conductividad: 39 μS/cm | | | |
| | Oxígeno Disuelto: 7.65 (mg/L) | | | |
| | pH: 7.46 Un | | | |
| | Grasas y Aceites: <0,5 (mg/L) | | | |
| CRITERIOS DE ANÁLISIS | | | | |
| Variable | Tendencia Negativa | Tendencia Neutra | Tendencia Positiva | |
| | >1 | 1 | <1 | |
| Sólidos Suspendidos | Aumento en la concentración de sólidos suspendidos. | No hay cambio en el parámetro sólidos suspendidos. | Disminución en la concentración de sólidos suspendidos. | |
| Sólidos Disueltos Totales | Aumento en la concentración de sólidos disueltos totales. | No hay cambio en el parámetro sólidos disueltos totales. | Disminución en la concentración de sólidos disueltos totales. | |
| Sólidos Sedimentables | Aumento en la concentración de sólidos sedimentables. | No hay cambio en el parámetro sólidos sedimentables. | Disminución en la concentración de sólidos sedimentables. | |
| Turbiedad | Aumento en la concentración de turbiedad. | No hay cambio en el parámetro turbiedad. | Disminución en la concentración de turbiedad. | |
| Conductividad | Aumento en la concentración de conductividad. | No hay cambio en el parámetro conductividad. | Disminución en la concentración de conductividad. | |
| Oxígeno Disuelto | < 1 Disminución en la concentración de Oxígeno disuelto. | 1 No hay cambio en el parámetro. | >1 Aumento en la concentración de Oxígeno disuelto. | |
| pH | < 5 > 7 | No hay cambio en el parámetro. | 5 – 7 | |
| Grasas y Aceites | >1 Aumento en la | 1 No hay cambio en el | <1 Disminución en la | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| MEDIO ABIÓTICO | | | |
|--|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| Componente(s) | Agua Superficial | Elemento(s) | Calidad del agua |
| | concentración de grasas y aceites. | parámetro. | concentración de Grasas y aceites. |
| Análisis | | | |
| <p>Oxígeno disuelto: Si el cociente es menor a 1 se evidencia que hay una disminución en la concentración de Oxígeno disuelto, considerándose una tendencia negativa en el medio. Si el cociente es igual a 1 no existe cambio en la concentración, no se considera cambio en la tendencia. Si el cociente es mayor a 1 se evidencia que hay un aumento en la concentración de Oxígeno disuelto, considerándose una tendencia positiva en el medio.</p> <p>pH: Si las unidades son menores a 5 o mayores a 7 unidades de pH, se considera una tendencia negativa en el medio. Si no se presenta cambio en la medición actual con relación a la medición de línea base, no se considera cambio en la tendencia. Si las unidades se encuentran en un rango entre 5 y 7 unidades de pH, se estiman un comportamiento adecuado del pH, se puede considera una tendencia positiva en el medio.</p> <p>Para los demás parámetros: Si el cociente es mayor a 1 se evidencia que hay un aumento en la concentración del parámetro, considerándose una tendencia negativa en el medio. Si el cociente es igual a 1 no existe cambio en la concentración, no se considera cambio en la tendencia. Si el cociente es menor a 1 se evidencia que hay una disminución en la concentración del parámetro, considerándose una tendencia positiva en el medio.</p> | | | |
| Relación con el los Programas de Manejo Ambiental y el Seguimiento y monitoreo | | | |
| Programa de Manejo Ambiental | Código de la ficha | Medida de Seguimiento Monitoreo | Código de la ficha |
| Manejo de cruces de cuerpos de agua | PMF-11 | Seguimiento del recurso hídrico | SMF-06 |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- Indicadores de la tendencia del medio - Calidad de aire

| MEDIO ABIÓTICO | | | |
|--|--|----------|------------------|
| Componente(s) | Atmosférico | Elemento | Calidad del aire |
| Objetivo del indicador | Obtener una trazabilidad del comportamiento de la calidad del aire en el área de influencia del proyecto, frente a las potenciales emisiones que se puedan dar por actividades, vehículos y maquinaria del proyecto. | | |
| Variable(s) objeto de seguimiento | | | |
| PST | | | |
| SOx | | | |
| NOx | | | |
| CO | | | |

| MEDIO ABIÓTICO | | | | | |
|--|---|---|---------------------|---|--|
| Componente(s) | | Atmosférico | Elemento | Calidad del aire | |
| Objetivo del indicador | | Obtener una trazabilidad del comportamiento de la calidad del aire en el área de influencia del proyecto, frente a las potenciales emisiones que se puedan dar por actividades, vehículos y maquinaria del proyecto. | | | |
| Indicador(es) tendencia | | $\left(\frac{\text{Valor actual variable objeto de seguimiento}}{\text{Valor inicial variable (Línea base)}} \right)$ <p>El valor actual se refiere al tomado según la periodicidad para medir la tendencia del medio.</p> | | | |
| Tipo de indicador | Cualitativo | X | Periodicidad | Mensual | |
| | | | | Bimensual | |
| | Trimestral | | | | |
| | Semestral | | | | |
| | Anual | | | X | |
| | Cuantitativo | | | Otro | |
| Localización | | | | | |
| Puntos monitoreados en línea base y otros que puedan verse afectados durante la ejecución del proyecto. | | | | | |
| Procedimiento de medición de la tendencia del medio | | | | | |
| Se realiza la ubicación de las estaciones en los sitios seleccionados, la campaña de monitoreo se debe realizar durante 18 días por un laboratorio certificado por El IDEAM, dichas muestras se envían al laboratorio para análisis y descripción de resultados. | | | | | |
| Resultado valor línea base | | Resultado de medición - variable de seguimiento | | Resultado Indicador(tendencia del medio) | |
| Estación 1 San Cristobal. UF3 | PST: 114.6 µg/m ³ | | | | |
| | SO ₂ : <3.9 µg/m ³ | | | | |
| | NOx: 62.2 µg/m ³ | | | | |
| | CO: <1 ppm | | | | |
| Estacion 2. Entrada Boca túnel. UF3 | PST: 93.4 µg/m ³ | | | | |
| | SO ₂ : 23.7 µg/m ³ | | | | |
| | NOx: 32.6 µg/m ³ | | | | |
| | CO: <1 ppm | | | | |
| Estacion 3-1 Salida Boca Tunel. UF3-1 | PST: 72.8 µg/m ³ | | | | |
| | SO ₂ : 34.4 µg/m ³ | | | | |
| | NOx: 44.6 µg/m ³ | | | | |
| | CO: <1 ppm | | | | |
| Estacion 2. | PST: 73.5 | | | | |

| MEDIO ABIÓTICO | | | | |
|--|--|-------------------------------------|--|--|
| Componente(s) | Atmosférico | Elemento | Calidad del aire | |
| Objetivo del indicador | Obtener una trazabilidad del comportamiento de la calidad del aire en el área de influencia del proyecto, frente a las potenciales emisiones que se puedan dar por actividades, vehículos y maquinaria del proyecto. | | | |
| Quebrada Miserenga. UF1 | µg/m ³ | | | |
| | SO ₂ : 33.5 | | | |
| | µg/m ³ | | | |
| | NO _x : 61.0 | | | |
| | µg/m ³ | | | |
| | CO: <1 ppm | | | |
| Estacion3. San Jeronimo. UF1 | PST: 69.9 | | | |
| | µg/m ³ | | | |
| | SO ₂ : 15.5 | | | |
| | µg/m ³ | | | |
| | NO _x : 63.8 | | | |
| | µg/m ³ | | | |
| | CO: <1 ppm | | | |
| Nota: De ser necesario se debe hacer el seguimiento monitoreando otros puntos estratégicos de acuerdo a las actividades del proyecto. | | | | |
| CRITERIOS DE ANÁLISIS | | | | |
| Variable | Tendencia Negativa | Tendencia Neutra | Tendencia Positiva | |
| PST | >1 Aumento en la concentración de PST. | 1 No hay cambio en el parámetro. | <1 Disminución en la concentración de PST. | |
| SO _x | >1 Aumento en la concentración de SO _x . | 1 No hay cambio en el parámetro. | <1 Disminución en la concentración de SO _x . | |
| NO _x | >1 Aumento en la concentración de NO _x . | 1 No hay cambio en el parámetro. | <1 Disminución en la concentración de NO _x . | |
| CO | >1 Aumento en la concentración de SO _x . | 1 No hay cambio en el parámetro. | <1 Disminución en la concentración de SO _x . | |
| Análisis | | | | |
| Si el cociente es mayor a 1 se evidencia que hay un aumento en la concentración del parámetro, considerándose una tendencia negativa en el medio. | | | | |
| Si el cociente es igual a 1 no existe cambio en la concentración, no se considera cambio en la tendencia. | | | | |
| Si el cociente es menor a 1 se evidencia que hay una disminución en la concentración del parámetro, considerándose una tendencia positiva en el medio. | | | | |
| Relación con el los Programas de Manejo Ambiental y el Seguimiento y monitoreo | | | | |
| Programa de Manejo Ambiental | Código de la ficha | Medida de Seguimiento | Código de la ficha | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| MEDIO ABIÓTICO | | | |
|--|--|--|------------------|
| Componente(s) | Atmosférico | Elemento | Calidad del aire |
| Objetivo del indicador | Obtener una trazabilidad del comportamiento de la calidad del aire en el área de influencia del proyecto, frente a las potenciales emisiones que se puedan dar por actividades, vehículos y maquinaria del proyecto. | | |
| Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido | PMF-16 | de emisiones atmosféricas, calidad de aire y ruido | SMF-08 |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

-Indicadores de la tendencia del medio – Presión Sonora

| MEDIO ABIÓTICO | | | | | |
|---|---|--|---------------------|---|--|
| Componente(s) | Calidad del aire | Elemento | Presión sonora | | |
| Objetivo del indicador | Obtener una trazabilidad del comportamiento de los niveles de presión sonora en el área de influencia del proyecto, frente a los potenciales aumentos que se puedan dar por actividades, vehículos y maquinaria del proyecto. | | | | |
| Variable(s) objeto de seguimiento | | | | | |
| dBA diurna día hábil | | | | | |
| dBA nocturna día hábil | | | | | |
| dBA diurna día festivo | | | | | |
| dBA nocturna día festivo | | | | | |
| Indicador(es) tendencia | $\left(\frac{\text{Valor actual variable objeto de seguimiento}}{\text{Valor inicial variable (Línea base)}} \right)$ <p>El valor actual se refiere al tomado según la periodicidad para medir la tendencia del medio.</p> | | | | |
| Tipo de indicador | Cualitativo | X | Periodicidad | Mensual | |
| | | | | Bimensual | |
| | Trimestral | | | | |
| | Semestral | | | X | |
| | Anual | | | | |
| | Otro | | | | |
| Localización | | | | | |
| Puntos monitoreados en línea base y otros que puedan verse afectados durante la ejecución del proyecto. | | | | | |
| Procedimiento de medición de la tendencia del medio | | | | | |
| Se realiza la ubicación de los sonómetros en los sitios seleccionados, la campaña de monitoreo se debe realizar mínimo durante 1 día hábil y 1 festivo en horario diurno y nocturno, por un laboratorio certificado por El IDEAM, dichas mediciones se envían al laboratorio para análisis y descripción de resultados. | | | | | |
| Resultado valor línea base | | Resultado de medición - variable de seguimiento | | Resultado Indicador(tendencia del medio) | |
| Punto1. Túnel | Boca salida | dBA diurno día hábil: 74.9 dB | | | |

| MEDIO ABIÓTICO | | | |
|---|--------------------------------------|----------|----------------|
| Componente(s) | Calidad del aire | Elemento | Presión sonora |
| Norte. UF3 | dBA nocturna día hábil: 64.9 dB | | |
| | dBA diurno día festivo: 77.6 dB | | |
| | dBA nocturna día festivo: 63.4 dB | | |
| Punto 2. Boca Túnel Entrada San Cristobal. UF3 | dBA diurno día hábil: 78.6 dB | | |
| | dBA nocturna día hábil: 64.1 dB | | |
| | dBA diurno día festivo: 72.8 dB | | |
| | dBA nocturna día festivo: 71.8 dB | | |
| Punto3. La Culebra. UF3 | dBA diurno día hábil: 71.6 dB | | |
| | dBA nocturna día hábil: 58.0 dB | | |
| | dBA diurno día festivo: 68.9 dB | | |
| | dBA nocturna día festivo: 66.6 dB | | |
| Punto 1. San Jerónimo. UF1 | dBA diurno día hábil: 74.9 dB | | |
| | dBA nocturna día hábil: 52.8 dB | | |
| | dBA diurno día festivo: 75.8 dB | | |
| | dBA nocturna día festivo: 63.1 dB | | |
| Punto2. Los Arrayanes. UF1 | dBA diurno día hábil: 73.8 dB | | |
| | dBA nocturna día hábil: 64.3 dB | | |
| | dBA diurno día festivo: 77.2 dB | | |
| | dBA nocturna día festivo: 72.9 dB | | |
| Punto3. Cruce vía (Quebrada Miserenga). UF1 | dBA diurno día hábil: 80.1 dB | | |
| | dBA nocturna día hábil: 67.8 dB | | |
| | dBA diurno día festivo: 72.2 dB | | |
| | dBA nocturna día festivo: 64.2 dB | | |
| Punto4. La Aldea. UF1 | dBA diurno día hábil: 71.2 dB | | |
| | dBA nocturna día hábil: 70.0 dB | | |
| | dBA diurno día festivo: 72.4 dB | | |
| | dBA nocturna día | | |

| MEDIO ABIÓTICO | | | |
|---|---|--|---|
| Componente(s) | Calidad del aire | Elemento | Presión sonora |
| | festivo: 70.1 dB | | |
| Punto5. Boca Túnel Salida Norte. UF1 | dBA diurno día hábil: 74.9 dB | | |
| | dBA nocturna día hábil: 64.9 dB | | |
| | dBA diurno día festivo: 77.6 dB | | |
| | dBA nocturna día festivo: 63.4 dB | | |
| | | | |
| Nota: De ser necesario se debe hacer el seguimiento monitoreando otros puntos estratégicos de acuerdo a las actividades del proyecto. | | | |
| CRITERIOS DE ANÁLISIS | | | |
| Variable | Tendencia Negativa | Tendencia Neutra | Tendencia Positiva |
| 1. Niveles de presión sonora | >1 Aumento en los niveles de presión sonora. | 1 No hay cambio en el parámetro. | <1 Disminución en los niveles de presión sonora. |
| Análisis | | | |
| Si el cociente es mayor a 1 se evidencia que hay un aumento en los niveles de presión sonora, considerándose una tendencia negativa en el medio. | | | |
| Si el cociente es igual a 1 no existe cambio en los niveles de presión sonora, no se considera cambio en la tendencia. | | | |
| Si el cociente es menor a 1 se evidencia que hay una disminución en los niveles de presión sonora, considerándose una tendencia positiva en el medio. | | | |
| Relación con el los Programas de Manejo Ambiental y el Seguimiento y monitoreo | | | |
| Programa de Manejo Ambiental | Código de la ficha | Medida de Seguimiento Monitoreo | Código de la ficha |
| Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido | PMF-16 | de emisiones atmosféricas, calidad de aire y ruido | SMF-08 |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

11.1.3.2 Medio Biótico

A continuación se muestran las fichas del indicador propuesto para medir la tendencia del medio biótico.

-Superficie de Coberturas Naturales y Seminaturales

| MEDIO BIÓTICO – SUPERFICIE DE COBERTURAS NATURALES Y SEMINATURALES | | | |
|---|--|-------------|---------------|
| Componente(s) | Ecosistemas terrestres | Elemento(s) | Flora y fauna |
| Objetivo del indicador | Medir la evolución del cambio en la superficie de coberturas naturales y seminaturales del área de influencia del proyecto en tres años. | | |
| Variable(s) objeto de seguimiento | Indicador de línea base (t₀) | | |

| MEDIO BIÓTICO – SUPERFICIE DE COBERTURAS NATURALES Y SEMINATURALES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---------------|---|--|-----------|----------|---------------------|-------|-------|-------------------|---------|-------|--|-------|------|---|-------|------|---------------------|-------|------|----------------------------|--------|-------|----------------------------|-------|------|--------------|----------------|---------------|--|--|
| Componente(s) | Ecosistemas terrestres | Elemento(s) | Flora y fauna | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objetivo del indicador | Medir la evolución del cambio en la superficie de coberturas naturales y seminaturales del área de influencia del proyecto en tres años. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Superficie de coberturas naturales y seminaturales | En la caracterización del área de estudio se parte de un área total de estudio de 5350,48 ha, de las cuales 1986,46 ha (37,12% del total) corresponden a coberturas naturales y seminaturales discriminadas de la siguiente manera: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COBERTURAS NATURALES Y SEMINATURALES</th> <th>ÁREA (ha)</th> <th>ÁREA (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arbustal denso alto</td> <td>58.35</td> <td>2.94</td> </tr> <tr> <td>Bosque de galería</td> <td>1354.62</td> <td>68.19</td> </tr> <tr> <td>Bosque fragmentado con vegetación secundaria</td> <td>16.09</td> <td>0.81</td> </tr> <tr> <td>Herbazal denso de tierra firme con arbustos</td> <td>75.92</td> <td>3.82</td> </tr> <tr> <td>Plantación forestal</td> <td>25.27</td> <td>1.27</td> </tr> <tr> <td>Vegetación secundaria alta</td> <td>438.51</td> <td>22.07</td> </tr> <tr> <td>Vegetación secundaria baja</td> <td>17.71</td> <td>0.89</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>1986.46</td> <td>100.00</td> </tr> </tbody> </table> | | | COBERTURAS NATURALES Y SEMINATURALES | ÁREA (ha) | ÁREA (%) | Arbustal denso alto | 58.35 | 2.94 | Bosque de galería | 1354.62 | 68.19 | Bosque fragmentado con vegetación secundaria | 16.09 | 0.81 | Herbazal denso de tierra firme con arbustos | 75.92 | 3.82 | Plantación forestal | 25.27 | 1.27 | Vegetación secundaria alta | 438.51 | 22.07 | Vegetación secundaria baja | 17.71 | 0.89 | TOTAL | 1986.46 | 100.00 | | |
| | COBERTURAS NATURALES Y SEMINATURALES | ÁREA (ha) | ÁREA (%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Arbustal denso alto | 58.35 | 2.94 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Bosque de galería | 1354.62 | 68.19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Bosque fragmentado con vegetación secundaria | 16.09 | 0.81 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Herbazal denso de tierra firme con arbustos | 75.92 | 3.82 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Plantación forestal | 25.27 | 1.27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Vegetación secundaria alta | 438.51 | 22.07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vegetación secundaria baja | 17.71 | 0.89 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | 1986.46 | 100.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fuente: Consultoría Colombiana, 2016 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indicador(es) tendencia | Cambio en la superficie de coberturas naturales y seminaturales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | $\frac{ACB_m}{ACB_i}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ACB_m = Área coberturas boscosas medida cada año. ACB_i = Área inicial de coberturas boscosas (Línea base). | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipo de indicador | Cuantitativo | | Periodicidad | <table border="1"> <tr> <td>Mensual</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Semestral</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Anual</td> <td>X</td> </tr> </table> | Mensual | | Semestral | | Anual | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mensual | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Semestral | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Anual | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Localización | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Área de influencia biótica del proyecto Construcción de la segunda calzada Túnel San Jerónimo UF 1 y 3 Autopista al Mar 1. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Procedimiento de medición de la tendencia del medio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Este procedimiento se realizará cada año, aplicando la metodología CORINE LAND COVER adaptada para Colombia con lo cual se tendrá información del cambio en las superficies boscosas y áreas seminaturales en el área de influencia proyecto, como resultado se tendrá un mapa de coberturas a escala 1:25.000, el cual se comparará con el mapa de coberturas de la tierra que hace parte de la Caracterización Biótica del proyecto. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Resultado valor línea base | Resultado de medición - variable de seguimiento | | Resultado Indicador(tendencia del medio) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Coberturas naturales y seminaturales correspondientes a 1986,46 ha | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| MEDIO BIÓTICO – SUPERFICIE DE COBERTURAS NATURALES Y SEMINATURALES | | | |
|---|--|---|--------------------|
| Componente(s) | Ecosistemas terrestres | Elemento(s) | Flora y fauna |
| Objetivo del indicador | Medir la evolución del cambio en la superficie de coberturas naturales y seminaturales del área de influencia del proyecto en tres años. | | |
| CRITERIOS DE ANÁLISIS | | | |
| Variable | Tendencia Negativa | Tendencia Neutra | Tendencia Positiva |
| Superficie de coberturas naturales y seminaturales | <1 | =1 | >1 |
| Análisis | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Si el cociente es menor a 1 se considera que hay una disminución del área de las coberturas naturales y seminaturales comparado con la caracterización. • Si el cociente es igual a 1 no existe cambio en la superficie del área de las coberturas naturales y seminaturales comparado con la caracterización. • Si el cociente es mayor a 1 se considera que hay una aumento del área de las coberturas naturales y seminaturales comparado con la caracterización | | | |
| Relación con el / los Programas de Manejo Ambiental y el Seguimiento y monitoreo | | | |
| Programa de Manejo Ambiental | Código de la ficha | Medida de Seguimiento Monitoreo | Código de la ficha |
| Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote | PMB-03 | Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de la cobertura vegetal | SMB-01 |
| Manejo de flora | PMB-04 | | |
| Manejo de aprovechamiento forestal | PMB-05 | | |
| Manejo de Revegetalización | PMB-06 | | |
| Conservación de especies vegetales, en peligro crítico o en veda | PMB-07 | Seguimiento y monitoreo al programa de conservación de especies vegetales, en peligro crítico o en veda | SMB-02 |
| Manejo de fauna silvestre | PMB-01 | Seguimiento y monitoreo a los programas de monitoreo a la conservación de especies vegetales y faunísticas y a la protección y conservación de hábitats | SMB-03 |
| Manejo Paisajístico | PMF-07 | Seguimiento y monitoreo al programa de manejo paisajístico | SMB-04 |
| Programa de manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats y ecosistemas sensibles | PMB-08 | Seguimiento y monitoreo al programa de manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats | SMB-05 |

11.1.3.3 Medio socioeconómico

De acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación de impactos, la tendencia del

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

medio para el componente socioeconómico se realizó sobre las variables Cambios en el desplazamiento poblacional y generación de nuevos conflictos, de los elementos demográfico y político-organizativo. Dicho análisis fue realizado según la magnitud real de las alteraciones que se producen como consecuencia de la construcción de la Segunda Calzada entre el Túnel de Occidente – San Jerónimo (Unidades funcionales 1 y 3).

A continuación se relacionan las variables objeto de seguimiento propuestas:

-Desplazamiento Poblacional

| MEDIO SOCIOECONÓMICO – DESPLAZAMIENTO POBLACIONAL | | | | | | |
|--|--------------|---|---------------------|-------------|-----------|--|
| Componente(s) | | Demográfico | Elemento(s) | Demográfico | | |
| Objetivo del indicador | | Medir el número de familias que se desplazarán involuntariamente por efecto de la construcción de la Segunda calzada entre el Túnel de Occidente y San Jerónimo (unidades funcionales 1 y 3). | | | | |
| Variable(s) objeto de seguimiento | | Indicador de línea base (t₀) | | | | |
| Cambios en el desplazamiento poblacional | | Unidades sociales ubicadas sobre el derecho de vía que tendrán que ser desplazadas. | | | | |
| Indicador(es) tendencia | | Variación del número de familias a desplazar <i># de familias desplazadas según información actual</i> <i>9 familias a desplazar (datos tomados de línea base)</i> | | | | |
| Tipo de indicador | Cualitativo | | Periodicidad | Mensual | X | |
| | | | | Bimensual | | |
| | | | | Trimestral | | |
| | Cuantitativo | | | X | Semestral | |
| | | | | | Anual | |
| | | | | | Otro | |
| Localización | | | | | | |
| Corredor vial de la construcción de la Segunda Calzada entre el Túnel de Occidente – San Jerónimo (Unidades funcionales 1 y 3), | | | | | | |
| Procedimiento de medición de la tendencia del medio | | | | | | |
| <p>El Concesionario con base en información jurídica – predial que se recaude durante la fase pertinente de gestión predial podrá identificar las unidades sociales que serán desplazadas del corredor vial. Se verificará el número de familias a desplazar por la construcción de la vía, una vez se establezcan los diseños definitivos del proyecto.</p> <p>Una vez se cuente con la información definitiva se adelantará visita a cada una de las viviendas para determinar las unidades sociales residentes, sus características socioeconómicas, entre las cuales está la existencia o no de dependencia económica del predio, es decir si dentro de este se desarrolla alguna actividad económica que se constituya en la fuente de ingresos familiares.</p> | | | | | | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| MEDIO SOCIOECONÓMICO – DESPLAZAMIENTO POBLACIONAL | | | |
|---|---|---|-------------|
| Componente(s) | Demográfico | Elemento(s) | Demográfico |
| Objetivo del indicador | Medir el número de familias que se desplazarán involuntariamente por efecto de la construcción de la Segunda calzada entre el Túnel de Occidente y San Jerónimo (unidades funcionales 1 y 3). | | |
| <p>Este programa de seguimiento y monitoreo a la tendencia del medio garantizará la adecuada verificación a los procesos de información, negociación y compensación con los dueños de predios localizados en el derecho de vía. A continuación se explican las medidas de monitoreo a la ejecución del mismo:</p> <p>Bases de datos: Se generará una base de datos que relacione la información de los predios (tamaño, ubicación –municipio y unidad territorial–, extensión total, área afectada con respecto al total del predio, actividad económica que realiza el predio al momento de la negociación); información acerca de los propietarios (nombre, identificación, sitios de ubicación –municipio, unidad territorial, dirección, teléfonos, otros contactos); así como actas de acuerdos, monto y forma de pago de la compensación por la limitación en el uso del suelo y el monto de compensación.</p> <p>Informes escritos: Descripción detallada que dé cuenta de las acciones en la gestión y sus resultados, así como del cumplimiento del compromiso establecido en el acta inicial. El informe deberá ser presentado cada dos meses durante la etapa de gestión predial y negociación del derecho de vía.</p> <p>Reuniones informativas: Reuniones informativas con los propietarios y agricultores afectados, sobre los criterios y forma como se realizaran las negociaciones y pagos de compensaciones a las áreas afectadas.</p> <p>Reuniones del equipo de trabajo: Se realizarán reuniones entre el profesional responsable del manejo a la restricción al uso del suelo en la franja de servidumbre y la entidad responsable del Proyecto, en donde se informen los avances logrados, las dificultades presentadas y las posibles alternativas de manejo a tener en cuenta para el buen desarrollo del proyecto. Se recomienda que las reuniones se efectúen de manera periódica durante la etapa de gestión predial y negociación del derecho de vía.</p> <p>Visitas a campo: La evaluación mediante la presentación de informes debe ser complementada y verificada en campo por parte de la empresa responsable, con el propósito de evaluar y hacer seguimiento a la ejecución del programa. Se propone que las visitas se realicen cada 30 días durante la etapa de gestión predial y negociación del derecho de vía, o cuando se presente alguna eventualidad con respecto a las razones del programa.</p> <p>Registro fotográfico e informe de las actividades: Toda actividad realizada deberá contar con registro fotográfico como soporte. Este registro deberá adjuntarse a los informes escritos como medio de verificación.</p> <p>Sondeos y/o entrevistas: Se realizarán sondeos y/o entrevistas de manera aleatoria a los propietarios de predios que se encuentren sobre la franja de servidumbre, con el fin de conocer de manera directa la opinión y el grado de satisfacción o inconformismo con la gestión adelantada por los profesionales responsables del proceso. Esta actividad se realizará cada dos meses durante la etapa de gestión predial y negociación del derecho de vía.</p> | | | |
| Resultado valor línea base-variable de seguimiento | Resultado de medición actual - variable de seguimiento | Resultado Indicador(tendencia del medio) | |
| Unidades sociales a desplazar | | | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| MEDIO SOCIOECONÓMICO – DESPLAZAMIENTO POBLACIONAL | | | |
|---|---|---|---|
| Componente(s) | Demográfico | Elemento(s) | Demográfico |
| Objetivo del indicador | Medir el número de familias que se desplazarán involuntariamente por efecto de la construcción de la Segunda calzada entre el Túnel de Occidente y San Jerónimo (unidades funcionales 1 y 3). | | |
| involuntariamente por construcción de la vía. | | | |
| CRITERIOS DE ANÁLISIS | | | |
| Variable | Tendencia Negativa | Tendencia Neutra | Tendencia Positiva |
| Cambios en el desplazamiento poblacional (Población línea base=10.749 personas en el AID) | <1,17% según tasa de crecimiento exponencial (%) DANE, por quinquenios, departamento de Antioquia 2015-2020 | =1,17% según tasa de crecimiento exponencial (%) DANE, por quinquenios, departamento de Antioquia 2015-2020 | >1,17% según tasa de crecimiento exponencial (%) DANE, por quinquenios, departamento de Antioquia 2015-2020 |
| Análisis | | | |
| <p>Para la construcción de la doble calzada y del segundo tubo del Túnel de Occidente será necesaria la adquisición de servidumbre, actividad que implica el desplazamiento de la población que reside de manera permanente en el área requerida para el proyecto. Esta acción afecta la capacidad de las personas para adaptarse a los cambios que genera el traslado, la modificación de sus ingresos, en la actividades económicas, entre otros.</p> <p>En contraposición, durante la última década en las unidades territoriales de San Jerónimo y Sopetrán, se registra un incremento en la población, quienes han llegado a la zona por la demanda de mano de obra para construcciones en el sector turístico, por lo tanto, se estima que el número de unidades sociales puede modificarse.</p> <p>Asimismo, en el área de influencia directa del proyecto se identificaron 10 negocios de vendedores informales, en las unidades territoriales Quimbayo, El Calvario, Berial, Llano San Juan, Piedra Negra y Mestizal, quienes comercializan fruta y víveres principalmente. Por lo anterior, es pertinente aclarar que corresponde a las autoridades municipales, la recuperación del derecho de vía en los terrenos en donde se cruzan estas casetas con el proyecto.</p> | | | |
| Relación con el los Programas de Manejo Ambiental y el Seguimiento y monitoreo | | | |
| Programa de Manejo Ambiental | Código de la ficha | Medida de Seguimiento y Monitoreo | Código de la ficha |
| Programa de apoyo a la gestión institucional | PGS-05 | Seguimiento al programa de apoyo a la gestión institucional | SGS-05 |
| Programa de reasentamiento | PGS-09 | Seguimiento al programa de reasentamiento | SGS-09 |
| Programa de manejo de la infraestructura de predios y de servicios públicos | PGS-10 | Seguimiento al programa de manejo de la infraestructura de predios y de servicios públicos | SGS-10 |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

| | | |
|--|---|---|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

-Generación de Nuevos Conflictos

| MEDIO SOCIOECONÓMICO – GENERACIÓN DE NUEVOS CONFLICTOS | | | | | |
|--|-------------|--|---------------------|-----------|------------------------|
| Componente(s) | | Político - Organizativo | Elemento(s) | | Político -Organizativo |
| Objetivo del indicador | | Implementar mecanismos de resolución de conflictos que se pueden generar durante la construcción de la segunda calzada entre el Túnel de Occidente – San Jerónimo (Unidades funcionales 1 y 3). | | | |
| Variable(s) objeto de seguimiento | | Indicador de línea base (t₀) | | | |
| Generación de nuevos conflictos | | Conflictos sociales que se pueden presentar durante la construcción de la segunda calzada entre el Túnel de Occidente – San Jerónimo (Unidades funcionales 1 y 3). | | | |
| Indicador(es) tendencia | | Variación del total población unidades territoriales menores: $\frac{\# \text{ de conflictos sociales monitoreados}}{\# \text{ número de conflictos sociales presentados}}$ $\frac{\# \text{ de conflictos resueltos con concertación positiva}}{\# \text{ total de conflictos presentados por el proyecto}}$ | | | |
| Tipo de indicador | Cualitativo | X | Periodicidad | Mensual | X |
| | | | | Bimensual | |
| | Trimestral | | | | |
| | Semestral | | | | |
| | Anual | | | | |
| | Otro | | | | |
| Localización | | | | | |
| Corredor vial de la construcción de la Segunda Calzada entre el Túnel de Occidente – San Jerónimo (Unidades funcionales 1 y 3), | | | | | |
| Procedimiento de medición de la tendencia del medio | | | | | |
| <p>Durante el desarrollo del proyecto será indispensable estar en permanente contacto con los líderes comunitarios y representantes de las unidades territoriales menores y mayores del área de influencia, para escuchar oportunamente aquellos temas que estén produciendo malestar o inconformidad a causa de las actividades de construcción de la segunda calzada entre el Túnel de Occidente – San Jerónimo (Unidades funcionales 1 y 3).</p> <p>El presente programa se relaciona directamente con los programas PGS-01 Atención al usuario, PGS-04 Información y participación comunitaria y PGS-10 Manejo de la infraestructura de predios y de servicios públicos. Lo anterior, teniendo en cuenta que dichos programas brindan la atención en primera instancia a las inquietudes y peticiones, las cuales se pueden convertir en futuras inconformidades o conflictos sociales.</p> <p>No obstante, en los casos donde se registren nuevos conflictos sociales a causa de las actividades constructivas de la segunda calzada entre el Túnel de Occidente –San Jerónimo, se adelantarán las siguientes medidas de seguimiento y monitoreo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar seguimiento a la divulgación clara y continúa a la comunidad sobre los mecanismos y procedimientos a utilizar en caso de presentarse un daño o perjuicio a causa del proyecto. - Verificar el cumplimiento de los compromisos adquiridos con los grupos de interés. | | | | | |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| MEDIO SOCIOECONÓMICO – GENERACIÓN DE NUEVOS CONFLICTOS | | | |
|--|---|--|------------------------|
| Componente(s) | Político - Organizativo | Elemento(s) | Político -Organizativo |
| Objetivo del indicador | Implementar mecanismos de resolución de conflictos que se pueden generar durante la construcción de la segunda calzada entre el Túnel de Occidente – San Jerónimo (Unidades funcionales 1 y 3). | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Identificar los temas que sean detectados como potenciales generadores de conflicto y tomar las medidas necesarias para evitar que la situación presentada genere mayor malestar en la comunidad. - Una vez identificados deberán ser discutidos con la gerencia del proyecto en campo y los responsables directos que estén involucrados en su manejo. - En caso de no encontrarse solución o no poderse solucionar directamente por parte del Concesionario, estos temas deberán ser tratados en reuniones de seguimiento con la Interventoría y la ANI, con el fin de dar suficiente importancia a la prevención de conflictos sociales y políticos - Se realizara permanente seguimiento a los casos presentados y llevar estadísticas sobre el tipo de reclamo, la causa, el responsable, la evaluación, el tiempo de respuesta, y el costo de las soluciones. - Las estrategias de manejo dependerán del tipo de tema posible generador de conflicto, como época en que se generó el conflicto, condiciones en que se propició, procedimientos seguidos, alternativas manifestadas por las partes, acuerdos, revisión de actas, protocolos, entre otros, con el fin de actuar de manera preventiva. - Se realizará seguimiento y evaluación a los espacios de interlocución entre la comunidad y sus representantes de las Juntas de Acción Comunal dispuestos con el fin de evaluar su gestión y resolver los conflictos - Se adelantará seguimiento y evaluación a los espacios de interlocución con las Juntas de Acción Comunal de las unidades territoriales que hacen parte del AID. | | | |
| <p>En todos los casos, los profesionales sociales del Consorcio y deberá buscar la gestión y adecuada resolución del conflicto de la manera más efectiva, procurando mantener relaciones cordiales, teniendo en cuenta las afectaciones que una incorrecta gestión pueda acarrear para el proyecto.</p> | | | |
| Resultado valor línea base-variable de seguimiento | Resultado de medición actual - variable de seguimiento | Resultado Indicador(tendencia del medio) | |
| Matriz en donde se identifiquen los actores sociales, comunitarios, institucionales, entre otro, que hagan presencia en el área de influencia, describiendo elementos relevantes frente a la postura que tienen ante el proyecto | | | |
| CRITERIOS DE ANÁLISIS | | | |
| Variable | Tendencia Negativa | Tendencia Neutra | Tendencia Positiva |
| Número de conflictos | | =1 | >1 |

| | | |
|--|---|--|
|  Agencia Nacional de Infraestructura | CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1. |  Devimar SOMOS TU VÍA |
| | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | |
| | VERSIÓN 0.2 | |

| MEDIO SOCIOECONÓMICO – GENERACIÓN DE NUEVOS CONFLICTOS | | | |
|---|---|--|------------------------|
| Componente(s) | Político - Organizativo | Elemento(s) | Político -Organizativo |
| Objetivo del indicador | Implementar mecanismos de resolución de conflictos que se pueden generar durante la construcción de la segunda calzada entre el Túnel de Occidente – San Jerónimo (Unidades funcionales 1 y 3). | | |
| generados durante la ejecución del proyecto | <1 | | |
| Análisis | | | |
| <p>Durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental la comunidad y los delegados de las autoridades municipales manifestaron algunos conflictos sociales relacionados con diferencias entre veredas por el funcionamiento y organización de los acueductos veredales, por la construcción de la Autopista al Mar hace más de una década y por problemas entre los habitantes y las instituciones públicas por inadecuada prestación de servicios tanto públicos como sociales.</p> <p>En el área de influencia las Juntas de Acción Comunal son la principal instancia de organización y participación de las unidades territoriales del área de influencia, ya que estas se encargan de liderar los proyectos de participación y desarrollo comunitario, en algunos casos de la administración para la prestación de servicios públicos, además de ser el punto de referencia para los programas o actividades llevadas a cabo por parte de las instituciones públicas.</p> <p>Durante la construcción de la doble calzada, se prevé que la actividad de contratación y capacitación de personal, puede fomentar nuevas formas de organización de la población y conflictos entre la misma comunidad, entre la comunidad y las autoridades municipales o con el Consorcio Devimar S.A.S., por inconvenientes frente a los porcentajes de participación o compromisos adquiridos.</p> <p>Por otra parte, se estima que el desarrollo de las actividades de gestión predial, la reubicación de infraestructura social o de servicios públicos, la movilización y transporte de materiales de obra, el manejo de aguas y el recaudo de peaje, pueden fomentar la inconformidad puesto que son situaciones que han sido manifiestas por la comunidad durante las reuniones sostenidas en el Estudio de Impacto Ambiental.</p> | | | |
| Relación con el los Programas de Manejo Ambiental y el Seguimiento y monitoreo | | | |
| Programa de Manejo Ambiental | Código de la ficha | Medida de Seguimiento Monitoreo | Código de la ficha |
| Atención a la Comunidad | PGS-01 | Seguimiento al programa de atención a la comunidad | SGS-01 |
| Vinculación de mano de obra | PGS-03 | Seguimiento al programa de vinculación de mano de obra | SGS-03 |
| Programa de información y participación comunitaria | PGS-04 | Seguimiento al programa de información y participación comunitaria | SGS-04 |
| Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional | PGS-05 | Seguimiento al programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional | SGS-05 |
| Programa de cultura Vial | PGS-08 | Seguimiento al programa de Cultura Vial | SGS-08 |
| Programa de reasentamiento | PGS-09 | Seguimiento al programa de reasentamiento | SGS-09 |
| Programa de manejo de la infraestructura de predios y de servicios públicos | PGS-10 | Seguimiento al programa de manejo de la infraestructura de predios y de servicios públicos | SGS-10 |

| | | |
|---|--|---|
|  | <p align="center">CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</p> <p align="center">CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</p> |  |
| | <p align="center">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</p> | |
| | <p align="center">VERSIÓN 0.2</p> | |

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016