

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En este capítulo se presenta el Plan de Manejo Ambiental, que se basa para su formulación, en la identificación y evaluación de los impactos ambientales generados por la construcción y operación de las obras de la segunda etapa del programa de saneamiento del río Medellín (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello e Interceptor Norte, que se presenta en el capítulo 4 de este informe.

Este Plan contiene unas medidas, que pueden ser de manejo, prevención, mitigación, control, protección, vigilancia o compensación, y la forma, momento y lugar donde deben ser aplicadas, para controlar los impactos identificados.

El Plan de Manejo consta de dos partes: en la primera se define la estructura que deberá garantizar el cumplimiento de los programas y proyectos que conforman el Plan (grupos de Interventoría y Gestión Ambiental), que es el segundo componente.

En la Tabla 6.1 se presenta un compendio de los costos del Plan de Manejo ambiental, incluyendo los costos del Plan de Monitoreo y del Plan de Contingencia.

Tabla 6.1 Costos del Plan de Manejo Ambiental

Programa	Impactos por controlar	Costos ¹ (\$)
Grupo de Interventoría Ambiental		1.006.000.000
Grupo de Gestión Ambiental		1.871.200.000
Programa para el manejo de emisiones de fuentes fijas y móviles	<ul style="list-style-type: none"> – Alteración de la calidad del aire – Molestias causadas a la comunidad – Valoración del área de influencia directa e indirecta del proyecto 	7.029.148.098
Programa para el manejo de residuos líquidos	<ul style="list-style-type: none"> – Modificación de la calidad del agua – Alteración de las propiedades químicas y físicas del suelo – Afectación de la dinámica del río 	Incluidos dentro de la obra civil del proyecto

¹ La estimación de los costos se presenta en cada uno de los programas que conforman el Plan de Manejo

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

Tabla 6.1 Costos del Plan de Manejo Ambiental. (Continuación)

Programa	Impactos por controlar	Costos (\$)
Programa para el manejo de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> – Alteración de la calidad del aire – Modificación de la calidad del agua – Alteración de las propiedades químicas y físicas del suelo – Molestias causadas a la comunidad 	2.000.000
Programa para el manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación y de canteras	<ul style="list-style-type: none"> – Alteración de la calidad del aire – Modificación de la calidad del agua (durante construcción) – Alteración de las propiedades físicas y químicas de los suelos – Cambios en la cobertura vegetal. 	Incluidos dentro de la obra civil del proyecto
Programa para el manejo del transporte y el almacenamiento de materiales y equipos	<ul style="list-style-type: none"> – Alteración de la calidad del aire – Molestias causadas a la comunidad – Cambios en las condiciones de movilidad 	Incluidos dentro de la obra civil del proyecto
Programa de arborización y revegetación	<ul style="list-style-type: none"> – Modificación del paisaje – Alteración de las propiedades físicas y químicas del suelo – Cambios en la cobertura vegetal 	446.681.156
Programa de manejo para la remoción de cobertura vegetal y descapote	<ul style="list-style-type: none"> – Alteración de las propiedades físicas y químicas del suelo – Cambios en la cobertura vegetal 	325.650.000
Programa para el manejo y control del producto de compostaje de los biosólidos	<ul style="list-style-type: none"> – Modificación de las propiedades químicas y físicas del suelo por disposición de lodos 	25.496.811.979
Programa de educación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> – Todos los impactos identificados 	168.320.000

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

Tabla 6.1 Costos del Plan de Manejo Ambiental. (Continuación)

Programa	Impactos por controlar	Costos (\$)
Programa de información y participación comunitaria	<ul style="list-style-type: none"> – Generación de expectativas – Molestias a la comunidad – Generación de empleo – Afectación de áreas recreativas y de esparcimiento – Cambios en las condiciones de movilidad – Afectación del patrimonio arqueológico – Cambios en los niveles de gobernabilidad – Cambios en la calidad de vida. 	312.106.667
Programa de acompañamiento para la negociación de viviendas y reasentamiento de familias	<ul style="list-style-type: none"> – Desplazamiento de población – Afectación de actividades productivas 	Los costos dependerán de la negociación que se haga
Programa de prevención y atención y daños a la propiedad	<ul style="list-style-type: none"> – Generación de expectativas – Molestias causadas a la comunidad – Afectación de viviendas 	Los costos se encuentran incluidos dentro de los costos de la obra
Programa de contratación de mano de obra	<ul style="list-style-type: none"> – Generación de empleo – Mejoramiento en la calidad de vida 	Los costos son del personal que ejecutará el programa, que es el Grupo de Gestión Ambiental
Programa de monitoreo arqueológico	<ul style="list-style-type: none"> – Afectación del patrimonio arqueológico por las actividades del proyecto 	13.100.000
Programa de pago por afectación de la actividad económica	<ul style="list-style-type: none"> – Afectación de actividades productivas 	Los costos dependerán de la negociación que se haga
Programa de monitoreo y seguimiento		393.760.000
Plan de contingencia		280.000.000
TOTAL		37.344.777.900

6.1 ESTRUCTURA OPERATIVA

Para la correcta aplicación del Plan de Manejo Ambiental de las obras incluidas dentro de la segunda etapa del programa de saneamiento del río Medellín (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Bello e Interceptor Norte), se deberán conformar dos grupos: Grupo de Gestión Ambiental y un Grupo de Interventoría Ambiental.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

6.1.1 Grupo de Interventoría Ambiental

- **Objetivos**

- a) Vigilar por la correcta ejecución del Plan de Manejo Ambiental, evaluando su eficiencia y eficacia.
- b) Identificar problemas ambientales no considerados dentro del Estudio de Impacto Ambiental, y hacerle seguimiento a las soluciones planteadas.
- c) Asegurar que durante la construcción de las obras se cumpla la normatividad ambiental vigente.
- d) Participar en el manejo de las relaciones con las entidades y autoridades externas encargadas de la vigilancia de la construcción y operación de las obras (Área Metropolitana del Valle de Aburrá y autoridades municipales).

- **Etapa**

Durante la etapa de construcción y operación.

- **Funcionamiento del Grupo**

La Interventoría Ambiental es un grupo conformado por un coordinador y tres supervisores de campo, que dependerá directamente de la Dirección de la Interventoría de construcción.

Dentro de sus funciones estarán

- a) Coordinador de la Interventoría Ambiental**

El Coordinador debe ser un profesional en las áreas de la ingeniería, geología, sociales o biología, con experiencia en el área ambiental. Dentro de sus funciones se encuentran:

- Inspeccionar diariamente la ejecución del Plan de Manejo ambiental.
- Solicitar los correctivos necesarios al Contratista, por el incumplimiento del Plan de Manejo o de la normatividad ambiental vigente.
- Planear y ejecutar reuniones periódicas con el Grupo Gestión Ambiental, con el fin de evaluar el desarrollo del Plan de Manejo, y definir cuáles son los ajustes que se le deben realizar.
- Diseñar los formatos de seguimiento y evaluación de las labores de campo así como de manejo de los datos de soporte de los indicadores establecidos en el Plan para la evaluación de los programas.
- Apoyar las relaciones con las autoridades ambientales y locales (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, municipios de Bello y Copacabana), así como con las comunidades aledañas.

- b) Supervisores ambientales de campo**

El grupo de Supervisores ambientales estará conformado por tres profesionales, un ingeniero o geólogo con experiencia en el área ambiental, un biólogo, agrónomo o ingeniero forestal y un profesional en el área social, que tendrán como funciones las siguientes:

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- Diligenciar los formatos diseñados por la Interventoría, para evaluar el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental.
- Evaluar la eficiencia y eficacia de las medidas planteadas en el Plan de Manejo, así como las de las medidas diseñadas para atender impactos no identificados en el Estudio de Impacto Ambiental
- Diseñar y mantener actualizada una base de datos donde se registren hechos importantes desde el punto de vista ambiental (fecha, sitio de ocurrencia, tipo de evento, posibles causas identificadas, medidas correctivas implementadas), así como los registros para la evaluación de los indicadores de evaluación de los Planes.
- Elaborar informes semanales sobre las actividades realizadas por el Contratista, señalando sus fortalezas y los inconvenientes que se han presentando en la aplicación del Plan de Manejo

- **Cronograma de ejecución**

El Grupo de Interventoría Ambiental funcionará durante la construcción de las obras del programa de saneamiento del río Medellín.

- **Presupuesto (directos, personal)**

	Unidad	Valor (\$)	Cantidad	Total (\$)
Cotos de personal				651.000.000
Coordinador	H-mes	4.500.000	70	315.000.000
Profesional 1 (ingeniero, geólogo)	H-mes	3.000.000	56	168.000.000
Profesional 2 (Biólogo, agrónomo, Ingeniero forestal)	H-mes	3.000.000	35	105.000.000
Profesional 3 (área social)	H-mes	3.000.000	21	63.000.000
Costos directos				355.000.000
Vehículo	Unidad	3.500.000	70	245.000.000
Papelería e informes	SG			110.000.000
Total				1.006.000.000

- **Responsable**

Las Empresas Públicas de Medellín E.S.P.

6.1.2 Grupo de Gestión Ambiental

- **Objetivos**

- a) Ejecutar los programas que conforman el Plan de Manejo Ambiental.
- b) Asegurar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente al momento de construir y operar las obras del programa de saneamiento del río Medellín.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

c) Identificar problemas ambientales no considerados inicialmente, y plantear las soluciones.

- **Etapa**

Durante la etapa de construcción y operación de las obras del programa de saneamiento del río Medellín.

- **Funcionamiento del Grupo**

Como el Grupo de Gestión Ambiental será el encargado de ejecutar todos los programas del Plan de Manejo, deberá estar conformado por profesionales de diferentes disciplinas, el cual tendrá un profesional que los coordinará.

Dentro de sus funciones estarán

- a) **Coordinador del Grupo de Gestión Ambiental**

El Coordinador debe ser un profesional en las áreas de la ingeniería, geología, sociales o biología, con experiencia en el área ambiental. Dentro de sus funciones se encuentran:

- Garantizar la ejecución del Plan de Manejo Ambiental.
- Elaborar el cronograma de ejecución del Plan de Manejo Ambiental, el cual deberá estar articulado al programa de construcción de las obras, y velar por su cumplimiento.
- Llevar un control de los costos generados por la aplicación del Plan de Manejo Ambiental.
- Establecer las relaciones del proyecto con las autoridades ambientales y locales (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, municipios de Bello y Copacabana), así como con las comunidades aledañas.
- Participar en las reuniones programadas con la comunidad e instituciones, para tratar los temas relacionados con el proyecto.
- Elaborar informes mensuales de las actividades ambientales realizadas en el período.
- Elaborar el informe final de la construcción de las obras de la segunda etapa del programa de saneamiento del río Medellín, evaluando el cumplimiento de cada uno de los programas, y señalando cuáles fueron los inconvenientes que se presentaron durante su ejecución.

- b) **Profesionales del Grupo de Gestión Ambiental**

El grupo de gestión ambiental estará conformado por cuatro profesionales, un ingeniero o geólogo con experiencia en el área ambiental; un biólogo, agrónomo o ingeniero forestal, un profesional en el área social y un comunicador que tendrán como funciones las siguientes:

- Ejecutar los programas del Plan de Manejo Ambiental.
- Definir las medidas que se deberán tomar en caso de presentarse un impacto no identificado en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Velar por el mantenimiento de la maquinaria y los equipos que participen en la construcción de las obras, de acuerdo con la normatividad y a lo definido en el Plan de Manejo Ambiental.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- Diseñar y mantener actualizada un base de datos donde se registren los gastos y recursos utilizados en la ejecución del Plan de Manejo Ambiental.
- Cumplir con el cronograma de ejecución del Plan de Manejo Ambiental.
- Realizar todas las actividades relacionadas con la comunidad, como reuniones, diseñar los instrumentos de información, divulgación de mensajes, entre otros.

- **Cronograma de ejecución**

El Grupo de Gestión Ambiental funcionará durante la construcción de las obras, como parte del Contratista. En la etapa de operación, la responsabilidad será de las Empresas Públicas de Medellín E.S.P.

- **Presupuesto (directos, personal)**

Los costos que se presentan en la siguiente Tabla, solo corresponde a la etapa de construcción

	Unidad	Valor (\$)	Cantidad	Total (\$)
Cotos de personal				915.000.000
Coordinador	H-mes	4.500.000	70	315.000.000
Profesional 1 (ingeniero, geólogo)	H-mes	3.000.000	70	210.000.000
Profesional 2 (Biólogo, agrónomo, Ingeniero forestal)	H-mes	3.000.000	49	147.000.000
Profesional 3 (área social)	H-mes	3.000.000	42	126.000.000
Profesional 4 (comunicador social)	H-mes	3.000.000	39	117.000.000
Costos directos				956.200.000
Vehículo	Unidad	3.500.000	70	245.000.000
Papelería publicaciones	SG			700.000.000
Oficina de atención	mes	400.000	28	11.200.000
Total				1.871.200.000

- **Responsable**

Las Empresas Públicas de Medellín E.S.P., como dueño del proyecto.

6.2 MEDIO ABIÓTICO

6.2.1 Programa para el manejo de emisiones de fuentes fijas y móviles.

- **Objetivos**

- a) Prevenir, mitigar y controlar las emisiones de material particulado, gases y ruido generadas durante la construcción y operación de las obras del programa de saneamiento del río Medellín, con el fin de garantizar la menor afectación de la comunidad asentada en los alrededores de las obras.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- **Metas**

- Cumplir con la normatividad ambiental vigente en lo relacionado con ruido y concentraciones de material particulado, CO, NO₂, SO₂ y de Sulfuro de Hidrógeno (H₂S)

- **Etapas**

Etapas de Construcción y Operación.

- **Impactos por controlar**

- Alteración de la calidad del aire
- Molestias causadas a la comunidad
- Valorización del área de influencia directa e indirecta del proyecto

- **Tipo de medida**

Control, Mitigación

- **Normatividad**

- Resolución 601 de 2006. Mediante la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.
- Resolución 627 de 2006. Mediante la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
- Decreto 948 de 1995. Reglamenta las emisiones de contaminantes producidos por fuentes móviles, criterios ambientales de calidad de los combustibles para uso en motores de combustión interna de vehículos automotores.
- Decreto 02 de 1982. Establece entre otras, las normas de calidad del aire y sus métodos de medición y las normas especiales de emisión de partículas para algunas fuentes fijas artificiales
- Resolución 541 de 1994. Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación

- **Lugar de aplicación**

El sitio de aplicación de la medida será la zona de obras durante construcción, y la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello durante operación.

- **Justificación**

Las condiciones de calidad del aire en la zona se consideran buenas, cumpliendo con los parámetros de calidad establecidos en la regulación ambiental vigentes, en cuanto a material particulado, CO, NO₂, SO₂, H₂S. En ruido, la zona se encuentra en los límites de la norma.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

Por lo anterior, y considerando que el impacto tiene una calificación de moderado, se requiere un manejo para garantizar, como mínimo, las condiciones actuales en la zona de las obras.

- **Alcance**

Diseñar y ejecutar las medidas necesarias para garantizar las condiciones actuales de calidad del aire, en cuanto a parámetros como material particulado, CO, NO₂, CO₂, H₂S, ruido.

- **Población Beneficiada**

La población asentada en los barrios aledaños a la zona de las obras

- **Descripción de actividades**

Las actividades de prevención, mitigación y control deben estar enfocadas a los elementos: material particulado, ruido y gases.

a) Material Particulado

Durante construcción, para el control de partículas, es necesario implementar las siguientes acciones:

- Las áreas de circulación de vehículos se deben tener con una humedad suficiente para minimizar el levantamiento de material particulado; la programación y frecuencia de riego deberán ser definidas de acuerdo a las condiciones climatológicas que predominen en la zona.
- Las pilas de acopio de los materiales de construcción deberán cumplir con una altura máxima de 15 m, para evitar el traslado de partículas hacia los barrios localizados en los alrededores de las obras.
- En caso de que un material de construcción o sobrante de excavación deba permanecer largo tiempo en la zona de obras, se cubrirá con plásticos u otro elemento que lo proteja del viento.
- En el transporte del material se debe garantizar que no se presenten derrames o pérdida de material. Por lo tanto, el contenedor o platón de los vehículos utilizados debe estar constituido por una estructura continua, que no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios, además de estar en perfecto estado. Es obligatorio cubrir la carga transportada, con el fin de evitar dispersión; la cobertura deberá ser con material resistente y estar sujeta firmemente, como lo establece la Resolución 541 de 1994.
- La maquinaria y equipo que interviene en la construcción de la Planta debe cumplir con el mantenimiento mecánico de acuerdo con el registro de horas de trabajo. Los vehículos deben tener vigente su certificado de emisiones y su revisión tecnomecánica.
- Se deberá garantizar que las vías aledañas a la obra se mantengan limpias de material, por lo que deberán limpiar las llantas de los vehículos y equipos que salgan de la zona del proyecto

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

Además, se deberá realizar un cerramiento completo de la zona de trabajo, lo cual se podrá efectuar mediante malla verde de polisombra, o con material duro como zinc u otro tipo de material

b) Gases

La maquinaria y equipo que interviene en las actividades de construcción debe cumplir con el mantenimiento mecánico, de acuerdo con el registro de horas de trabajo; además los vehículos deben tener vigente su certificado de emisiones.

Durante la operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello, se generarán gases como el H₂S, que es causante del mal olor (huevo podrido), el cual será tratado mediante un sistema de lavado químico por corrientes cruzadas. El diseño completo de este sistema se presenta en el Anexo 6.1.

c) Ruido

Durante la construcción, para mitigar los impactos causados por el aumento en la presión sonora, se deben considerar medidas preventivas como garantizar el mantenimiento mecánico de todos los equipos que se utilizarán durante la construcción.

En caso que se requiera realizar trabajos nocturnos, se deberá solicitar permiso ante la secretaría de gobierno, o su delegada.

Las personas asociadas a la construcción de las obras deben cumplir con todas las medidas de seguridad y el uso de protectores auditivos.

Para la etapa de operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello, se diseñaron controles acústicos para el edificio de sopladores, sitio donde se presenta la mayor generación de ruido, y el cual se presenta en el Anexo 6.2.

- **Mecanismos y Estrategia participativa**

La comunidad deberá estar informada permanentemente de las actividades que se realizan en la construcción de las obras del programa de saneamiento del río Medellín en la segunda etapa, mediante un adecuado programa de información.

- **Instrumentos e indicadores de seguimiento**

Se utilizará el índice de calidad del aire, el cual se definió en el capítulo 3 como Índice de Calidad Ambiental.

- **Cronograma de ejecución**

El programa deberá aplicarse durante toda la etapa de construcción y la etapa de operación.

- **Presupuesto (directos, personal)**

El costo de este programa está asociado al costo del sistema de tratamiento de olores y al tratamiento acústico de las obras de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, que tiene un valor de \$ 7.029.148.098:

El resto se encuentra incluido dentro del costo de la obra civil.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- **Responsable**

Las Empresas Públicas de Medellín E.S.P.

6.2.2 Programa para el manejo de residuos líquidos

- **Objetivos**

- Establecer medidas de prevención, mitigación y control de la contaminación en las corrientes de agua superficiales y subterráneas, a raíz de las actividades de construcción y operación de las obras del programa de saneamiento del río Medellín.
- Evitar vertimientos de aguas domésticas e industriales sin previo tratamiento a los cuerpos de agua y de esta manera dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente.

- **Metas**

- Garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental, Decreto 1594 de 1984, en cuanto a los rangos de remoción de contaminantes para el vertimiento de las aguas residuales generadas en la construcción de las obras.

- **Etapa**

Etapa de construcción y operación del proyecto.

- **Impactos por controlar**

- Modificación de la calidad del agua.
- Alteración de las propiedades químicas y físicas del suelo.
- Afectación de la dinámica del río.

- **Tipo de medida**

Prevención y control.

- **Normatividad**

Decreto 1594 de 1984. Establece los criterios de calidad de agua según los usos y las normas para vertimientos a un cuerpo de agua.

Decreto 1541 de 1978. Define los procedimientos para el aprovechamiento del agua.

Decreto 77 de 1986. Le asigna al municipio las funciones de proveer el servicio de acueducto, además de vigilar las acciones para construir los sistemas de tratamiento de las aguas servidas del alcantarillado público.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- **Lugar de aplicación**

Este programa se aplica en la zona donde se construirán las obras del programa de saneamiento del río Medellín.

- **Justificación**

Durante la construcción de las obras, cuando las aguas pasan por la zona de construcción, pueden cambiar sus propiedades físico-químicas, por contactos con material de la construcción o con suelo descubierto.

Además se generará otro tipo de aguas, las residuales que saldrán de las zonas de los campamentos.

Dichas aguas, para poder ser vertidas, deben ser tratadas para cumplir con la normatividad vigente.

- **Alcance**

Diseño de las obras para el tratamiento de las aguas residuales resultantes durante la construcción de las obras de la segunda etapa del programa de saneamiento del río Medellín

- **Población Beneficiada**

Los trabajadores que participarán en la construcción de las obras.

- **Descripción de actividades**

Para el diseño de las obras se deberá garantizar el cumplimiento de lo establecido en el Decreto 1594 de 1984, donde se establecen los criterios para realizar vertimientos a las corrientes de agua, los cuales se presentan en la Tabla 6.2.

Tabla 6.2. Criterios para la descarga de aguas residuales a corrientes de agua

Referencia	Usuario Existente	Usuario Nuevo
pH	5 a 9 unidades	5 a 9 unidades
Temperatura	< 40°C	< 40°C
Material flotante	Ausente	Ausente
Grasas y aceites	Remoción > 80% en carga	Remoción > 80% en carga
Sólidos suspendidos, domésticos o industriales	Remoción > 50% en carga	Remoción > 80% en carga
Demanda bioquímica de oxígeno :		
Para desechos domésticos	Remoción > 30% en carga	Remoción > 80% en carga
Para desechos industriales	Remoción > 20% en carga	Remoción > 80% en carga

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

a) Aguas residuales domésticas

Las aguas residuales domésticas se originan en la zona de campamentos, oficinas, talleres y todo sector donde existan servicios sanitarios, duchas o cocinas. Antes de conducirla a la zona de tratamiento, deberá pasar primero por una Trampa de grasas, cuya función es retener las grasas y jabones provenientes de sanitarios, duchas o cocinas, y cuyo esquema se presenta en la Figura 6.1

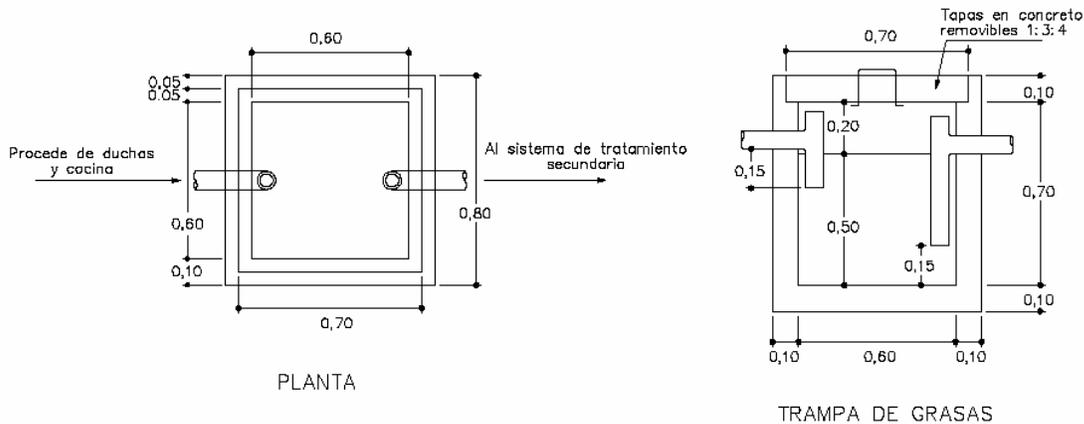


Figura 6.1. Trampa de grasas

Se deberá instalar un sistema de tratamiento, el cual consta de un pozo séptico y un filtro anaeróbico de flujo ascendente (FAFA).

En caso de que no haya espacio para la construcción del sistema, como puede ocurrir en algunos sectores del Interceptor Norte, se deberá conectar al alcantarillado de las Empresas Públicas de Medellín, y se podrá utilizar servicios sanitarios portátiles

b) Aguas de escorrentía

El aporte de material sólido a los cuerpos de agua debe evitarse, con la construcción de drenajes perimetrales alrededor de la Planta, que eviten el acceso del agua de escorrentía.

Si las aguas entran a la zona de trabajo y circulan dentro del lote, se contaminan con los residuos de excavación, y ya deberán ser tratadas como aguas residuales, por lo que deben conducirse a un sedimentador, que debe cumplir con lo establecido en el Decreto 1594 de 1984: eficiencia de remoción del 80% de los sólidos.

Se recomienda que los canales que conducirán las aguas de escorrentía a los sedimentadores, cuyas dimensiones dependerán de los caudales establecidos para cada zona, deben tener recubrimiento de concreto.

Para el diseño de los sedimentadores se deberá tener en cuenta que la longitud del tanque y el tiempo que permanece en él, deben ser tales que permitan el depósito en el fondo del tanque de todas aquellas partículas cuya velocidad sea V_c , que se calcula teniendo en cuenta el tiempo de retención y la profundidad del tanque, mediante la siguiente expresión:

$$V_c = \text{Profundidad} / \text{tiempo de detención}$$

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

Un diseño típico del sedimentar se presenta en la Figura 6.2

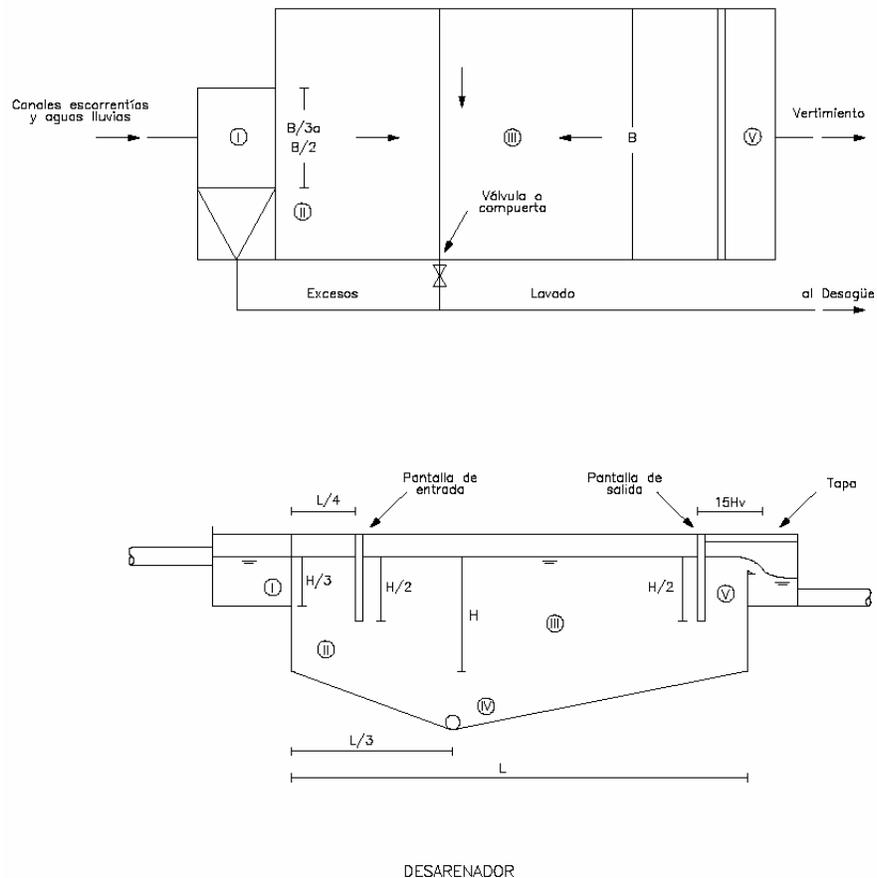


Figura 6.2. Esquema típico de un sedimentador

Dependiendo de las características del efluente, el cual se evaluará mediante un programa de monitoreo (véase capítulo 7 de este estudio), se ajustará el tratamiento hasta que cumpla con lo establecido en la normatividad.

c) Zona de talleres

Para la zona de talleres se instalarán trampas de grasas. Para su diseño se debe tener en cuenta que el tanque debe tener $0,25 \text{ m}^2$ de área por cada litro por segundo; debe tener una relación ancho/longitud de 1:4 hasta 1:18 y una velocidad ascendente mínima de 4 mm/s .

La limpieza deberá realizarse cada vez que se alcance el 75% de la capacidad de retención de grasa, aunque se aconseja retirar diariamente la capa de grasa que se forma en el sistema.

Para el mantenimiento de la trampa de grasas se deben cumplir las siguientes actividades:

- Extraer la capa de grasa acumulada en las cámaras, lo cual se puede realizar utilizando un cedazo.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- Dejar escurrir lo anterior en un cedazo más grande, hasta observar que el líquido ha pasado completamente el cedazo.

Las especificaciones del diseño de la trampa de grasa deben cumplir como mínimo con un 80% de remoción de grasas y aceites antes de ser vertida.

d) Derrames accidentales

Cuando se presenten derrames accidentales mayores a 10 galones de combustibles, grasas, aceites, se deberá retirar el suelo contaminado, para su tratamiento. Los volúmenes pequeños, pueden ser recogidos mediante aserrín, trapos, arena, o sorbentes sintéticos.

e) Otros residuos líquidos

Se prohíbe la disposición de los sobrantes de concretos y lavados de los vehículos mixer (transportadores de concreto) en la zona de las obras o zonas aledañas.

En caso de requerirse realizar cambios de aceite o suministro de combustible, se deberá realizar en el sitio adecuado para tal fin (taller), el cual deberá adecuarse con un piso duro y un sistema de drenaje que permita recoger algún derrame.

- **Mecanismos y Estrategia participativa**

Para el adecuado funcionamiento de este programa, se requiere un programa de divulgación y de educación ambiental a todas las personas vinculadas con la construcción de las obras de la segunda etapa del programa de saneamiento del río.

- **Instrumentos e indicadores de seguimiento**

Se utilizará el índice de calidad WQI utilizado en la caracterización de la línea base.

- **Cronograma de ejecución**

Este programa se deberá aplicar desde el inicio de la construcción.

- **Presupuesto**

Los costos de este programa se encuentran contemplados dentro del costo de la obra civil.

- **Responsable**

El responsable de este proyecto será Empresas Públicas de Medellín E.S.P.

6.2.3 Programa para el manejo de residuos sólidos

- **Objetivos**

- a) Garantizar que el manejo que se le dé a los residuos sólidos producidos en la construcción de las obras, cumpla con la normatividad ambiental vigente.
- b) Capacitar al personal asociado a la construcción sobre el correcto manejo de los residuos.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- **Metas**

- Disponer la totalidad de los residuos sólidos generados, de acuerdo con la normatividad vigente.
- Optimizar la actividad de reciclaje.
- Tener capacitado al 100% del personal que labora en la construcción y operación de las obras.

- **Etapas**

Etapas de construcción y operación

- **Impactos por controlar**

- Alteración de la calidad del aire
- Modificación de la calidad del agua
- Alteración de las propiedades químicas y físicas del suelo
- Molestias causadas a la comunidad

- **Tipo de medida**

Prevención, mitigación y control

- **Normatividad**

- Decreto 1713 de 2002, el cual establece normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios, en materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades, calidad, y al régimen de las personas prestadoras del servicio y de los usuarios.
- Decreto 1505 de 2003, el cual modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión Integral de residuos sólidos.
- Decreto 1140 de 2003, que modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002, en relación con el tema de las unidades de almacenamiento
- Decreto 838 de 2005, por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 879 de 2007 del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, por medio de la cual se adopta el Manual Integral de Residuos Sólidos
- Decreto 4741 de 2005, por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos.

- **Lugar de aplicación**

En la zona de obras.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- **Justificación**

La disposición inadecuada de los residuos que se generan durante la construcción y operación de las obras de la segunda etapa del programa de saneamiento del río Medellín (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello e Interceptor Norte), pueden generar impactos en la calidad del agua, del aire (olores), el suelo, y además puede causar la aparición de vectores de enfermedades.

Por eso se requiere un programa donde se establezca la forma como se dispondrán los residuos generados durante la construcción y operación de las obras.

- **Alcance**

Formular e implementar un Manejo Integral de Residuos Sólidos como guía para: identificar, valorar, prevenir, corregir, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos derivados del inadecuado manejo de los residuos sólidos. Lo anterior es recomendado por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá en la Resolución 829 de 2007.

- **Población Beneficiada**

Los trabajadores vinculados a la construcción y operación de las obras y la población asentada alrededor de la zona de las obras

- **Descripción de actividades**

Siguiendo las directrices formuladas por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá², se deberá elaborar un Plan para el Manejo Integral de Residuos Sólidos, el cual dependerá de la cantidad y tipo de residuos que se generen durante la obra.

Una vez se inicien las obras, se deberá realizar una caracterización de los residuos sólidos, para poder definir la manera como se manejarán. Se hará un levantamiento en cada frente de obra, del tipo, peso, volumen de los residuos sólidos producidos, además de su calidad, es decir, el estado en el que sale (contaminado, mezclado).

Con la anterior información, se establecerá el manejo de los residuos que se generan, el cual deberá contemplar como mínimo, los siguientes aspectos:

- Separación en la fuente. Como lo menciona el Manual del Área Metropolitana “*La separación en la fuente es la base fundamental de la adecuada gestión de residuos*” Por eso deberá tener claramente definido los recipientes en los cuales se podrán disponer los diferentes tipos de residuos, bien sea por color, identificación o localización.
- Para la separación se podrá utilizar la siguiente clasificación de los residuos:
 - Residuos Biodegradables, ordinarios e inertes: Los cuales serán depositados en un recipiente rotulado como “No Reciclables”
 - Residuos Reciclables. Que serán depositados en dos recipientes, uno rotulado como “Papel y cartón” y otro como “Plástico, metal y vidrio”.

² Manual para el manejo integral de residuos en el Valle de Aburrá, 2007

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- Residuos Peligrosos. Para los aceites, estopas engrasadas, residuos de riesgo biológico generados en la enfermería y algunos recipientes de productos químicos, se pueden almacenar en recipientes rotulados como “Residuos Peligrosos”.
Para las baterías, tarros de pintura y demás residuos peligrosos, se deberán acondicionar espacios con estibas, claramente delimitados y señalizados para su almacenamiento.
- Aprovechamiento de residuos. Que consiste en el reuso o reciclaje de los residuos generados, para obtener beneficios económicos y ecológicos.
Los materiales que serán aprovechados dependerá de la producción al interior de las obras y de la posibilidad de comercialización y entrega de materiales a terceros.
- Almacenamiento selectivo. Dependiendo de la cantidad y tipo de residuos que se generen dentro de la obra, se deberá contar con puntos de almacenamiento temporal para cada uno de ellos. Estos sitios deberán adecuarse para que las características de los residuos no cambien su estado, en caso de ser reutilizados, y para que controlen los posibles derrames de residuos. También deberán estar completamente señalizados, indicando el tipo de residuo que se almacena.
- Residuos peligrosos. En caso de que resulten durante la construcción desechos peligrosos, se deberá cumplir con lo establecido en el Decreto 4741 de 2005.
- Prevención y minimización. Durante la etapa de operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello se deberá buscar minimizar la generación de los residuos, la cual se podrá realizar mediante las siguientes prácticas:
 - El cambio a tecnologías limpias las cuales disminuyan el consumo de material en otra, como dispensadores de papel en las zonas de baños.
 - La sustitución de materias primas. Por ejemplo, buscar sustitutos de elementos clasificados como peligrosos.
 - La reutilización de elementos dentro de la obra. En lo posible no utilizar elementos desechables en la zona de oficinas, almacenes, campamentos.
- Recolección, transporte y disposición final. Dependiendo de la cantidad y tipo de residuos, se definirá la forma como se recogen, transportan y disponen los residuos al sitio de disposición final.

Para los residuos ordinarios se podrá contratar con alguna de la entidades que ejecutan esta actividad en el Valle de Aburrá (INTERASEO o Empresas Varias de Medellín), o por un particular que cumpla con toda la normatividad vigente relacionada con el transporte de residuos.

Para la disposición final de los residuos se tiene:

- Para los residuos ordinarios, el Relleno Sanitario de La Pradera.
- Los residuos peligrosos se deberán disponer de acuerdo con lo establecido en el Decreto 4741 de 2005.
- Los residuos reciclables se podrán negociar con cualquiera de las organizaciones de reciclaje existentes en el Valle de Aburrá.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

Está prohibido la quema de desechos, recipientes, ni contenedores de material artificial o sintético como caucho, plásticos, poliuretano, cartón, entre otros.

- **Mecanismos y Estrategia participativa**

Mediante el Programa de Educación Ambiental, se capacitará a todos los trabajadores involucrados en la construcción de las obras, sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos.

- **Instrumentos e indicadores de seguimiento**

- a) % de residuos recuperados /Total de residuos generados
- b) % de Capacitación = (Personas que recibieron capacitación/ Total personal)*100

- **Cronograma de ejecución**

Este programa se ejecutará desde el inicio de la construcción, y continuará durante la operación de la planta y el interceptor.

- **Presupuesto (directos, personal)**

Los costos de personal están incluidos dentro de Grupo de Gestión Ambiental, el que será responsable de diseñarlo e implementarlo.

Los costos de implementación están asociados a los recipientes que se utilizarán, la adecuación de sitios para el almacenamiento, la báscula para el pesaje, cuyo costo global es de \$ 2.000.000.

- **Responsable**

Las Empresas Públicas de Medellín E.S.P., como dueño del proyecto.

6.2.4 Programa para el manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación y de canteras

Para la construcción de las obras del programa de saneamiento del río Medellín, en principio, no se diseñarán y operarán sitios propios para la disposición de material sobrante de excavación; sólo se utilizarán los que tengan permiso de los entes municipales.

Igual ocurre con las canteras; sólo se utilizarán las que se encuentren en operación, y que cuenten con todos los permisos vigentes.

Sin embargo por la dimensión de las obras, se puede presentar la necesidad de utilizar una zona de depósito o explotar una cantera durante construcción, por lo que se presenta este programa.

- **Objetivos**

- a) Establecer las medidas para la prevención, mitigación y control de los impactos sobre la calidad del aire y agua en las áreas de depósito de materiales y canteras.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- b) Determinar acciones que permitan el establecimiento adecuado de las zonas de botadero minimizando los impactos ambientales sobre el medio ambiente.
- c) Conservar el material de descapote para efectuar la revegetalización en aquellos sitios donde se realizaron de excavaciones superficiales.

- **Metas**

- a) Disponer el 100% de los materiales que sobrarán en la etapa de construcción de las obras, en sitios autorizados.
- b) Garantizar que todo el material que se utilice de canteras provenga de sitios autorizados.
- c) En caso de que las obras requieran la utilización de un depósito o cantera propias, se deberá asegurar de que cumplan con todos los requisitos de ley y garantizar su cierre.

- **Etapa**

Etapa de construcción

- **Impactos por controlar**

- a) Alteración de la calidad del aire.
- b) Modificación de la calidad del agua (durante construcción).
- c) Alteración de las propiedades físicas y químicas de los suelos.
- d) Cambios en la cobertura vegetal.

- **Tipo de medida**

Prevención, control, mitigación

- **Normatividad**

- a) Resolución 541 de 1994, donde se establecen condiciones para el transporte de material
- b) Decreto 1594 de 1984, que fija las condiciones para el vertimiento de aguas residuales a corrientes de agua.
- c) Ley 685 de 2001, Código de Minas

- **Lugar de aplicación**

Este programa se aplicará en los sitios seleccionados como zonas de depósito y canteras propias.

- **Justificación**

La disposición inadecuada de sobrantes de excavación y la explotación de canteras, pueden causar alteraciones al agua, al aire, y en algunos casos a las coberturas vegetales, por lo

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

que se deberán implementar algunas medidas para garantizar que los cambios generados en el ambiente sean mínimos.

- **Alcance**

Definir las medidas de manejo que se deberán implementar para garantizar la mínima afectación al medio ambiente.

- **Población Beneficiada**

La población que se encuentre aledaña a los sitios de cantera o depósitos seleccionados para las obras del programa de saneamiento.

- **Descripción de actividades**

a) Depósitos

Se deberán señalar los sitios de depósitos, para delimitar exactamente el área que puede ser intervenida.

Para iniciar la operación del depósito se deberá descapotar el lote y el material deberá almacenarse en un sitio que no interfiera con su operación normal. Este material será utilizado para la conformación de la cobertura vegetal al momento del cierre.

Además, se deberá tener en cuenta las siguientes especificaciones:

- Para la conformación final de los taludes se definirán obras de protección como la revegetalización de los taludes o la construcción de rondas de coronación, con el fin de evitar la activación y desarrollo de procesos erosivos que afecten la estabilidad de los taludes.
- Se deberá disponer en sitios diferentes del depósito, la roca y el material común.
- Se recomienda que para la disposición de material común se utilicen capas que no excedan un espesor de 0,40 m, aunque se podrá ajustar de acuerdo con las características del material que se vaya a depositar. Para el material rocoso se recomiendan capas de 0,80 m de espesor
- Se deberá zonificar el depósito, con el fin de establecer la infraestructura necesaria a construir (vías de acceso y drenajes). En una zona dada, cada que se ascienda 10 m en cota, deben pulirse las superficies y taludes, para proceder a su inmediata cobertura con los materiales resultantes de los descapotes. Este tratamiento también debe realizarse cuando por algún motivo se requiera suspender la colocación de materiales en alguna zona de depósito por un período superior a dos días.
- Se deberá evitar la entrada de agua al sitio donde se está depositando el material, por lo que cuando lo permita la conformación del depósito, se construirán canales interceptores de agua. Los descoles de estos canales se deben llevar hasta las corrientes naturales cercanas al sitio.
- Para el transporte del material sobrante de excavación se deberá cumplir con la Resolución 541 de 1994, donde se establecen algunas condiciones para los vehículos que lo transportan: el contenedor o platón debe estar constituido por una estructura

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

continua que no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios, además de estar en perfecto estado. Es obligatorio cubrir la carga transportada, con el fin de evitar dispersión; la cobertura deberá ser con material resistente y estar sujeta firmemente. Además deben tener vigentes su certificado de emisiones y todos aquellos que aseguren un correcto funcionamiento.

- Las aguas de escorrentía que circulen por dentro del lote del depósito, que se considera como aguas residuales, deberán cumplir con lo establecido en el Decreto 1594 de 1984. La forma de tratarlo se presenta en el numeral 6.1.2, Programa para el manejo de aguas residuales.
- Para evitar el levantamiento de material particulado se deberá realizar humectación

b) Canteras

En caso de que para la construcción de las obras se utilice una cantera propia, se deberá realizar las siguientes actividades:

- Se deberá minimizar la generación de material particulado, mediante la humectación periódica de los accesos a las canteras y de los materiales al momento del cargue o cuando lo requiera el material apilado.
- Preferir equipos de últimas generaciones, los cuales poseen sistemas que permiten cumplir con la normatividad ambiental relacionada con el ruido.
- Limitar las actividades o equipos más ruidosos al horario diurno y asegurar que los trabajadores y personal asociado utilicen los elementos de protección adecuados.
- Reducir las áreas expuestas a los vientos y a la lluvia.
- Al igual que en los depósitos, se deberán construir canales perimetrales para conducir fuera del lote las aguas de escorrentía. Además las aguas que circulen por dentro de la explotación, deberá cumplir con lo establecido en el Decreto 1594 de 1984, las cuales deberán ser tratadas de acuerdo a lo establecido en el numeral 6.1.2, Programa para el manejo de aguas residuales.
- Se deberá garantizar la estabilidad de los taludes. En general, se hará su reconfiguración retirando los bloques más sueltos y desarrollando taludes con pendientes que dependerán del tipo de material presente y se construirán bermas cuando los taludes sobrepasen alturas que comprometan la estabilidad de la obra. En algunos casos podrá ser necesaria la construcción de estructuras de retención, como muros de acompañamiento de la banca o muros de gaviones en las patas de los taludes
- Se deberá identificar de alguna manera las zonas identificadas como inestables, para evitar posibles accidentes.

Cuando no se requiera más la utilización de una zona se deberá realizar su cierre, con el fin de evitar la generación de nuevos impactos en el suelo y el aire, así como disminuir el impacto sobre el paisaje.

Una vez se terminen las actividades de explotación se procederá al cierre final de la cantera, que deberá contemplar el uso posterior del terreno y la modelación de paisaje.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- **Mecanismos y Estrategia participativa**

Se deberá tener un programa de educación ambiental para todo el personal vinculado a la actividad, y un programa de información para la comunidad asentada en los alrededores de la zona de canteras y depósitos.

- **Instrumentos e indicadores de seguimiento**

- Volumen de material sobrante de excavación dispuesto en los depósitos autorizados/ Volumen de material sobrante de excavación producido.
- Volumen de material utilizado para conformación de llenos/Volumen explotado de canteras con permisos

- **Cronograma de ejecución**

Este programa se aplicará si el proyecto utiliza depósitos y canteras propias.

- **Presupuesto**

Los costos de este programa se encuentran incluidos dentro de la obra civil de la obras

- **Responsable**

Las Empresas Públicas de Medellín E.S.P., como dueño del proyecto.

6.2.5 Programa para el manejo del transporte y el almacenamiento de materiales y equipos

- **Objetivos**

Prevenir y mitigar el efecto que produce la actividad de transporte y almacenamiento de materiales.

- **Metas**

- Cumplir con la normatividad ambiental en cuanto a la movilización de vehículos que transportan materiales de construcción.
- Asegurarse que el 100% de los vehículos que laboran en la construcción y operación tengan vigente el certificado de emisión de gases.

- **Etapas**

Durante la etapa de construcción y en la etapa de operación, por el transporte del compost al sitio de disposición final.

- **Impactos por controlar**

- Alteración de la calidad del aire.
- Molestias causadas a la comunidad.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

c) Cambios en las condiciones de movilidad.

- **Tipo de medida**

Prevención y mitigación.

- **Normatividad**

- a) Ley 769 de 2002, mediante la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre.
- b) Resolución 541 de 1994, por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

- **Lugar de aplicación**

En la zona de obras y en todas las vías por donde circulan los vehículos que transportan material para o de las obras.

- **Justificación**

El aumento del tránsito por la construcción y operación de las obras de la segunda etapa del programa de saneamiento del río Medellín (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello e Interceptor Norte), en un sector donde se presenta un alto flujo vehicular, modificará las condiciones de movilidad, generando molestias a las personas que utilizan las vías aledañas a la zona de las obras.

Además, aunque la calidad del aire en la zona es bueno, aumentará el número de vehículos, lo que aumenta la emisión de gases y el material particulado, cambiando las condiciones encontradas en la línea base.

Por eso se requiere un programa que regule esta actividad, con el fin de prevenir y mitigar estos impactos.

- **Alcance**

- a) Establecer las medidas para la mitigación de los impactos ocasionados por el tránsito vehicular en el área de influencia.
- b) Plantear las medidas necesarias para evitar posibles accidentes en la vía

- **Población Beneficiada**

Las personas vinculadas a la construcción y operación de las obras, y toda la población aledaña a las vías utilizadas para el transporte de material.

- **Descripción de actividades**

- a) **Establecimiento de límites de velocidad.**

En cumplimiento de la Ley 769 de 2002, Artículo 106, la máxima velocidad en vías urbanas será de 60 km/hora y de 80 km/hora en zonas rurales (artículo 107). Con esta medida se

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

busca reducir los niveles de ruido producidos por la circulación. Además es una medida importante para reducir el riesgo de accidentalidad en las vías de acceso.

Dentro de la obra, la máxima velocidad deberá ser de 30 km/h.

b) Mantenimiento de los vehículos.

El mantenimiento de los vehículos se realizará en los sitios adecuados para tal fin (talleres), para lo cual se deberá adecuar una zona con piso duro, que impida la contaminación del suelo en caso de un derrame de combustible u otra sustancia, la cual deberá tener un sistema de drenaje que permita recoger los vertimientos y tratarlos antes de su vertimiento final (véase numeral 6.2.2).

Se deberá asegurar el correcto funcionamiento de los vehículos, para lo cual se deberá realizar los mantenimientos definidos en la hoja de vida de cada uno de los vehículos y maquinaria vinculada a la construcción y operación de de las obras

Los vehículos livianos y pesados utilizados durante la construcción, deben tener vigente el certificado de gases.

c) Transporte y almacenamiento de materiales, escombros y lodos

Los vehículos para el transporte de materiales deben estar dotados con carpas, plásticos, lonas o coberturas que impidan el levantamiento de material particulado por la acción del viento; los materiales transportados deben permanecer totalmente cubiertos a lo largo del trayecto y hasta su descargue, de acuerdo con la Resolución 541 de 1994 .

El aprovisionamiento de combustibles y lubricantes y el mantenimiento de maquinaria, del equipo móvil y otros equipos, se realizará en sitios adecuados para dicha actividad, con el fin de no contaminar los suelos o las aguas.

Como no se permite el almacenamiento de sobrantes de excavación en las zonas de trabajo, todo el material deberá ser llevado de inmediato a las zonas de depósito. En los casos en que el volumen de material no supere los 3 m³, se podrán almacenar temporalmente, debidamente señalizada la zona y tapados los escombros, hasta su posterior traslado a los sitios autorizados.

No se permite el uso, tránsito, estacionamiento, aseo de equipos o maquinaria en los lechos de las quebradas, ni en sitios distintos del frente de obra, a menos que sea estrictamente necesario y con autorización de la supervisión ambiental.

Cuando se lleve material a sitios de depósito o se traiga material de alguna cantera, se debe tener los registros de soporte que respalden la disposición o compra de materiales en zonas que cumplan con toda la normatividad vigente.

Durante construcción, a todos los vehículos que salgan del sitio de obras, del sitio de depósito o de la cantera, se les deberá limpiar las llantas. Además, a las vías de acceso se les deberá hacer mantenimiento dos veces al día, retirando todo el regado en ella.

d) Ruido.

Todos los equipos que laboren en la construcción de las obras, deberán tener un pito de reversa, como medida preventiva para el control de accidentes.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

Se prohíbe el uso de toda clase de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido, tales como válvulas, resonadores y pitos adaptados a los sistemas de bajo y de frenos de aire.

e) Señalización.

La señalización de todas las vías de acceso deberá cumplir con lo establecido en el Manual de Señalización Vial (Ministerio de Transporte, mayo de 2004), en el cual se dictan los dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia.

Se deberán aislar, señalizar y demarcar los frentes de obra, campamentos, sitios de demolición y almacenamiento de materiales y escombros, zonas de trabajo, pozos, vías internas y de acceso a la obra y senderos peatonales. El cerramiento se hará con polipropileno u otro tipo de material que aisle la zona de obra de los peatones.

Si se requiere darle continuidad a la circulación peatonal, se deberán definir senderos peatonales, los cuales deberán estar completamente demarcados y señalizados.

Se utilizarán bandereros o paleteros cuando las condiciones de la obra requieran dar paso restringido a vehículos, peatones, volquetas y equipos.

f) Depósito de materiales

Se adecuará una zona para el almacenamiento de los materiales que se utilizarán en la obra, los cuales serán llevados al frente de trabajo cuando se requiera.

Si se almacenan materiales o sustancias consideradas como especiales o peligrosas, deberán estar en sitios especiales, con las hojas de seguridad visibles, y debidamente señalizados.

- **Mecanismos y Estrategia participativa**

Mediante el Programa de información para las personas asentadas en las zonas aledañas a las vías utilizadas por los vehículos del proyecto, y por el programa de Educación Ambiental, para el personal vinculado a las obras.

- **Instrumentos e indicadores de seguimiento**

- a) Número de vehículos con los certificados de revisión mecánica vigentes/ Número de vehículos vinculados a la construcción de las obras.
- b) Maquinaria con el cumplimiento del programa de mantenimiento / Maquinaria que trabaja en la construcción de las obras.
- c) Número de accidentes ocurridos, donde estén involucrados vehículos o maquinaria vinculada a la construcción de las obras.

- **Cronograma de ejecución**

Este programa se ejecutará desde el inicio de la construcción y en toda la operación

- **Presupuesto**

Los costos de este programa se encuentran incluidos dentro de la obra civil

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- **Responsable**

Las Empresas Públicas de Medellín E.S.P.

6.3 MEDIO BIÓTICO

6.3.1 Programa de arborización, revegetación y compensación forestal

- **Objetivos**

- a) Compensar la pérdida de cobertura vegetal que se produce por la construcción de las obras de la segunda etapa del programa de saneamiento del río Medellín.
- b) Mitigar el impacto visual generado por la introducción de un nuevo elemento en una matriz de paisaje en la que predominan las coberturas vegetales.
- c) Establecer sobre el suelo afectado por las actividades de construcción, una cobertura vegetal que lo proteja de la erosión.

- **Metas**

- a) Conformar mínimo siete espacios abiertos con predominio de coberturas vegetales en el lote donde se construirá la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello, en los que se establezcan diversas especies de flora.
- b) Compensar 2:1 los árboles y arbustos que sean talados a lo largo del Interceptor Norte.
- c) Tener conformada la totalidad de estos espacios en el momento en que se inicie la operación de las obras.
- d) Elegir sitios de siembra siguiendo los lineamientos dados por el Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes del Área Metropolitana del Valle del Aburrá.

- **Etapas**

Etapas de construcción y operación

- **Impactos por controlar**

- a) Modificación del paisaje
- b) Alteración de las propiedades físicas y químicas del suelo
- c) Modificación del biotopo y biocenosis terrestre
- d) Cambios en la cobertura vegetal

- **Tipo de medida**

Compensación y mitigación

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- **Normatividad**

- Decreto 2811 de 1974. Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- Decreto 1791 de 1996.
- Ley 388 de 1997, donde se reglamentan los Planes de Ordenamiento Territorial.

- **Lugar de aplicación**

El lote en que se construirá la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello, y en los sitios de pozos de entrada y salida en los que se remueva vegetación y en el Tramo 2 del Interceptor Norte.

- **Justificación**

El área de influencia directa de las obras se encuentra intervenida y su cobertura vegetal corresponde a la de un paisaje manejado, en la que la mayor parte de sus elementos han sido introducidos y tienen un origen antrópico.

Los muestreos y censos de fauna terrestre señalan que esta corresponde, en el grupo de aves, a zonas abiertas con predominio de especies generalistas y oportunistas que acceden a los recursos que ofrece el sitio.

Con la conservación y constitución de áreas con cobertura vegetal se provee oferta de recursos para la fauna, se conservan especies de flora con importancia paisajística y ecológica y se conforman espacios abiertos con elementos naturales asociados a las obras de infraestructura que mejoran la calidad visual del paisaje del área de influencia de las obras.

- **Alcance**

Dentro del lote donde se construirá la planta, generar diversos espacios que conformen subunidades de paisaje asociadas a la arquitectura de la planta, dándole características propias a cada una, de manera que el observador perciba variaciones en formas y colores y diversidad en cada ambiente y entre ambientes.

A lo largo del corredor del interceptor, compensar la remoción de vegetación con la siembra de árboles en áreas públicas, previamente acordadas con el Área Metropolitana del Valle del Aburrá, siguiendo los lineamientos expuestos en el Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes.

- **Población Beneficiada**

La población aledaña al lote donde se construirá la planta y quiénes la visiten, y la comunidad asentada cerca de los espacios verdes en que se sembrarán los árboles de compensación

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- **Descripción de actividades**

- a) **Arborización**

El lote donde se construirá la planta se sectorizará en las áreas que se presentan a continuación y se muestran en el Plano 01G-PGGE-1-304

- Cerramiento
- Bosque 1
- Taludes A 1
- Jardines 1 y 2
- Edificio Operativo
- Deck

De la Tabla 6.3 a la Tabla 6.7 se presenta la propuesta de manejo para cada área.

- b) **Revegetación**

Con la revegetación se establecerá sobre el suelo una cobertura vegetal de porte bajo que incorpore materia orgánica y mejore la retención de agua y el contenido de nutrientes.

Antes de iniciar la revegetación, se construirán drenajes para el control del agua de escorrentía. Estos se ubicarán en la parte superior de los terrenos a trabajar, conformando canales de coronación con descarga en los extremos a canales laterales de conducción.

Para preparar el sustrato requerido para la revegetación se utilizará el suelo del descapote. Se estima que con 1 m³ de sustrato se pueden cubrir 20 m² de superficie.

Para sostener el sustrato sobre los taludes se utilizarán soportes mecánicos como los biomantos o químicos (aglutinantes del suelo).

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

Tabla 6.3. Arborización propuesta para el cerramiento

Cerramiento	
<p>Esta zona corresponde a todo el perímetro externo de la planta. En la propuesta arquitectónica se destacan las variaciones en altura con la conformación de taludes y zonas planas que crean un ambiente de cambios en las formas fisiográficas del terreno. El interés se centra en llevar la atención del observador al parque lineal y tener el cerramiento de la planta como elemento secundario de esta subunidad de paisaje. Actualmente sobresalen en ella los búcaros, un cedro, algunos caña fístolos y la vía que conduce a Barbosa.</p>	
<p>Zonas de taludes (esta propuesta se aplica también a los taludes internos de la planta con excepción de los denominados A1): Se trabajarían con arreglos de especies conformando masas por tramos; en algunos de ellos predominarían los follajes mezclados con setos de flores y en otros las flores.</p> <p>En la parte posterior se conservarían las especies arbóreas actuales. Las especies recomendadas para follaje en el talud son las siguientes:</p>	
	<p>Balazo (<i>Monstera</i> spp)</p>
	<p>Filodendro (<i>Philodendron</i> spp)</p>
	<p>En la foto se presenta un ejemplo del cerramiento. Se observa sobre el talud el follaje conformado por: la grama (<i>Paspalum</i> sp) y el filodendro (<i>Philodendron</i> sp).</p> <p>Se propone conformar setos bajos con flores en la parte superior del talud.</p>  <p>En esta foto se muestra a modo de ejemplo, otra alternativa. Flores en la parte baja y cobertura completa del talud con follaje en la parte superior</p>

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

Tabla 6.3. Arborización propuesta para el cerramiento. (Continuación)

Cerramiento	
	
<p><i>Syngonium (Syngonium sp)</i></p>	
<p>Las especies con flores recomendadas para conformar los setos son las siguientes</p>	
	
<p><i>San Joaquín (Hibiscus sp)</i></p>	<p><i>San Joaquín (Hibiscus sp)</i></p>
	
<p><i>Camarón amarillo (Beloperone guttata)</i></p>	<p><i>Camarón rojo (Beloperone guttata)</i></p>

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

Tabla 6.3. Arborización propuesta para el cerramiento. (Continuación)

Cerramiento			
			
<i>Curazao (Bougainvillea glabra)</i>	<i>Curazao (Bougainvillea glabra)</i>		
<p>Para los sectores en que predominan las flores sobre el follaje se propone combinar la vegetación con elementos inertes, como cascajo, piedra, arena o troncos. Estos arreglos se plantean para los taludes de menor pendiente y en las zonas planas.</p> <p>Las especies recomendadas son las siguientes:</p>			
			
Bifloras o Azaleas (<i>Rhododendron</i> spp)			
			
<i>Azucena amarilla (<i>Lilium</i> sp)</i>	<i>Azucena naranja (<i>Lilium</i> sp)</i>		

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

Tabla 6.3. Arborización propuesta para el cerramiento. (Continuación)

Cerramiento			
 <p>Achira roja (<i>Canna sp</i>)</p>	 <p>Achira amarilla (<i>Canna sp</i>)</p>		
<p>Zonas Planas: En estas se ubicaría especies arbóreas de copa amplia que produzcan sombra. Entre las especies recomendadas están las siguientes:</p> <p>Búcaro o cámbulo (<i>Erythrina spp</i>): Presenta restricciones por sus raíces superficiales, gruesas y extendidas que pueden afectar pisos, placas y andenes.</p> <p>Almendro (<i>Terminalia catappa</i>). No presenta restricciones</p> <p>Cedro (<i>Cedrela odorata</i>). No presenta restricciones por raíces.</p> <p>Ceiba (<i>Ceiba pentandra</i>). No presenta restricciones por raíces. En dos años pueden crecer hasta 6 m</p> <p>Piñón de oreja (<i>Enterolobium cyclocarpum</i>). Crece de 2 a 3 m por año y puede alcanzar hasta 30 m de altura. De copa amplia y redondeada que puede cubrir un diámetro aproximado de 25 m</p>	 <p>Búcaro o cámbulo (<i>Erythrina spp</i>)</p>	 <p>Cedro (<i>Cedrela odorata</i>)</p>	
	 <p>Piñón de oreja (<i>Enterolobium cyclocarpum</i>).</p>	 <p>Ceiba (<i>Ceiba pentandra</i>).</p>	

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

Tabla 6.3. Arborización propuesta para el cerramiento. (Continuación)

Cerramiento	
<p>En la parte posterior iría el cerramiento de la planta que pretende crear una barrera viva que enmascare el sistema de cerco que se elija.</p> <p>En la foto se muestra el tipo de cerramiento propuesto que sería un seto conformado por una especie de flor permanente.</p> <p>Como alternativa se propone ubicar especies trepadoras tipo enredadera a lo largo de los postes que se utilicen para cerrar.</p>	 <p style="text-align: center;">Ejemplo 1 del cerramiento de la planta</p>  <p style="text-align: center;">Aybe (<i>Senecio</i> spp)</p>
 <p style="text-align: center;">Almendro (<i>Terminalia catappa</i>)</p>	

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

Tabla 6.4. Arborización propuesta para la zona Bosque 1

Bosque 1	
<p>En este sector se pretende reproducir la estructura vertical de un bosque natural, incorporando a las especies que ya se encuentran en el lote y muestran un desarrollo avanzado, otras propias del sotobosque obteniendo un arreglo semejante al que se muestra en las dos fotos siguientes.</p>	
	
<p>Para lograr este objetivo se dejarían los Erytrina que se encuentran en el lote y se sembrarían asociados a ellos, bromeliáceas, heliconias, orquídeas y aráceas.</p> <p>Como se anotó anteriormente en el cerramiento, las especies del género Erytrina pueden tener restricciones por raíces para las obras civiles. Como manejo se propone manejar distancias. Otras especies arbóreas que pueden ser sembradas en este sector y no presentan restricciones por raíces son las ceibas (<i>Ceiba pentandr</i> y <i>Pseudobombax septenatum</i>) y Piñón de oreja (<i>Enterolobium cyclocarpum</i>).</p> <p>En la Tabla 6.8 se presenta un listado con otras especies arbóreas recomendadas para esta zona y demás áreas en que se proponen árboles.</p>	 <p>En la foto se observa el estado actual de la cobertura vegetal en el área aledaña al Bosque 1</p>

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

Tabla 6.4. Arborización propuesta para la zona Bosque 1 (Continuación)

Bosque 1			
 <p>Aracea asociada a cobertura arbórea (<i>Monstera</i> spp),</p>			
		<p>Heliconias – Orden Zingiberales</p>	

Tabla 6.5. Arborización propuesta para taludes

Taludes			
<p>Para estos taludes se proponen dos alternativas. En la primera se cubriría totalmente la superficie del talud con especies de flores de porte bajo como las que se muestran en las fotos, y en la segunda se formarían arcos de enredaderas entre talud y talud conformados con especies de flor permanente.</p>			
			
<p>En las fotos se observa la variedad de colores de la especie recomendada y su crecimiento a ras de piso – Tango (<i>Lantana</i> spp)</p>			

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

Tabla 6.5. Arborización propuesta para taludes (Continuación)

Taludes	
	<p>La foto corresponde a la especie conocida comúnmente como besito (<i>Impatiens balsamina</i>), que igual que el tango ofrece diversidad de colores.</p>
	
<p>Lluvia de oro (<i>Pyrostegia venusta</i>)</p>	<p>Bellísima (sp)</p>
<p>Especies propuestas para formar arcos de enredaderas entre taludes</p>	

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

Tabla 6.6. Arborización propuesta para zonas de jardines 1 y 2

Jardines 1 y 2	
<p>Para esta zona se propone combinar especies arbóreas de porte alto como cedro (<i>Cedrela odorata</i>) y ceibas (<i>Ceiba pentandra</i> y <i>Pseudobombax septenatum</i>), que se muestran en las fotos del cerramiento, con grupos compuestos por especies de las familias Zingiberaceae (ginger de diferentes colores, bastón del emperador) y Strelitziaceae (ave del paraíso).</p>	
	
	
Variedades de ginger (<i>Alpinia purpurata</i>)	
	
Ave del paraíso (<i>Strelitzia reginae</i>)	Bastón del emperador (<i>Etilingera elatior</i>)

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

Tabla 6.7. Arborización propuesta para la zona del Edificio Operativo

Edificio operativo	
<p>En la propuesta paisajística el edificio se contempla a partir de tres sectores: la edificación, área exterior y parqueaderos y el deck.</p> <p>En la parte superior del edificio sobre las terrazas, se propone instalar jardineras en la parte central con curazaos de diversos colores a los que se les controle altura mediante podas.</p> <p>En la parte inferior del edificio, en los corredores, se plantea colocar canastas suspendidas con helecho costeño, como se muestra a modo de ejemplo en la siguiente foto.</p>	
	
<p>Helecho costeño (<i>Polypodium aureum</i>)</p>	
<p>Para los parqueaderos se proponen como alternativas: Terminalia (<i>Terminalia superba</i>), de crecimiento muy rápido a libre exposición y velero (<i>Cassia spectabilis</i>).</p> <p>Por la arquitectura del árbol la primera especie se combina mejor, en cuanto a forma, con la palma sancona que se propone para enmarcar el acceso.</p>	
	<p>Velero o cañafistula macho (<i>Cassia spectabilis</i>).</p>
<p>Terminalia (<i>Terminalia superba</i>),</p>	

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

Tabla 6.7. Arborización propuesta para la zona del Edificio Operativo (Continuación)

Edificio operativo	
<p>En la zona frontal del edificio se propone la siembra de frutales que no superan los 10 – 15 m de altura y por tener raíces superficiales no afectan obras civiles. Las especies recomendadas son: mango (<i>Manguifera indica</i>), marañón (<i>Anacardium occidentales</i>), madroño (<i>Garciniamadruno</i>), guanábana (<i>Annona muricata</i>), Guayabo (<i>Psidium guajava</i>), zapote (<i>Matisia cordata</i>), mamey (<i>Mammea americana</i>), naranja (<i>Citrus aurantium</i>), mandarina (<i>Citrus nobilis</i>).</p>	
	
<p>Mandarina (<i>Citrus nobilis</i>)</p>	<p>Mamey (<i>Mammea americana</i>),</p>
	
<p>Marañón (<i>Anacardium occidentales</i>)</p>	<p>Guayabo (<i>Psidium guajava</i>)</p>

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

Tabla 6.7. Arborización propuesta para la zona del Edificio Operativo (Continuación)

Edificio operativo	
Los frutales pueden estar en combinación con totumos (<i>Cresantia cujeta</i>). En la siguiente foto se muestra un ejemplo del aspecto que se espera obtener en esta zona	
	
En la parte baja del talud del edificio y enmarcando el recorrido de llegada, se propone sembrar palma sancona (<i>Syagrus sancona</i>) y en el deck guadua en mezcla con yarumo.	
	
Palma sancona (<i>Syagrus sancona</i>)	Propuesta para el deck

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

Tabla 6.8. Otras especies recomendadas para la arborización de la zona Bosque 1

Nombre común	Nombre científico	Observación
Algarrobo	<i>Hymenaea courbaril</i>	Adecuada para espacios abiertos amplios. Para sembrara a mínimo 10 m de construcciones civiles.
Bala de cañón	<i>Couroupita guianensis</i>	Debe sembrarse mínimo a 6 m de construcción
Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	Crece bien en suelos pesados e inundados periódicamente. Puede dañar construcciones por su raíces
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Para sembrar en sitios amplios, alejada de pasos peatonales o vehiculares por riesgo a ca
Chocho	<i>Ormosia macrophylla</i> cf.	Para sembrar en espacios pequeños - antejardines
Dormilón	<i>Pentaclethra maculoba</i>	Recomendad para la zona de bosque con sombra al inicio para favorecer su desarrollo
Ébano	<i>Caesalpinia ebano</i>	En suelos bien drenado. Utilizar tutor en el momento en que se siembre.
Inchi	<i>Caryodendron orinocense</i>	Para sombra en parqueaderos. Debe quedar distante a 4 m de construcción por su copa amplia
Mestizo	<i>Cupania spp</i>	Requiere exposición al sol. Es melífero
Noro	<i>Byrsonima cumingiana</i>	Fruto consumido por aves. Se debe ubicar en zonas amplias
Pacó	<i>Cespedesia spathulata</i>	Especie con exigencia alta a la luz, debe sembrase en zonas amplias a plena exposición
Tabaidá	<i>Miconia serrulata</i>	Para antejardines, da sombra, frutos atractivos para aves.
Trompillo	<i>Guarea guidonia</i>	En zonas sin restricciones de altura. Requiere sombra parcial al iniciar crecimiento

c) Compensación forestal

– Identificación y selección de áreas para la siembra

La caracterización y diagnóstico del Sistema Metropolitano de Espacios Públicos Verdes señala con respecto a la conectividad ecológica, la existencia de 2.373 polígonos con características espaciales y funcionales que favorecen la configuración de una red ecológica urbana.

De acuerdo con el proyecto: *Incorporación de EPV's Configuradores de Fragmentos Menores y enlaces de la Red*, del Área Metropolitana del Valle del Aburrá, los espacios verdes son, en general, pequeños y sin conexión entre ellos, especialmente en el sentido sur-norte. Los corredores están asociados básicamente a los retiros de las quebradas con fraccionamiento transversal, generado por viviendas, vías y andenes entre otros.

El programa pretende configurar redes ecológicas a partir de la incorporación de áreas verdes de predios privados e institucionales al Sistema Metropolitano de Espacios Públicos Verdes, especialmente de las que contribuyen de mejor forma a la conectividad, a la

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

consolidación de las redes ecológicas, al aporte de servicios ambientales y al aumento del índice de espacio verde per-cápita.

Las áreas previstas para implementar el proyecto se presentan en el Mapa M8_EL_002_AM (Áreas verdes de predios privados o institucionales configuradoras de fragmentos y enlaces de la red ecológica) del atlas adjunto en el Volumen XV de los Documentos de Soporte al Plan Maestro.

En la identificación y selección de áreas para compensar la remoción de cobertura vegetal por la construcción del interceptor, se tendrá en cuenta esta propuesta. Se elegirán previamente las áreas en el mapa citado anteriormente, y una vez elegidas, se realizará un reconocimiento para determinar si es o no pertinente sembrar en ellas de acuerdo con el avance en la gestión que haya realizado el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

En la elección de las áreas se dará prioridad a las identificadas como corredores.

Si las áreas identificadas se encuentran en proceso de gestión, Empresas Públicas de Medellín E.S.P. definirá con Área Metropolitana del Valle de Aburrá qué zonas del área de influencia del interceptor deben ser enriquecidas con la siembra de árboles y elegirá de ellas las que posibiliten el establecimiento y mantenimiento de las especies sembradas.

– **Elección de especies para sembrar**

Dependerá de las características del área elegida, tanto edafológicas como de intervención urbana.

Como criterios para la elección de las especies se tendrá en cuenta, además de las condiciones edafológicas y de intervención urbana, los expuestos por Área Metropolitana como elementos de manejo de árboles ornamentales en el Valle del Aburrá (2006) y en el Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes.

Se considerarán además las especies que actualmente se propagan en el vivero de Empresas Públicas de Medellín E.S.P.

– **Siembra y mantenimiento**

En los sitios elegidos se hará trazado para la siembra y se abonará de acuerdo con las condiciones del suelo. Si es necesario, se hará tutorado de los árboles que lo requieran.

Si se estima necesario proteger los árboles porque el sitio queda expuesto a intervenciones, se hará encerramiento individual o del área sembrada para garantizar el desarrollo de los individuos plantados.

Se establecerá un programa de fertilización periódico durante tres años, para garantizar el establecimiento de los árboles sembrados y se hará regularmente revisión del estado fitosanitario para establecer medidas de manejo.

• **Mecanismos y Estrategia participativa**

Se informará a la comunidad el objetivo del programa y se enfatizará en la relevancia de las especies en términos no solo de su valor paisajístico (calidad visual) sino de su importancia ecológica a través de los programas de Educación Ambiental y el de Información y Participación Comunitaria.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

Además, Empresas Públicas de Medellín E.S.P. acordará con Área Metropolitana del Valle de Aburrá los sitios de siembra para la compensación forestal, lo cual será informado a través del programa de información y participación comunitaria.

- **Instrumentos e indicadores de seguimiento**

- a) Para construcción:

- Área abierta tratada/Área abiertas disponible
 - Número de especies sembradas/Número de especies afectadas.
 - Número de individuos sembrados con respecto a los talados en el corredor del interceptor (la proporción mínima será de 2 árboles sembrados por un árbol o arbusto talado)

- b) Para operación

- Área abierta conservada/Área abierta tratada
 - Número de especies conservadas/Número de especies sembradas
 - Durante los tres años propuestos para el mantenimiento se hará seguimiento al crecimiento y desarrollo de las especies plantadas con registros que den cuenta de su estado, para lo cual se utilizará el formato que se presenta en la Tabla 6.9

- **Cronograma de ejecución**

Establecimiento en construcción y mantenimiento en operación.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1		Documento No:
		Revisión: 0 Fecha: 2008-01-18

Actividad	Unidad	Total unidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)
Reforestación (arborización)				
Suministro y siembra de herbáceas	m ²	31.104	10.000	311.036.703
Suministro y siembra de árboles y arbustos	Unidad	500	25.000	12.500.00
Mantenimiento	m ²	37.350	1.200	44.819.453
Subtotal				368.356.156
Revegetación				
Semillas	g/m ²	17.000	100	1.700.000
Fertilizante	g/m ²	17.000	150	2.550.000
Soporte	m ²	17.000	2500	42.500.000
Hidroretenedor	g/m ²	17.000	400	6.800.000
Mano de obra	m ²	17.000	500	8.500.00
Subtotal				62.052.000
Compensación Forestal				
Actividad	Número de Individuos	Valor Unitario (\$)		
Suministro y siembra de árboles y arbustos	217	25.000		5.425.000
Mantenimiento*	217	50.000		10.850.000
Subtotal				16.275.000
Total				446.681.156

* Incluye el mantenimiento de tres años. Se estiman tres periodos de mantenimiento por año/individuo

- **Responsable**

Las Empresas Públicas de Medellín E.S.P.

6.3.2 Programa de manejo para la remoción de cobertura vegetal y descapote

- **Objetivos**

- Disminuir la remoción de vegetación, para posibilitar la conservación de parte de la existente y facilitar la extracción y utilización de la que se requiere remover.
- Conservar las características y propiedades de la capa superficial del suelo.

- **Metas**

- Evaluar los requerimientos de poda y tala, teniendo en cuenta la ubicación del árbol y su estado fitosanitario.
- Llevar registro del 100% de los individuos talados.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

c) Realizar descapote de toda el área a intervenir.

- **Etapa**

Durante la etapa de construcción

- **Impactos por controlar**

a) Alteración de las propiedades físicas y químicas del suelo

b) Cambios en la cobertura vegetal

- **Tipo de medida**

Prevención y mitigación.

- **Normatividad**

a) Decreto 2811 de 1974. Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

b) Decreto 1791 de 1996.

- **Lugar de aplicación**

El lote en que se construirá la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello, pozos y tramo 2 del Interceptor Norte.

- **Justificación**

En el lote que va a ser intervenido para construir la planta predominan los pastos arbolados. El inventario forestal, que fue realizado al 100%, indica que se encuentran en total 5.270 individuos de los cuales 1.342 presentan DAP mayor a 10 cm. El volumen total es de aproximadamente 942 m³. Este material debe ser removido para efectuar las actividades de construcción. Además de las especies arbóreas y arbustivas, van a removerse herbáceas que forman una cobertura protectora del suelo.

A lo largo del corredor del Interceptor Norte, la vegetación ha sido afectada por la construcción de obras de infraestructura y la conformación de barrios de invasión. Se conservan, sin embargo, algunos parches con predominio de especies arvenses y arbustivas, de distribución amplia y crecimiento rápido, que pueden ser afectadas por la construcción de los pozos de entrada y salida y la excavación superficial requerida en el Tramo 2 para instalar la tubería del interceptor.

Con la remoción de vegetación y el movimiento de tierras se afectan sus propiedades físicas y químicas, y se exponen a procesos erosivos. Conservar los horizontes superficiales en los que se encuentra el sustrato fértil y el banco de semillas es básico para los programas de revegetalización y reforestación.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- **Alcance**

- a) Reducir los volúmenes de material a remover mediante una elección estricta de tala y poda y optimizar su utilización en prácticas de manejo y control de erosión, incorporándolo al diseño paisajístico y al compostaje de lodos
- b) Descapotar toda el área a intervenir para almacenar el suelo fértil y utilizarlo posteriormente en las labores de revegetalización.

- **Población Beneficiada**

Los habitantes o poblaciones aledañas a la zona de las obras.

- **Descripción de actividades**

- a) **Señalización y delimitación de tránsito y sitios de trabajo**

Se delimitarán y señalarán las áreas de tránsito y los sitios de obra para controlar los impactos sobre la vegetación, que pueden multiplicarse al no tener demarcada en forma precisa, el área afectada.

La señalización y delimitación debe prevenir la acumulación de materiales, escombros, acercamiento de maquinaria, tránsito de vehículos y peatones. Para lograrlo, se definirá la pertinencia de hacer cerramiento individual por árbol o por grupo de estos.

Las cintas reflectivas o barreras móviles (en mallas o fibras coloridas) que se utilicen para el cerramiento, deberán colocarse a una distancia adecuada para proteger además del tronco, la copa del árbol, de manera que los acercamientos no generen lesiones que impidan conservarlo en buenas condiciones.

Las áreas con restricción tendrán avisos que indiquen qué especies se están conservando, su importancia y las limitaciones en las actividades constructivas en estas zonas (excavaciones, disposición de residuos, tránsito)

Se señalarán las áreas en las que se va a remover el suelo fértil para preservarlas del tránsito de maquinaria y evitar la compactación.

- b) **Evaluación del requerimiento de poda y tala**

La evaluación de los requerimientos de tala y poda se hará de acuerdo a los siguientes criterios:

- Antes de empezar la construcción, un técnico especializado hará la evaluación, teniendo en cuenta el diseño definitivo de las obras, para definir cuáles árboles se deben talar, cuáles se transplantan y cuáles se podan. Durante la caracterización se identificaron algunos individuos que pueden ser conservados o transplantados por su estado e importancia ecológica, los cuales se presentan en la Tabla 6.10.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1		Documento No:
		Revisión: 0 Fecha: 2008-01-18

Tabla 6.10. Especies recomendadas para conservar

#	Nombre Común	Nombre Científico	Importancia Paisajística	Importancia Avifauna	Importancia Ecológica.
1	Aguacatillo	<i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	X		X
2		<i>Melia azederach</i> L.	X		
3	Tachuelo	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lamarck	X		X
4	Balso	<i>Ocroma pyramidale</i> (Cav. Ex Lam.) Urb.	X		X
5	Caña fístula	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby	X		
6		<i>Cordia</i> sp.			X
7	Limón	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. F.		X	
8	Guanábano	<i>Annona muricata</i> L.		X	
9	Pie de elfante	<i>Yucca elephantipes</i> Regel	X		
10	Samán	<i>Samanea cf. saman</i> (Jacq.) Merr.	X		X
12	Ficus sp.	<i>Ficus</i> sp.	X	X	X
13	Mamoncillo	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	X	X	
14	Quiebrabarrigo	<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees			X
15	Sauce	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	X		X
16	Guacharaco	<i>Cupania</i> sp.			X
17		<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	X		X
18	Drago	<i>Croton</i> sp.	X		X
19	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	X	X	
20		<i>Solanum wrightii</i> Benth	X		
21	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	X		X
22	Chumbimbo	<i>Sapindus saponaria</i> L.	X		X
23	Carbonero	<i>Calliandra pittieri</i> Standl.	X		X
24	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	X		X
25		<i>Chrysophyllum</i> sp.	X	X	X
26	Madroño	<i>Garcinia madruno</i> (Kunth) Hammel	X	X	X
27	Tres bolas	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Br.	X		
28	Hobo	<i>Spondias mombin</i> L.		X	X
29		<i>Phyllanthus</i> sp.			X
30	Uña de gato	<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	X		X
31	Piñón de oreja	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.			X
32	Carbonero	<i>Calliandra pittieri</i> Standl.	X		X
33		<i>Zanthoxylum</i> sp.			X
34	Búcaro	<i>Erythrina fusca</i> Lour	X		X

- Se recomienda trasplantar los individuos juveniles de las especies que se presentan en la Tabla anterior, para garantizar su establecimiento. El sitio de transplante se definirá de acuerdo a las zonas que se señalan en el programa de reforestación (arborización): Cerramiento, Bosque 1, Bosque 2, jardines 1 y 2, Edificio Operativo y taludes, o en el de compensación forestal.
- Se talarán los individuos con problemas fitosanitarios que comprometan su resistencia físico – mecánica y generen riesgos de caídas, además de los árboles con malformaciones o muy inclinados que presenten riesgo de volcamiento.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

También se talarán los árboles que interfieren con las obras a construir.

c) Tala y poda

- Las podas y las talas requeridas se orientarán de manera que no destruyan los individuos aledaños que fueron señalados durante la evaluación para conservarse.
- El troceo, el descope y el desrame se hará en el sitio.
- En ningún caso se realizarán quemas.
- Se informará con antelación de la actividad de tala y poda y se señalarán los sitios para evitar accidentes.

d) Acopio del material removido

El material removido se acopiará en el lote donde se construirá la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello una vez trozado, para tenerlo disponible para el proceso de compostaje de los lodos residuales y para emplearlo en la construcción de trinchos, como mulch para cubrir el suelo proveniente del descapote, o en las actividades que sea requerido, incluido el paisajismo.

e) Almacenamiento del suelo proveniente del descapote

Esta actividad es básica para la implementación del proyecto, porque de ella depende la restauración del sustrato fértil para el establecimiento de la cobertura vegetal. El mayor contenido de materia orgánica y elementos nutritivos se encuentran en la capa superficial del suelo correspondiente a los primeros horizontes.

El suelo que se retira durante el descapote se almacenará en sitios provisionales, cuidando de no mezclar los horizontes, en pilas de 1,50 a 2,00 m de altura que faciliten su manipulación, eviten la compactación, preserven su estructura, regulen los incrementos en temperatura que puedan afectar los micro organismos aerobios del suelo y controlen la erosión.

Estas pilas se recubrirán con la vegetación que ha sido removida para formar un “mulch” sobre la superficie, que proteja el suelo de los procesos erosivos y le aporte materia orgánica una vez se incorpore al suelo almacenado. Donde el volumen de vegetación removido no permita cubrir el suelo, se cubrirá éste con plástico.

El sitio de almacenamiento se adecuará con drenajes para el control del agua de escorrentía. El almacenamiento no deberá ser superior a dos meses para controlar las pérdidas de suelo y el lavado de nutrientes.

- **Mecanismos y Estrategia participativa**

Se mantendrá permanentemente informada la comunidad, especialmente con respecto a la poda y tala de árboles. La información se dará dentro de los lineamientos formulados en el programa de Información y Participación Comunitaria.

- **Instrumentos e indicadores de seguimiento**

- a) Volumen removido/volumen estimado para remover.
- b) Registro del estado fitosanitario de los individuos que se van a conservar.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- **Presupuesto (directos, personal)**

- a) Remoción de vegetación

Para esta actividad se estima el valor actual por tala de árbol de acuerdo a la tarifa comercial del momento. Este valor incluye una cuadrilla de 6 personas y se calcula para los individuos con DAP mayor a 10.

DAP	Nº Individuos	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)
> 30 cm	300	450.000	135.000.000
> 10 - 30	794	225.000	178.650.000
< 10	120	100.000	12.000.000
Total			325.650.000

- b) Remoción y almacenamiento del suelo

Los costos de esta actividad están incluidos en los de las obras civiles.

- **Responsable**

Empresas Públicas de Medellín E.S.P.

6.3.3 Programa para el manejo y control del producto de compostaje de los biosólidos.

- **Objetivos**

- a) Limitar los riesgos por contaminación de suelos y agua por el uso indiscriminado de los lodos compostados.
 - b) Estabilizar y deshidratar los biosólidos.

- **Metas**

- a) Evaluar permanentemente el material producido en la planta de compostaje y clasificarlo por tipo.
 - b) Llevar registros de las características físicas, químicas y microbiológicas del material producido en el compostaje.
 - c) Controlar la frecuencia de aplicación del compost para evitar la acumulación de metales pesados.

- **Etapa**

Durante la etapa de operación.

- **Impactos por controlar**

- a) Modificación de las propiedades químicas y físicas del suelo por disposición de lodos.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- **Tipo de medida**

Prevención

- **Normatividad**

- Artículo 70 del Decreto 1594 de 1984.
- Resolución 150 de enero 21 de 2003 – ICA. Adopta el Reglamento Técnico de Fertilizantes y Acondicionadores de Suelos para Colombia-
- Norma Técnica Colombiana NTC 5167. Materiales Orgánicos Utilizados como Fertilizantes y Acondicionadores de suelo.
- Resolución 2282 de agosto 22 de 2003 - ICA. Manual de Procedimientos del Grupo de Fertilizantes y Acondicionadores del Suelo.

- **Lugar de aplicación**

Sitio de compostaje.

- **Justificación**

En la operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello se tiene previsto deshidratar y compostar los lodos, ya que se espera lograr con este tratamiento la eliminación de los patógenos y obtener pH entre 6.5 – 8.0 que reduce la movilidad de los metales pesados.

En el documento Tratamiento de Lodos y Compost del informe técnico del diseño de la planta³, se anota que un proyecto de compostaje siempre debe ser objeto de una fase experimental para determinar la mezcla idónea de materiales de soporte y biosólidos, con el propósito de lograr que el producto cumpla con los requerimientos higiénicos esenciales y legales.

Este mismo documento señala la importancia de regular el contenido de metales pesados en los biosólidos para un control de la descarga indirecta: *“Durante el proceso de compostaje una parte de los sólidos secos orgánicos desaparece por la degradación biológica. Los metales pesados en cambio permanecen en el compost completamente. Consecuentemente la concentración sube y podría ser dañina”*.

Considerando esta última anotación, los riesgo de solubilización de los metales pesados a pH bajos, que son los que comúnmente se encuentran en los suelos del departamento de Antioquia, y los requerimientos de las normas tanto nacionales como internacionales con respecto a la calidad de los acondicionadores de suelos, resulta primordial establecer controles estrictos de la calidad del producto resultante del compostaje.

- **Alcance**

Establecer un protocolo para el seguimiento de la calidad del producto obtenido del compostaje de los biosólidos que se producen durante la operación de la planta.

³ Descarga y disposición de los lodos. Lote de trabajo No.1.4 Informe de diseño final. HTA, 2007.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- **Población Beneficiada**

Las poblaciones que tengan relación con las áreas en que se va a aplicar el producto obtenido del compostaje de los lodos residuales de la planta.

- **Descripción de actividades**

- a) **Caracterización del producto obtenido del compostaje**

Esta caracterización se hará periódicamente de acuerdo a los parámetros establecidos por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, la Norma Técnica Colombiana NTC 5167 y la EPA.

Con base en la caracterización se determinará si hay o no limitaciones para el uso del producto y se generará información que estará disponible para quienes soliciten el compost.

Si la caracterización da como resultado que el producto no cumple con lo establecido por el ICA y el NTC,. Empresas Públicas de Medellín E.S.P. definirá su disposición sin que ésta genere riesgos y establecerá medias adicionales de control del proceso.

- b) **Elaboración de registros de la caracterización y de sitios de aplicación**

Empresas Públicas de Medellín ha realizado diversas caracterizaciones de los lodos producidos en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de San Fernando (véase Anexo 6.3).

Para la PTAR Bello se realizará igualmente la caracterización del compost y se registrará el producto ante el ICA.

Adicionalmente se tendrán registros de las entregas del compost, en los que se llevará información con respecto al usuario, uso del suelo para el que se solicita, condiciones ambientales de la zona en que se va a aplicar, fecha de entrega y cantidad, entre otros, con el propósito de tener un control sobre las frecuencias de aplicación para evitar el riesgo de acumulación de metales pesados

- **Mecanismos y Estrategia participativa**

Empresas Públicas de Medellín deberá conseguir el registro del producto al ICA.

- **Instrumentos e indicadores de seguimiento**

- a) Registro de los resultados de la caracterización del compost.

- b) Registro ICA.

- c) Registros de entregas del producto.

- **Cronograma de ejecución**

El programa se efectuará durante operación.

- **Presupuesto (directos, personal)**

El costo de la planta de compostaje es de \$ 25.495.721.979

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

El costo para obtener el registro ICA se presentan en la siguiente Tabla

Ítem	Unidad	Valor (\$)	Total anual (\$)
Registro ICA de productor	S.G	668.000	668.000
Registro ICA de venta	S.G.	422.000	422.000
Total			1.090.000

El costo total es de \$ 25.496.811.979.

- **Responsable**

Empresas Públicas de Medellín E.S.P.

6.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

6.4.1 Programa de educación ambiental

- **Objetivos**

- Informar, educar y sensibilizar, mediante la implementación de un completo programa de capacitación, al personal del Contratista durante la construcción de las obras y a los trabajadores y empleados de Empresas Públicas de Medellín E.S.P. vinculados a la Planta Tratamiento de Aguas Residuales Bello y al Interceptor Norte, sobre la actitud ambiental, para el adecuado manejo de los diferentes recursos, durante las actividades de construcción y operación de las obras, para prevenir los efectos negativos y potenciar los positivos que puedan causar dichas actividades
- Sensibilizar a los moradores del área de influencia directa de las obras en elementos teóricos y prácticos con respecto al manejo y cuidado del medio ambiente, con énfasis especial en la problemática general de la cuenca hidrográfica del río Medellín.

- **Metas**

- Capacitar y sensibilizar en aspectos relacionados con el adecuado manejo ambiental al 100% del personal contratado
- El 100% de las comunidades del área de influencia local deberá ser capacitada para un buen manejo de los recursos y convivencia con la naturaleza que los rodea

- **Etapa**

Construcción y operación

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- **Impactos por controlar**

Todos los impactos asociados a la construcción y operación de la planta.

- **Normatividad**

- Constitución Política Nacional de 1991.
- Política Nacional de Educación Ambiental del Ministerio de Educación.
- Decreto Ley 2811 de 1974 o Código de los recursos naturales renovables y de protección del Ambiente.
- Ley 99 de 1993: Artículo 5, numeral 9: Adoptar conjuntamente con el Ministerio de Educación Nacional programas de divulgación y educación no formal.
- Ley 115 de 1994, Ley General de Educación y su decreto reglamentario 1860 de 1994: Apartes de la ley donde dice que se deben promover programas de divulgación y educación no formal mediante los PROCEDA- Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental y los PRAES – Proyectos Ambientales Escolares.
- Norma Técnica Colombiana NTC –ISO 14001, numeral 4.4.2 Entrenamiento, toma de conciencia y competencia.

- **Tipo de medida**

Prevención y control

- **Lugar de aplicación**

De común acuerdo con la comunidad vecina o del área de influencia directa de las obras, se seleccionarán los diferentes lugares para la implementación de los talleres y charlas permanentes de sensibilización ambiental, de tal manera que se facilite la presencia de la comunidad hacia la cual va dirigida el programa de educación ambiental.

Para el caso referido a las capacitaciones de los empleados y el personal contratado, las empresas contratistas escogerán los lugares en los cuales se presenten los talleres y charlas permanentes, para que de la misma manera se facilite la asistencia de todo el personal.

- **Justificación**

El desarrollo de un país o de una región no sólo se expresa por el nivel económico y por lo que muestran unos indicadores relacionados con las condiciones de riqueza o de pobreza material, sino por las posibilidades de acceso de la población a una educación integral que posibilite la adquisición de elementos de análisis para interpretar su realidad, y así contar con la facultad de participar en la toma de decisiones y en la construcción de su presente y de su futuro, en lo cual la problemática ambiental tiene un peso específico muy alto.

A través de los procesos de conocimiento, un grupo social descubre sus capacidades y potencialidades para el aporte de elementos que mejoren su situación y fortalece su

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

identidad y sentido de pertenencia, y es en esta realidad donde tiene sentido la educación ambiental.

La educación ambiental básicamente consiste en reconocer valores y aclarar conceptos con el objeto de fomentar destrezas y actitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio físico, lo cual incluye la práctica en la toma de decisiones y la propia elaboración de códigos de comportamiento relacionados con la calidad del entorno inmediato de los ciudadanos. La educación ambiental es la base privilegiada para la elaboración de una nueva manera de vivir en armonía con el ambiente, de un nuevo estilo de vida.

La existencia de todo ser humano implica la interacción con un medio físico circundante determinado. Con la cultura, el ser humano transformó radicalmente su relación con el medio ambiente natural, conviviendo armónicamente con él, en algunos casos, o destruyéndolo irracionalmente, como sucede en la cultura occidental.

El trato dañino que se da a la naturaleza, al ambiente, determina también el maltrato social que se dan unos a otros y en este orden de ideas, la educación ambiental es la base de una buena relación con el ambiente.

La educación ambiental es la base de una buena gestión ambiental, ya que facilita su planeación y ejecución y posibilita la disminución de los efectos negativos que puede generar la construcción y operación de la planta de tratamiento de aguas residuales, así como magnifica los positivos.

Se requiere implementar un programa de capacitación y sensibilización ambiental, dirigido al personal contratado y a la población residente en el área de influencia, coordinado por el Equipo de Gestión Ambiental del contratista durante la construcción, el cual será continuado por su similar de Empresas Públicas de Medellín E.S.P. una vez entre en operación las obras que hacen parte del programa de saneamiento de río Medellín, momento en el cual el programa estará dirigido exclusivamente a los diferentes sectores y barrios del área de influencia directa de las obras, ya que se espera que ellos mismos sean los multiplicadores del programa.

La capacitación a los moradores de los diferentes barrios del área de influencia, sirve para adquirir y conservar un adecuado comportamiento hacia los recursos y el entorno en el cual se interactúa, más si se tiene en cuenta que son parte de un ecosistema alterado y con altos índices de degradación.

Se pretende con el desarrollo de este programa de educación ambiental, encontrar los elementos teóricos y prácticos de mayor utilidad para prevenir, mitigar y, en general, para aprender a convivir en armonía con el ambiente, en el cual la planta será parte integral.

Es imprescindible establecer unos ciclos de talleres y un paquete de material educativo, con el fin de conocer y tomar conciencia sobre las características especiales del área de influencia y el manejo adecuado para prevenir los efectos negativos que puedan ocasionar los trabajadores en las diferentes actividades de construcción y operación.

- **Alcance**

Se pretende con el desarrollo de este programa de educación ambiental, encontrar los elementos teóricos y prácticos de mayor utilidad para prevenir, mitigar los impactos y, en

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

general, para aprender a convivir en armonía con el ambiente, en el cual la planta y el río serán parte integral y constantes referentes.

- **Población Beneficiada**

El programa tiene su campo de acción en las comunidades habitantes de los barrios ubicados en el área de influencia local de las obras del programa de saneamiento del río en su segunda etapa; son los territorios establecidos vecinos, sus comunidades y grupos organizados, de la comuna 8 -Niquía (barrios consolidados como Ciudad Niquía, La Navarra, Ciudadela del Norte, Hermosa Providencia, Panamericano y el sector denominado Terranova, el cual concentra nuevos proyectos de propiedad horizontal construidos en los últimos cuatro años y con propuestas de expansión articulados a áreas de comercio igualmente en expansión), comuna 9 -Fontidueño (Fontidueño, Alcalá, La Camila y Las Vegas), y comuna 10 – Acevedo (Zamora, Acevedo y La Gabriela) del municipio de Bello los barrios Machado, El Remanso y La Misericordia de la zona Occidental del municipio de Copacabana; y los barrios de la comuna 2 –Popular (barrios Palermo, San Isidro y Moravia)– y la comuna 4 –Aranjuez (barrios La Rosa Santa Cruz, Villaniza, Andalucía, La Francia, La Frontera y Playón de Los Comuneros)– del municipio de Medellín.

Así mismo el programa tiene su campo de acción en los funcionarios de Empresas Públicas de Medellín E.S.P. vinculados al programa de saneamiento del río Medellín, así como al personal contratado para la construcción y operación general del proyecto.

- **Descripción de actividades**

El grupo de gestión ambiental del contratista será el encargado de llevar a cabo los talleres de sensibilización durante construcción, o en su defecto, subcontratará a un tallerista especializado. Se elaborará un cronograma de capacitaciones para incluir a cada uno de los trabajadores, desde el momento de su contrato.

Se seguirá un esquema de exposición interdisciplinario, mediante la intervención de actividades de carácter social con las de tipo ecológico y cultural. En cuanto a la asistencia a cada taller, se propiciará la conformación de grupos heterogéneos e interdisciplinarios.

Al finalizar cada charla o taller, se hará una evaluación de las expectativas y satisfacción para cada uno de los asistentes y al finalizar el ciclo de capacitaciones se hará una evaluación general sobre los talleres, los temas, el horario y la intensidad.

Para las capacitaciones se buscará establecer un compromiso entre el trabajador, la obra, la empresa y los cambios en el ambiente, positivos y negativos.

Dentro de este programa también se incluirá los posibles daños o los cuidados que se deben tener con el paso de maquinaria y herramientas de trabajo por predios privados y públicos que puedan ocasionar perjuicios.

Parte vital en el desarrollo del programa será la evaluación cualitativa del tipo pre-test/post-test, antes y al final de cada sesión de capacitación o sensibilización, cuyas fichas y contenidos serán elaborados previamente por el tallerista indicado y se convertirán en un verificador más del proceso.

El tallerista o capacitador deberá conocer el Estudio de Impacto Ambiental, las especificaciones técnicas ambientales generales y particulares, los requerimientos de la

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

licencia ambiental y recibirá instrucciones sobre el perfil social y ecológico de la zona, de la cuenca del río, de los programas del Plan de Manejo Ambiental y de las exigencias de los controles ambientales adecuados. Además, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos logísticos y de funcionamiento:

- Seleccionar sitios adecuados para la presentación de los talleres, charlas y otro material de capacitación ambiental.
- Se pueden establecer algunos incentivos académicos al personal de la empresa, para que, con sus ideas, se mejoren los controles ambientales de emisiones, vertimientos, y manejo de residuos sólidos, tanto de los procesos como de las actividades de las fichas del Plan de Manejo.
- Para la eficiencia del programa es importante efectuar un seguimiento a su calidad y resultados, mediante la evaluación del personal que la reciba, a los capacitadores que las impartan y a su contribución al mejoramiento del cumplimiento y desempeño ambiental.
- La aplicación del programa de Educación Ambiental se realizará durante toda la vida útil de las obras.

Algunos de los temas sugeridos para la realización del programa son:

- Concientización ambiental del personal de los contratistas y a todos los empleados vinculados a Empresas Públicas de Medellín E.S.P. relacionados con el proyecto.
- Normatividad legal regional y nacional sobre la protección ambiental y las entidades encargadas de su regulación.
- Funciones y responsabilidades sobre la Gestión Ambiental para las obras.
- Importancia de los recursos naturales renovables sobre el paisaje regional y sus funciones ecológicas de beneficio humano directo e indirecto.
- Importancia de una buena gestión y desempeño ambiental.
- Importancia del cumplimiento ambiental.
- Consecuencias del incumplimiento ambiental y de una gestión y desempeño deficientes.

Otros de los temarios de los talleres serán los siguientes:

- Qué es la ecología?
- El ciclo del agua.
- Ecología cotidiana.
- Para que sirve un Plan de Manejo Ambiental.
- El espacio público.
- Normas básicas para el comportamiento en la zona.
- Normas ambientales generales de obligatorio cumplimiento.
- Especies endémicas, amenazadas y en peligro de extinción en la región.
- Especies más representativas en flora y manejo de la vegetación.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- **Mecanismos y Estrategia participativa**

Se diseñarán cartillas ilustrativas sobre normas ambientales, prohibiciones establecidas como vedas, quema, disposición inadecuada de desechos y las sanciones establecidas para el cumplimiento de las prácticas ambientales recomendadas. Se divulgarán los programas ambientales mediante carteleras permanentes que se ubicarán en el campamento y se comunicarán a directamente a los trabajadores de la obra.

- **Instrumentos e indicadores de seguimiento**

- Número de personas capacitadas por mes / Número total de personas presupuestadas por capacitar
- Número de personal capacitado, contratado / Número total de personal contratado
- Temas abordados en los talleres / Temas planeados para los talleres.
- Número de evaluaciones planeadas en el año.
- Rango de calificación en los cuestionarios o evaluaciones pretest – postest.

- **Cronograma de ejecución**

El Programa de Educación se desarrollará a través de ciclos de capacitación y para la comunidad debe ser permanente, es decir, su duración será la misma que la vida útil de la las obras, abarcando su construcción y operación. No obstante, el siguiente es el cronograma tentativo de capacitación para el primer año en lo referente a la comunidad, ya que la capacitación del personal será realizada antes de iniciar cualquier actividad y según el cronograma de construcción y contratación y cada vez que sea necesaria.

Temarios para los ciclos de capacitación	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
La ecología.	X											
El ciclo del agua.		X										
Poblamiento del Valle de Aburrá y la relación histórica con su río.			X									
Legislación ambiental y su aplicación.				X								
Los Estudios de Impacto Ambiental –EIA.					X							
Cumplimiento ambiental y los PMA.						X						
La importancia de las plantas de tratamiento de aguas residuales.							X					
La PTAR Bello y el Interceptor Norte							X	X				
El PMA de la PTAR Bello. Y del Interceptor Norte								X	X			
Espacio público y privado.										X		
Nuestro entorno ambiental.											X	
Prácticas de ecología cotidiana.											X	X

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- **Presupuesto (directos, personal)**

Para un año, con la realización de una charla al inicio de actividades para el personal nuevo o contratado y cuando sea necesario.

Ítem	Dedicación (h-mes)	Valor unitario(\$)	Valor total(\$)
Costos personal			
Un profesional del área social, antropólogo o sociólogo, con experiencia en el área ambiental.	0,6	3'200.000	23.040.000
Un(a) asistente del área social	0,6	1'600.000	11.520.000
Subtotal			34.560.000
Costos directos			
Ítem	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)	
Transporte		6.000.000	
Refrigerios		10.000.000	
Material divulgativo		8.000.000	
Papelería e insumos		6.000.000	
Subtotal			30'000.000
Total un año			64.560.000
Para tres años que dura la construcción de la planta y 28 meses del interceptor:			168.320.000

- **Responsable**

- La Interventoría Ambiental. Durante la construcción del proyecto, hará el seguimiento y las evaluaciones necesarias para el cumplimiento de las medidas propuestas.
- Empresas Públicas de Medellín E.S.P. En los pliegos de licitación para construcción incluirá todas las medidas indicadas en este programa.
- Constructor o contratistas. Con su Equipo de Gestión Ambiental, planeará y ejecutará la realización de los ciclos de talleres.

6.4.2 Programa de información y participación comunitaria

- **Objetivos**

- Informar a las comunidades ubicadas en el área de influencia directa del proyecto, así como a las instituciones y autoridades municipales, ONG's y entidades con pertinencia en la zona, sobre las actividades de las Empresas Públicas de Medellín E.S.P., los criterios de gestión ambiental, el manejo del empleo y las medidas propuestas para el manejo de impactos derivados de la construcción y operación de las obras que hacen parte de la segunda etapa del programa de saneamiento del río Medellín, de acuerdo con la política ambiental y las disposiciones legales vigentes.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- Crear y fortalecer espacios de diálogo e interlocución entre la Empresa y las comunidades, administraciones municipales e instituciones del área de influencia de las obras, con el fin de garantizar una información clara, veraz y oportuna.

- **Metas**

- Que el 100% de las comunidades, instituciones y autoridades municipales del área de influencia sean informadas sobre las actividades de las Empresas Públicas de Medellín E.S.P., los criterios de gestión ambiental y demás aspectos del Estudio de Impacto Ambiental.
- Se dará respuesta al 100% de las solicitudes, quejas e inquietudes, y de correspondencia en general con relación al Estudio de Impacto Ambiental.
- Realizar una evaluación por cada reunión informativa sobre aspectos del Plan de Manejo Ambiental

- **Etapas**

Construcción y operación

- **Impactos por controlar**

- Generación de expectativas
- Molestias a la comunidad
- Generación de empleo
- Afectación de áreas recreativas y de esparcimiento
- Cambios en las condiciones de movilidad
- Afectación del patrimonio arqueológico
- Cambios en los niveles de gobernabilidad
- Cambios en la calidad de vida.

- **Normatividad**

- Constitución Política de 1991: Art. 20, 23, 73, sobre participación comunitaria.
- Ley 99 de 1993: Art. 72, 74 y 767, sobre los modos y procedimientos de participación ciudadana.
- Ley de Mecanismos de Participación (134 de 1994).
- Auto 986 de 2002 (Ministerio del Ambiente sobre PMA, en el que se define PIPC).

- **Tipo de medida**

Prevención, mitigación, corrección y compensación

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- **Lugar de aplicación**

De común acuerdo con la comunidad vecina o del área de influencia directa de las obras, se seleccionarán los diferentes lugares para la implementación de los talleres y charlas permanentes de información, y los sitios de más tránsito peatonal y vehicular, para ubicar vallas y carteleras, de tal manera que se facilite la comunicación y la asistencia de la comunidad hacia la cual va dirigida el programa de información y participación comunitaria.

- **Justificación**

Se fundamenta en el compromiso constitucional de informar a las comunidades, localizadas en el área de influencia directa de las obras, sobre los diferentes aspectos de las mismas, los impactos ambientales identificados, las medidas de manejo previstas. Una vez iniciadas las actividades licenciadas, deberán ser periódicamente informadas sobre los resultados de la implementación de los diferentes programas incluidos en el Plan de Manejo Ambiental y de las medidas correctivas que de éste se derivan.

Para el desarrollo del programa es necesario tener en cuenta el reconocimiento de la diversidad cultural y económica de las comunidades asentadas en el área de influencia directa.

Uno de los puntos cruciales del programa es el prestigio y reconocimiento de la gestión y actividades de Empresas Públicas de Medellín E.S.P, sobretudo en lo concerniente al manejo de empleo, relaciones con la comunidad y al desarrollo del Plan de Manejo Ambiental.

Para una mejor coordinación de los aspectos comunitarios es necesario que Empresas Públicas de Medellín E.S.P. organice un vínculo directo y permanente con la comunidad, mantenga una comunicación constante con la autoridad ambiental, y que haya alguien que se encargue de las quejas, reclamos, sugerencias y que registre y resuelva esos asuntos.

- **Alcance**

Crear y mantener espacios de diálogo e interlocución sólidos entre la Empresa y las comunidades, administraciones municipales e instituciones del área de influencia de las obras de la segunda etapa del programa de saneamiento del río Medellín, con el fin de garantizar una información clara, veraz y oportuna.

- **Población Beneficiada**

Comunidades ubicadas en el área de influencia directa del proyecto, así como a las instituciones y autoridades municipales, ONG's y entidades con pertinencia en la zona.

- **Descripción de actividades**

El programa debe ejecutarse atendiendo tres necesidades de comunicación:

- Con las autoridades municipales y ambientales, sobre los diversos requerimientos que resulten en el desarrollo de la actividad.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- Con las Juntas de Acción Comunal existentes y otras organizaciones comunitarias, así como con los líderes identificados y con representatividad en la zona del área de influencia directa de las obras.
- Con la comunidad en general que de alguna manera pueda ser afectada por las obras.

A estos diversos interlocutores debe proporcionarles información con respecto a tres aspectos básicos:

- Las características generales de las obras: actividades por ejecutar, cronograma de construcción y sobre su operación. Adicionalmente, deberá presentarse una justificación, acorde con el contexto y para quienes va dirigida.
- Los requerimientos de las obras al medio físico, biótico y sociocultural, es decir sus implicaciones ambientales.
- Las medidas que se van a ejecutar para mitigar, compensar o potenciar los impactos según su naturaleza y que requieren la participación de los propietarios vecinos a la zona de las obras y de la comunidad en general, por medio de la implementación del Plan de Manejo Ambiental.

Los canales de comunicación pueden ser varios: reuniones informativas con los diversos interlocutores que participan en la construcción de las obras, cartas dirigidas directamente a los interesados, volantes y plegables, carteleras ubicadas en sitios estratégicos, utilización de los espacios brindados por los medios de comunicación local o regional, comunicados radiales, etc.

• **Mecanismos y Estrategia participativa**

La estrategia del Programa de Participación e información comunitaria, se basará en tres ejes: Sondeos de opinión, realización de diferentes mecanismos de participación comunitaria (como reuniones, talleres, conversatorios, y tertulias) y producción de material informativo.

A través de las Juntas de Acción Comunal activas, las organizaciones comunitarias identificadas en la zona, de los líderes comunitarios, profesores, la distribución de volantes, la ubicación de afiches en los sitios de mayor concurrencia de la zona y comunicados a través de los medios de comunicación, se convocará a reuniones a la comunidad del área de influencia directa, para exponer las características constructivas y de montaje, el tipo y cantidad de mano de obra que demanda la construcción y operación de las obras, los impactos positivos y negativos y las medidas de control y mitigación previstas en el Plan de Manejo.

Se deberá disponer de espacios adecuados y debidamente identificados, para la atención permanente de las inquietudes que tenga la comunidad y la coordinación del programa de Información y Participación Comunitaria.

Como complemento a este espacio, se identificarán los equipamientos o puntos de encuentro cercanos, donde se colocarán afiches y distribuirán volantes con información sobre aspectos relacionados con los horarios de tránsito de la maquinaria, las posibles interrupciones y cierres parciales del tráfico vehicular, convocatorias para la contratación de mano de obra y lugar y hora de las reuniones informativas, entre otros. En estos sitios se podrá además recibir las inquietudes de la comunidad de los sectores o barrios.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

En el formato siguiente, se presenta una propuesta de formulario de quejas y reclamos. Con éste se pretende recoger las inquietudes que tenga la comunidad frente a las obras, con el objeto de tener un registro de las mismas, que permita evaluar los resultados de las medidas propuestas en el Plan de Manejo y los ajustes que deban hacerse para cumplir con los objetivos de la gestión ambiental del proyecto.

- **Instrumentos e indicadores de seguimiento**

- Cantidad de reuniones informativas realizadas/Cantidad de reuniones informativas planeadas.
- Cantidad de inquietudes respondidas/Cantidad de inquietudes recibidas.
- Cantidad de evaluaciones realizadas/Cantidad de reuniones informativas realizadas.

- **Cronograma de ejecución**

El Programa de Información y Participación Comunitaria se desarrollará durante toda la construcción de las obras, pero jugará un papel protagónico durante la operación. Además, será la base de difusión de todo el Plan de Manejo Ambiental, ya que acompañará a todos los programas en su extensión municipal y comunitaria.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- **Presupuesto (directos, personal)**

Para un año, con la realización de una charla al inicio de actividades para el personal nuevo personal o contratado y cuando sea necesario.

Ítem	Dedicación (h-mes)	Valor unitario(\$)	Valor total(\$)
Costos personal			
Un profesional del área social, antropólogo o sociólogo, con experiencia en el área ambiental.	0,4	3'200.000	15.360.000
Un asistente del área social.	0,4	1'600.000	7.680.000
Subtotal			23.040.000
Costos directos			
Ítem	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)	
Transporte	250.000	20.000.000	
Refrigerios		10.000.000	
Material divulgativo		50.000.000	
Papelería e insumos		14.000.000	
Subtotal		94.000.000	
Total		117.040.000	
Tres años de la construcción de la planta y 28 meses del interceptor		312.106.667	

- **Responsable**

Empresas Públicas de Medellín E.S.P. (Equipo de Gestión Ambiental). En los estudios previos, y en la entrada en la operación del proyecto, liderará el programa. Además, concientizará al contratista para la coordinación de actividades.

El constructor o los contratistas. Durante la construcción, participará de manera activa, por intermedio de su Equipo de Gestión Ambiental, en las labores de información a la comunidad por la realización de las obras.

La Interventoría ambiental. Durante la fase de construcción, hará el seguimiento proactivo a las diferentes actividades del proyecto e informará a la autoridad ambiental sobre sus evaluaciones cuando sea requerido. Además, velará por el buen cumplimiento de los compromisos asumidos con la comunidad y, en caso de ser necesario, realizará recomendaciones para mejorar los resultados de este programa.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

6.4.3 Programa de acompañamiento para la negociación de viviendas y reasentamiento de familias

- **Objetivos**

- Desarrollar un programa de asesoría para la población a reasentar por la necesidad de liberar predios en las zonas donde se construirán obras de la segunda etapa del programa de saneamiento del río Medellín .
- Establecer lineamientos claros para indemnizaciones y reconocimiento de mejoras a los residentes.
- Mantener informada y concertar con la población afectada sobre los lineamientos de indemnización adoptados.

- **Metas**

Negociar el 100% de las viviendas y terrenos que se requieren para las obras.

- **Etapa**

Etapa de preconstrucción.

- **Impactos por controlar**

Desplazamiento de población.

Afectación de actividades productivas.

Generación de expectativas

- **Normatividad**

- Constitución Nacional de 1991 Artículo 51: “Todos los colombianos tienen derecho a vivienda digna. El Estado fijará las condiciones necesarias para hacer efectivo este derecho y promoverá planes de vivienda de interés social, sistemas adecuados de financiación a largo plazo y formas asociativas de ejecución de estos programas de vivienda”. En el Artículo 58: “se garantizan la propiedad privada y los demás derechos adquiridos con arreglo a las leyes civiles, los cuales no pueden ser desconocidos ni vulnerados por leyes posteriores.
- Ley 56 de 1981 “Por la cual se dictan normas sobre obras públicas de generación eléctrica y acueductos, sistemas de regadío y otras y se regulan las expropiaciones y servidumbre de los bienes afectados por tales obras”. ”Artículo 10.– ... numeral 4. Además de los elementos físicos de cada predio, se tendrán en cuenta primas especiales de reubicación familiar y de negocio.
- Política del Banco Interamericano de Desarrollo BID (Op-710/98). “...Enfatiza en evitar o disminuir la necesidad de desplazamiento físico y cuando sea inevitable, busca que las personas afectadas sean indemnizadas y rehabilitadas de manera equitativa y adecuada, además pide analizar los riesgos de empobrecimiento y consideraciones étnicas y de género...”

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

“...Para los planes de reasentamiento solicita criterios para la identificación de los grupos mas vulnerables, los requisitos de elegibilidad, indemnización, rehabilitación, la participación de las comunidades desplazadas y receptoras y el restablecimiento de los medios de subsistencia e ingreso, entre otros...”

- **Tipo de medida**

Compensación.

- **Lugar de aplicación**

Áreas requeridas para las obras y que actualmente se encuentran ocupadas por viviendas o negocios: lote donde será construida la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello viviendas del sector de Sinaí, en los límites de los barrios la Rosa y Santa Cruz parte baja.

- **Justificación**

Empresas Públicas de Medellín E.S.P dentro de sus directrices sociales, asume que el desplazamiento de las personas afectadas, se lleve a cabo sin generar enfrentamientos con la comunidad, ya que para ello se han realizado reuniones de concertación y diálogo y puesta en común con cada uno de los beneficiados.

La labor de negociación y de indemnización se debe llevar a cabo con criterios sociales teniendo presente la equidad para llegar a un satisfactorio acuerdo con las personas afectadas.

- **Alcance**

El programa incluye la identificación y caracterización de cada una de las familias que residen en zonas que se requieren para las obras en cuanto al tiempo de permanencia, relación de subsistencia, ingresos promedio que perciben quienes tienen una actividad comercial y de recreación.

- **Población Beneficiada**

Los propietarios de viviendas que actualmente ocupan el lote de la planta de tratamiento y los dueños de las viviendas que se requieren para construir una cámara de entrada para la construcción del interceptor. En las siguiente tablas se presenta una relación de ellos.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

Propietarios de viviendas localizadas en el lote donde se construirá la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello		
Nombre	Tiempo en el Predio	Procedencia
Héctor Darío Gómez	18 años	Don Matías
Maria del Carmen Zapata	12 años	
Carlos Andrés Zapata	3 años	
Carlos Gabriel Valdés Múnera	13 años	Las Vegas
Henry de Jesus González Arango	13 años	Las Pistas
Arturo López Moreno	25 años	Las Pistas
José Aparicio González Martínez	4 años	Las Pistas
Luís Arturo González Martínez	5 años	Las Pistas
Fredy Arturo Pérez	13 años	Fontidueño

Propietarios de viviendas en el sector de Sináí	
Nombre	Ocupación
Norely Mosquera Mosquera	Ama de casa, sin ingresos
Wilfredo Díaz González	Legumbreiro
Roberto Hernando Espinosa	Ayudante de construcción
Miguel Vergara García	Granero en la misma vivienda
Maria Eunice Moreno	Ama de casa
Alba Corrales Osorio	Ama de casa

- **Descripción de actividades**

- Identificación de las personas residentes que serán objeto de negociación.
- Informar a cada uno de los residentes sobre la necesidad de adquirir dichas viviendas y la conveniencia para el programa de saneamiento. Igualmente informar sobre las posibilidades de negociación
- Realización de un censo para conocer características relevantes con respecto al tiempo de residencia, actividad económica, lugar de procedencia, relaciones de parentesco y vecindad.
- Establecer una metodología de pago por el tiempo de residencia y de las características de las viviendas, de acuerdo con metodologías de avalúo social.
- Comunicar a cada uno de los residentes sobre su situación y la forma de pago y el tiempo para realizar la reubicación.
- Elaborar los documentos pertinentes sobre el pago a cada uno de los residentes.
- Hacer seguimiento sobre la consecución del nuevo inmueble, durante el año siguiente a la negociación. Igualmente sobre el desarrollo de su actividad económica cuando esté articulada a su vivienda

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- **Mecanismos y Estrategia participativa**

Se identificarán lugares de información en los que se puedan fijar carteleras o algún medio radial para informar sobre los requerimientos de mano de obra (principalmente mano de obra no calificada).

A través del programa de Información y Participación Comunitaria se informarán mensualmente los datos sobre contratación.

- **Instrumentos e indicadores de seguimiento**

- Grado de información de la población por reasentar.
- Mejoramiento de las condiciones de vida de los pobladores en otros sitios.
- Cobertura en los servicios públicos, antes y después del reasentamiento.

- **Cronograma de ejecución**

La labor de negociación con las familias que tienen una vivienda en el sector donde se construirán las obras, depende de los avances en la definición de la metodología de las compensaciones que adelante Empresas Públicas de Medellín E.S.P. con cada uno de los propietarios y del diseño definitivo del Interceptor Norte.

- **Presupuesto (directos, personal)**

El presupuesto está incluido en las labores que han desarrollado los gestores sociales de la Gerencia de Aguas en Empresas Públicas de Medellín E.S.P., además del cálculo de la indemnización para cada uno de los residentes en el lote.

- **Responsable**

- Departamento de Bienes de Empresas Públicas de Medellín E.S.P. Para la realización de la negociación e indemnización con las familias residentes..
- Equipo de gestión social de la Gerencia Metropolitana de Aguas de Empresas Públicas de Medellín E.S.P. Información, acercamiento y acompañamiento con las familias con las cuales se realizará una negociación. Análisis de avalúo social y su aplicación por la situación particular de cada una de las familias.
- Equipo de gestión social de Empresas Públicas de Medellín E.S.P. Para la realización del seguimiento de este programa en cuanto a la adaptación y los cambios en el modo de vida de la población reasentada.

6.4.4 Programa de prevención y atención de daños a la propiedad

- **Objetivos**

- a) Prevenir la generación de conflictos entre la comunidad residente en el área de influencia directa, los contratistas y la empresa propietaria del proyecto.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- b) Establecer un procedimiento justo e equitativo para la compensación o mitigación de los daños de viviendas e infraestructura por la realización de las obras.
- c) Atender en forma adecuada, total y oportuna, los reclamos y perjuicios que las obras de construcción ocasionen a terceros.

- **Metas**

- a) Atender en forma adecuada y oportuna, el 100% de los reclamos y perjuicios que las obras de construcción ocasionen a terceros.
- b) Elaborar un completo esquema de procedimiento para prevenir y mitigar la afectación de viviendas e infraestructura anexa.

- **Etapa**

Etapa de preconstrucción y construcción.

- **Impactos por controlar**

- a) Molestias causadas a la comunidad.
- b) Generación de expectativas.

- **Normatividad**

- a) Constitución Política Nacional de 1991.
- b) Ley 56 de 1981, por la cual se dictan normas sobre obras públicas generales, se regulan las expropiaciones y servidumbres de los bienes afectados y en donde además de los elementos físicos de cada predio, se tendrán en cuenta primas especiales de reubicación familiar y de negocios.
- c) Decreto Ley 2811 de 1974 o Código de los recursos naturales renovables y de protección del Ambiente.
- d) Decreto 1400 de 1984, Código Colombiano de Construcciones Sismo – resistentes.
- e) Decreto 1052 de 1998, obligatoriedad de las licencias de construcción para toda nueva obra en el territorio Nacional.

- **Tipo de medida**

Prevención y Compensación

- **Lugar de aplicación**

En las viviendas localizadas a los largo del trazado del Interceptor Norte.

- **Justificación**

Para el comienzo y preparación para las obras, es necesario tener identificado los requerimientos de espacio y de servicios que serán utilizados.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

El movimiento de vehículos pesados, la adecuación de las instalaciones temporales, la realización de excavaciones y otras obras pueden perturbar o causar perjuicios o daños a las viviendas, su infraestructura anexa y a la población residente o que tiene su lugar de trabajo allí.

El contratista hará el levantamiento de actas de vecindad con los propietarios de las viviendas y predios que puedan ser afectados por el proyecto antes de iniciar las obras, las cuales serán debidamente firmadas por las dos partes.

- **Alcance**

El programa incluye la identificación y caracterización de los diferentes sectores susceptibles de ser afectados por las diferentes actividades constructivas del interceptor, haciendo hincapié en aquellos que por su cercanía al cauce del río y por sus condiciones socio económicas sean los más vulnerables o presenten más riesgos.

- **Población Beneficiada**

La población beneficiada con este plan de manejo corresponde al área de influencia directa del proyecto, es decir, la Comuna 2 –Popular (barrios Palermo, San Isidro y Moravia)– y la Comuna 4 –Aranjuez (barrios La Rosa Santa Cruz, Villaniza, Andalucía, La Francia, La Frontera y Playón de Los Comuneros)– del sector Nororiental del municipio de Medellín y la Comuna 9 –Fontidueño (barrios Las Vegas y Fontidueño)– y la 10 –Acevedo (barrios Zamora, Acevedo y La Gabriela)– del sector oriental del municipio de Bello.

El sector Sinaí sería uno de los más afectados, ya que además de las seis viviendas que deberán ser reubicadas, las contiguas, por las condiciones especiales de construcción, pueden verse afectadas, así como las calles de ingreso al sector. Igualmente las viviendas del sector de la Herradura del barrio Moravia y Pueblo Nuevo en el barrio Palermo, dado que su localización está en los retiros del río y además, por las actividades técnicas de construcción e instalación de la tubería del interceptor.

- **Descripción de actividades**

- Elaborar una caracterización de los lugares o sitios en los cuales es posible la afectación por las obras.
- Informar a cada uno de los residentes, las diferentes actividades constructivas que pueden ocasionarles daños a sus bienes.
- En los lugares donde existe potencialidad de afectación, se deberá registrar fotográficamente, como base para su prevención o posterior indemnización.
- Elaborar las diferentes Actas de Vecindad (ver a continuación un modelo).
- En caso de presentarse un insuceso, el contratista contactará a los propietarios del bien afectado, vivienda o infraestructura anexa, y se evaluará el grado y valor del daño.
- Se elaborará un informe sobre los diferentes daños o afectaciones, las reclamaciones realizadas por terceros, monto del pago y tiempo de atención o solución de la afectación.
- Posteriormente, se emitirá un Paz y Salvo, el cual debe ser firmado por la persona que padeció la afectación.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

ACTA DE VECINDAD

Número _____

<p>A. Datos del inmueble.</p> <p>Ubicación o dirección: _____ Municipio _____</p> <p>Teléfono: _____</p> <p>Cédula Catastral: _____ Matrícula Inmobiliaria _____</p> <p>Uso del Predio: _____</p> <p>Fecha: _____ Hora: _____</p> <p>B. Datos del propietario.</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Documento de Identidad: _____ de _____</p> <p>Persona Autorizada que atiende:</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Documento de Identidad: _____ de _____</p>
<p>Comparecencia:</p> <p>En el municipio de _____ hoy (fecha) _____ se reunieron: por una parte el señor representante del interesado patrimonialmente por el inmueble objeto de la presente diligencia de vecindad, que se describe en la parte de datos del inmueble, quien se denomina en adelante como EL VECINO del proyecto especificado en la cláusula primera, mayor de edad, identificado con la Cédula de Ciudadanía, que aparece en sus datos generales, domiciliado en el mismo municipio donde está ubicado el inmueble y de otra parte el representante autorizado por el proyecto, cuyos datos generales de identificación, matrícula profesional, documento de identidad y domicilio, figuran al pie de su firma, mayor de edad, quien actúa en su calidad de apoderado especial de la firma constructora del proyecto, que se identifica más adelante, de condiciones Jurídicas anotadas en el Certificado de Existencia y representación Legal de la Cámara de Comercio, adjuntos e integrantes a la presente acta, expedido por la Cámara de Comercio de su domicilio, quienes han convenido suscribir la presente ACTA DE VECINDAD, con el fin de determinar el estado en la fecha de la edificación referida en la parte anterior, ubicada en la zona de influencia del proyecto descrito en la cláusula primera.</p>

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

PRIMERA

A – Descripción del proyecto:

...(descripción del proyecto)... el cual es un importante proyecto para la ciudad y la región, que inicia así un proceso innovador de construcción de obras de saneamiento básico, que significará con el tiempo una apropiación de una actitud positiva por parte de la comunidad participante del programa; esta apropiación en la práctica se debe traducir en un mejor espacio para la convivencia y la tolerancia, abonando el terreno propicio para la construcción de un mejor tejido social.

El proyecto ha sido contratado por el contratista _____, y se ha de llevar cabo dentro del mejor espacio de convivencia con los actores individuales y comunidades, y demás personas sensibles al bienestar social producido por el proyecto.

B – Información de los trabajos a realizar en la zona:

Para esta información es aconsejable realizar su redacción previamente por sector.

Datos generales de los responsables de la obra:

Dueño de la obra _____
 Constructor: _____
 Nombre del proyecto: _____
 Contrato: _____
 Localización: _____ (abcisas)
 Orden: _____
 Interventoría: _____
 Estudio de suelos: _____
 Diseños: _____

SEGUNDA

Vecino: Se define como vecino, y para todos los efectos legales de la presente acta, al propietario, al predio y las construcciones, identificadas en los datos generales del primer aparte de este documento.

TERCERA. Declaración

El Vecino, con la firma del presente documento, que el día y hora señalados en el punto A del encabezamiento, se hicieron presentes en el inmueble de su propiedad el quien firma este documento en representación de la firma CONSTRUCTORA y el señor en representación de la INTERVENTORÍA, que se identifica al pie de su firma.

Los derechos de autor de este documento son del CONSORCIO HTA, quien queda exonerado de toda responsabilidad si este documento es alterado o modificado. No se autoriza su empleo o reproducción total o parcial con fines diferentes al contratado

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA

**Estudio de Impacto Ambiental
Lote 1.1**

Documento No:

Revisión: 0

Fecha: 2008-01-18

CUARTA. Aclaración:

Todos los asuntos a las características del inmueble del VECINO registradas en la cláusula quinta de la presente acta, serán considerados como referencia obligada durante el desarrollo de la construcción de la obra denominada en este documento, y ante las circunstancias que las especificaciones y particularidades del VECINO en este documento descritas, se acentúen o varíen por la construcción, o se presenten nuevas especificaciones y particularidades, como consecuencia de ésta, o se causare daño alguno, entonces se establecerá el origen del siniestro para efectos del posible reconocimiento de la responsabilidad civil extracontractual que se derive.

QUINTA.

Fotos:

Descripción del inmueble, dependencias e infraestructura anexa:

El inmueble objeto de la presente diligencia de vecindad tiene las siguientes características:

Algunas de las características apreciadas en los espacios o dependencias del inmueble, como por ejemplo, la sala, comedor, baños, bodega, patios, etc., que adicionan y complementan el registro fotográfico y de video, tomadas durante la inspección son:

_____ . (El objeto del presente documento no es determinar las cláusulas de las perturbaciones, daños o deterioros, sino el de enumerar o inventariar el estado físico del inmueble).

PARAGRAFO: DECLARACIÓN:

EL VECINO con su firma declara que con el presente documento acepta los términos en que se registraron las particularidades y detalles encontrados en la inspección.

PARAGRAFO INFORMATIVO: EL CONSTRUCTOR le informa al VECINO que debe tener en cuenta que las obras que se construyan cerca de su inmueble deben contar con estudios técnicos como: estudio de suelos, planos, cálculos estructurales.

De la calidad de la construcción estructural que tenga la edificación, depende el grado de sensibilidad de la construcción a movimientos vibratorios, sísmicos y a cualquier sometimiento de fuerzas horizontales, por su poca rigidez y alta deriva.

SEXTA

Efectos de la construcción: Si en la construcción de la obra identificada anteriormente en este documento, se afectara el inmueble del VECINO, propietario o con interés legítimo en este mismo inmueble o sus bienes, su salud o vida, las partes han acordado por la presente ACTA DE VECINDAD tomar como referencia lo consignado en la misma para efectos de establecer las causas del siniestro.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

SÉPTIMA

Informe de novedad: EL VECINO está en la obligación de informar al CONSTRUCTOR inmediatamente observe cualquier novedad que afecte sus intereses por deterioro en el estado de su inmueble que presuma se deba a la construcción del proyecto. Para poder hacerles seguimiento. No se aceptan reclamos verbales.

El CONSTRUCTOR y a la INTERVENTORÍA realizarán la visita de verificación, y si lo amerita, continuar el trámite ante la Compañía de Seguros.

OCTAVA

Anexos: Los siguientes documentos forman parte integrante de la presente acta:

Documentos fotográficos y video, tomados por el CONSTRUCTOR al inmueble denominado VECINO, El Contrato _____, El Certificado de Existencia y Representación Legal del Constructor, expedido por la Cámara de Comercio: Todos los documentos requeridos por la Compañía de Seguros. Para constancia firman **EL VECINO, EL REPRESENTANTE DEL CONSTRUCTOR, EL REPRESENTANTE DEL INTERVENTOR**

Por el **PROPIETARIO**

Nombre _____

C.C. _____

Por el **CONSTRUCTOR**

Nombre _____

C.C. _____

Domicilio _____

Por la **INTERVENTORÍA**

Nombre _____

C.C. _____

- Se le exigirá al contratista la expedición por parte de una compañía de seguros, de la póliza de responsabilidad civil para atender cualquier daño o contingencia que ampare los inmuebles y demás infraestructura que pueda ser afectada por el proyecto.

- **Mecanismos y Estrategia participativa**

Con anterioridad al inicio de las obras y puerta a puerta, se le informará a los potencialmente afectados los pormenores de la construcción del interceptor y de las posibles afectaciones,

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

las medidas para corregirlas o compensarlas y el mecanismo de levantamiento del acta de vecindad.

También se identificarán sitios estratégicos de gran circulación, como las plazoletas y pasarelas de acceso al sistema Metro, donde se ubicarán carteleras y avisos alusivos a las obras.

- **Instrumentos e indicadores de seguimiento**

- a) Número de conflictos ocasionados con la comunidad por el proyecto / Número de conflictos solucionados con la comunidad.
- b) Número de quejas recibidas en semana XX / Número de quejas recibidas semana anterior.
- c) Número de quejas atendidas / Número de quejas recibidas.

- **Cronograma de ejecución**

El cronograma del programa de monitoreo y atención de viviendas e infraestructura anexa afectadas por la construcción del interceptor norte, depende de los sectores en los cuales se trabaje y de los avances y metodología que se utilice.

- **Presupuesto (directos, personal)**

Corresponde a los gastos de constructor para la constitución de las garantías requeridas y las labores del equipo de gestión ambiental mientras se realizan las obras.

- **Responsable**

- La Interventoría Ambiental. Durante la construcción del proyecto, hará el seguimiento proactivo y las evaluaciones necesarias para el cumplimiento de las medidas propuestas. Estará enterada de todos los acuerdos logrados y de la metodología empleada y verificará el estado de la restauración o reposición de los daños ocasionados a las viviendas, e infraestructura en general. Así mismo dará respuesta a las inquietudes y diferentes solicitudes de la autoridad ambiental respectiva.
- Empresas Públicas de Medellín E.S.P.. Exigirá en sus cláusulas contractuales, la garantía de expedición de la póliza de responsabilidad civil y la aplicación de las actas de vecindad por la realización de cada uno de los trabajos.
- Constructor o contratistas. Deberá contar con todos los recursos necesarios para prevenir, atender y pagar los daños y perjuicios ocasionados por la construcción del proyecto. El contratista hará el levantamiento de actas de vecindad con los propietarios de los predios o viviendas que puedan ser afectadas por el proyecto antes de iniciar las obras, las cuales serán debidamente firmadas por las dos partes.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

6.4.5 Programa de contratación de mano de obra

- **Objetivos**

- Vincular la población local en las actividades de construcción de la obra.
- Generar condiciones para que las organizaciones existentes puedan ofrecer bienes y servicios demandados por el proyecto.

- **Metas**

Incluir en todo los pliegos de licitación para la construcción de las obras de la segunda etapa del programa de saneamiento del río Medellín, la sugerencia de emplear mano de obra no calificada local, considerada en la cobertura espacial.

- **Etapa**

Construcción y operación.

- **Impactos por controlar**

- Generación de empleo (es un impacto positivo para potenciar).
- Mejoramiento en la calidad de vida.

- **Normatividad**

- Legislación laboral vigente.
- Ley 931 de 2004 por la cual se dictan normas sobre el derecho al trabajo en condiciones de igualdad en razón de la edad.

- **Tipo de medida**

Potenciación

- **Lugar de aplicación**

El programa tiene su campo de acción en las comunidades habitantes de los barrios ubicados en el área de influencia local de las obras del programa de saneamiento del río en su segunda etapa: comuna 8 -Niquía (barrios consolidados como Ciudad Niquía, La Navarra, Ciudadela del Norte, Hermosa Providencia, Panamericano y el sector denominado Terranova, el cual concentra nuevos proyectos de propiedad horizontal construidos en los últimos cuatro años y con propuestas de expansión articulados a áreas de comercio igualmente en expansión), comuna 9 -Fontidueño (Fontidueño, Alcalá, La Camila y Las Vegas), y comuna 10 – Acevedo (Zamora, Acevedo y La Gabriela) del municipio de Bello los barrios Machado, El Remanso y La Misericordia de la zona Occidental del municipio de Copacabana; y los barrios de la comuna 2 –Popular (barrios Palermo, San Isidro y Moravia)– y la comuna 4 –Aranjuez (barrios La Rosa Santa Cruz, Villaniza, Andalucía, La Francia, La Frontera y Playón de Los Comuneros)– del municipio de Medellín.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- **Justificación**

Las cifras del desempleo en Medellín durante el 2007 han fluctuado del 11 al 14%, además al analizar el panorama nacional, el 34,8% de las personas en Colombia vive del rebusque. Los datos del DANE muestran que la tasa de subempleo es del 26,3 por ciento, problema relevante cuya solución pasa por medidas de política social⁴.

De acuerdo con información estadística del municipio de Bello para 2005, la tasa de desempleo (relación entre la población desocupada y la población económicamente activa) fue del 16%. A lo anterior se le suma los niveles de pobreza que tiene la población que alcanzan el 44% de la población.

En el municipio de Copacabana, las actividades agrícolas han dado paso a las actividades industriales en cuanto a la generación de empleo. Sin embargo, los niveles de desempleo conservan la tendencia del departamento de Antioquia.

- **Alcance**

El programa de Contratación de mano de obra local incluye el establecimiento de unos lineamientos para que los contratistas durante la construcción, empleen mano de obra de los barrios aledaños a la obra a través de asociaciones, organizaciones y Juntas de Acción Comunal.

Aplica para el empleo de mano de obra no calificada.

- **Población Beneficiada**

La población en edad de trabajar de los barrios mencionados en la cobertura espacial. Así mismo, las Cooperativas, Juntas de Acción Comunal y otras organizaciones que estén en capacidad de ofrecer sus servicios de acuerdo con los lineamientos legales.

- **Descripción de actividades**

Se establecerán unos lineamientos de contratación para que Empresas Públicas de Medellín E.S.P. sugiera a los contratistas y subcontratistas durante la construcción.

El contratista deberá entregar a Empresas Públicas de Medellín E.S.P., soportes de la vinculación a la Seguridad Social de cada trabajador. La periodicidad en la entrega de dichos soportes quedará especificada en el contrato.

De acuerdo con el plazo estipulado en cada contrato, el Contratista entregará un informe sobre el número de empleados totales y los que corresponden a mano de obra local y la procedencia. De esta forma se podrá medir periódicamente el cumplimiento del programa de contratación.

El Contratista para subcontratar algunos servicios, podrá convocar por un medio de difusión reconocido por la comunidad, a las Cooperativas, Juntas de Acción Comunal y a las

4

http://www.elcolombiano.com.co/BancoConocimiento/E/el_reto_en_materia_de_empleo_del_proximo_alcalde/.asp

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

diferentes organizaciones que tengan personería jurídica y que cuenten con la capacidad para proveerlos.

El Contratista evaluará las propuestas recibidas. El resultado de éstas deberá quedar publicado en un lugar visible para que la comunidad interesada quede enterada.

El contratista entregará mes por mes los pagos de seguridad y, al iniciar, la afiliación de cada trabajador para constatar la procedencia de la población, básicamente la que corresponde a mano de obra no calificada.

- **Mecanismos y Estrategia participativa**

Se convocará a las Juntas de Acción Comunal, Asociaciones y Organizaciones que tengan personería jurídica.

- **Instrumentos e indicadores de seguimiento**

- # de mano de obra local no calificada contratada/total mano de obra no calificada

- **Cronograma de ejecución**

El programa de contratación será permanente durante la construcción, a través de los contratistas que se encarguen de las diferentes obras adjudicadas.

- **Presupuesto (directos, personal)**

Está incluido dentro de las labores que realice el gestor social del Contratista

- **Responsable**

El contratista cumplirá con los requerimientos y sugerencias expuestas en los pliegos de licitación con respecto al manejo del empleo local.

La interventoría ambiental: Revisará el cumplimiento del programa por parte del contratista.

6.4.6 Programa de monitoreo arqueológico

- **Objetivos**

- Evaluar el riesgo de afectación o destrucción del registro arqueológico que pudiera identificarse en las terrazas de mayor altura durante los avances de las actividades de excavación de las obras.
- Identificar sitios de interés arqueológico en las áreas intervenidas por las actividades.
- Recuperar y contextualizar los contenidos culturales detectados, en el marco de las sociedades que ocuparon la región en la época prehispánica.
- Socializar a las comunidades locales y regionales los resultados del programa de intervención en la componente arqueológica, como una estrategia de inclusión, y educación en el conocimiento y preservación del Patrimonio Arqueológico en el Valle de Aburrá.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- **Metas**

Garantizar la recuperación de las evidencias arqueológicas en peligro de afectación por la ejecución de las obras.

- **Etapa**

Construcción.

- **Impactos por controlar**

Afectación del patrimonio arqueológico.

- **Normatividad**

Toda intervención del Patrimonio Arqueológico se regirá de acuerdo a las normas estipuladas por el Artículo 72 de la Constitución Política de Colombia, la Ley 397 de 1997, la Ley 99 de 1993, la Ley 163 de 1959 y el Decreto Reglamentario 264 de 1963 y por los lineamientos científicos y técnicos del Instituto Colombiano de Antropología e Historia –ICANH–.

Los estudios de Arqueología que se inscriban en proyectos de impacto ambiental, estarán regulados, además, por el Ministerio del Medio Ambiente. Las licencias ambientales se otorgarán solo mediante consulta al ICANH, como entidad delegada por el Ministerio de Cultura (Artículo 26, Decreto Reglamentario 1970 de 1997), quien emitirá el concepto sobre el componente arqueológico (Artículo 30, numeral 5º Decreto 1753 del 3 de Agosto de 1994).

De acuerdo con lo anterior, para la obtención de la licencia ambiental es indispensable que todo estudio ambiental incluya el componente referente a la investigación y preservación del Patrimonio Arqueológico de la Nación.

- **Tipo de medida**

Mitigación, compensación

- **Lugar de aplicación**

El programa se aplica en los sitios de obras, con énfasis en las terrazas aluviales más antiguas y que sobresalen por encima de la llanura de inundación del río Medellín, localizadas, principalmente, en el lote donde se construirá la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello.

- **Justificación**

Un programa de arqueología preventiva incluye la implementación de diferentes fases que incluyen evaluación del potencial arqueológico, prospección, rescate y monitoreo, que se desarrollan conforme a los avances y resultados de la fase inmediatamente anterior. En vista del tamaño de los sitios de obra que se intervendrá, y del grado de alteración de las capas superficiales del suelo, se propone la realización de un monitoreo arqueológico, como

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

una medida para garantizar la recuperación del registro arqueológico que pudiera identificarse en el lugar.

En condiciones normales a lo largo del avance del programa de arqueología preventiva, en esta fase se espera recuperar la información adicional que no fuera detectada durante las fases previas.

- **Alcance**

Desarrollar medidas para preservar el patrimonio arqueológico conforme a los lineamientos y procedimientos regulados a través del Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), sin interferir con la ejecución de las obras.

- **Población Beneficiada**

Comunidad en general. El beneficio social que implica la recuperación del patrimonio arqueológico cubre a la población local y regional, en términos del aporte de elementos para la comprensión de los procesos culturales de ocupación prehispánica, para los cuales la experiencia del pasado puede ser no una herramienta para la construcción de su propia historia, sino también una fuente de conocimientos nuevos.

- **Descripción de actividades**

Los trabajos de monitoreo incluyen la supervisión de todas las actividades de descapote y excavación, y en caso de la aparición fortuita de yacimientos arqueológicos que ameriten su intervención, el arqueólogo encargado asumirá acciones necesarias para garantizar el rescate de los hallazgos. Bajo estas condiciones, los resultados del informe final de monitoreo, deberán incluir la contextualización del registro arqueológico detectado durante el proceso. Así mismo, una copia del mismo deberá ser entregado al ICANH para dar cumplimiento a los requerimientos para el efecto.

Dentro de este contexto, la divulgación constituye uno de los principales aportes sociales de un programa de arqueología preventiva, por la posibilidad de participación y de sensibilización de las comunidades dentro de este tipo de actividades, en relación con la importancia del patrimonio arqueológico y su recuperación, y contribución al conocimiento de los procesos de ocupación humana del territorio desde la época prehispánica.

- **Mecanismos y Estrategia participativa**

Como soporte para desarrollar las actividades, se elaborará un plegable y se dictarán charlas, dirigidas a la comunidad en general y al personal vinculado a la construcción de las obras. Para albergar las colecciones arqueológicas que se pudieran recolectar, las medidas de manejo incluirán la definición de las instituciones del caso, previa autorización por parte del ICANH (Instituto Colombiano de Antropología e Historia).

- **Instrumentos e indicadores de seguimiento**

- Número y tipo de sitios de interés arqueológico identificados durante la intervención.
- Resultados de las actividades de monitoreo arqueológico.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- **Cronograma de ejecución**

Sujeto al cronograma de intervención

- **Presupuesto (directos, personal)**

Ítem	Dedicación	Valor unitario(\$)	Valor total(\$)
Costos personal			
Un profesional del área social, antropólogo con especialidad en arqueología	1,5 meses	3.200.000	4.800.000
Un auxiliar de arqueología	1,5 meses	1.600.000	2.400.000
Subtotal			7.200.000
Costos directos			
Ítem	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)	
Transporte	Global 1,5 meses	3.000.000	
Alimentación	Global 1,5 meses	900.000	
Informe	Global	2.000.000	
Subtotal		\$5.900.000	
Total		\$13.100.000	

- **Responsable**

Empresas Públicas de Medellín E.S.P.

6.4.7 Programa de pago por afectación de la actividad económica

- **Objetivos**

- Establecer un sistema de compensaciones por la afectación de las actividades económicas, dada la construcción de las obras de la segunda etapa del programa de saneamiento del río Medellín.
- Concertar la forma de pago con cada uno de los propietarios de negocios existentes en el área de influencia puntual.
- Prevenir la participación de personas oportunistas que afecten los intereses de las personas por reasentar.

- **Metas**

- Pagar al 100% de la población que desarrolla una actividad económica la zona de las obras.
- Pagar dentro de los lineamientos de la normatividad en cuanto a primas de negocio.

- **Etapa**

Preconstrucción.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

- **Impactos por controlar**

Afectación de actividades productivas.

- **Normatividad**

- Ley 56 de 1981 “Por la cual se dictan normas sobre obras públicas de generación eléctrica y acueductos, sistemas de regadío y otras y se regulan las expropiaciones y servidumbre de los bienes afectados por tales obras”. “Artículo 10.– ... numeral 4. Además de los elementos físicos de cada predio, se tendrán en cuenta primas especiales de reubicación familiar y de negocio.
- Política del Banco Interamericano de Desarrollo BID (Op-710/98). “...Enfatiza en evitar o disminuir la necesidad de desplazamiento físico y cuando sea inevitable, busca que las personas afectadas sean indemnizadas y rehabilitadas de manera equitativa y adecuada, además pide analizar los riesgos de empobrecimiento y consideraciones étnicas y de género...”

- **Tipo de medida**

Compensación.

- **Lugar de aplicación**

Lote donde será construida la planta de tratamiento.

- **Justificación**

Actualmente son 22 personas las que dependen directa o indirectamente de las actividades económicas (comercio, negocios mixtos, quemadores de leña), desarrolladas en el lote donde se construirá la PTAR, las cuales se presentan en la siguiente Tabla. Algunas de estas personas tienen allí mismo su residencia.

Nombre	Tiempo en el Predio
Darío Gómez	18 años
Maria del Carmen Zapata	12 años
Carlos Andrés Zapata	3 años
Carlos Gabriel Valdés Munera	13 años
Henry de Jesus Gonzalez Arango	13 años
Arturo López Moreno	25 años
José Aparicio González Martínez	4 años
Luís Arturo González Martínez	5 años
Fredy Arturo Pérez	13 años
Eduardo de Jesús Valdés Múnera	13 años
José Leonardo Martínez González	3 años
Pedro Antonio González Agudelo	4 años
Gildardo de Jesús Martínez Hurtado	3 años

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

Nombre	Tiempo en el Predio
Luis Eduardo Velásquez Vázquez	5 años
Libardo Alberto Velásquez Vásquez	5 años
Jesús Fredy Agudelo	5 años
Leon Albeiro González González	4 años
John Fredy Salazar Galvis	5 años
Elicenia Correa Cañas	13 años
Diana Abigail Torres	3 años
Darío de Jesús Gutiérrez	4 años
Godofredo David Jaramillo	12 años

En el Interceptor Norte se identificaron dos negocios:

Nombre	Tipo de Negocio
Wilfredo Díaz González	Legumbreiro
Miguel Vergara García	Granero en la misma vivienda

La implementación de un programa de pago por las afectaciones de las actividades sobre las cuales las personas e incluso familias reciben un sustento, además de un primer acercamiento sobre sus actividades futuras, será un punto de partida para conservar la imagen de Empresas Públicas de Medellín E.S.P. en la zona, además de actuar dentro de los lineamientos de la Responsabilidad Social Empresarial.

- **Alcance**

El programa incluye un inventario de cada uno de las personas que actualmente desarrollan una actividad económica en la zona de obra, para efectos de realizarles propuestas sobre el pago (indemnización) de acuerdo con los ingresos percibidos durante los años calculados para cada una de las actividades.

Incluye una asesoría en un primer momento sobre el desarrollo de las nuevas actividades o la continuación de las mismas en otro espacio geográfico.

- **Población Beneficiada**

24 personas entre propietarios y dependientes de diferentes actividades económicas.

- **Descripción de actividades**

Se realizará un inventario de cada una de las personas propietarias de negocios, así como las que dependen del desarrollo de cada una de las actividades.

Se levantará un censo de cada uno de los propietarios identificados, igualmente de las demás personas vinculadas, para examinar su grado de dependencia con respecto a los ingresos percibidos en cada una de las actividades económicas.

SANEAMIENTO DEL RÍO MEDELLÍN – SEGUNDA ETAPA		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No:	
	Revisión: 0	Fecha: 2008-01-18

Se establecerá permanente comunicación con los directamente afectados para definir un método de negociación (indemnización).

Se realizará la negociación con cada uno de los propietarios así como sus trabajadores y familia vinculada, de acuerdo con la metodología de indemnización, reconocimiento de primas.

- **Mecanismos y Estrategia participativa**

A través de información directa por parte del gestor social de Empresas Públicas de Medellín E.S.P, se le informará el cronograma a la comunidad por reasentar. De esta forma los poseedores de los predios y viviendas tendrán tiempo para la obtención de documentos y en general requisitos que hacen parte de la negociación.

- **Instrumentos e indicadores de seguimiento**

- # de actividades que continuaron/total de actividades que fueron afectadas
- # de personas dependientes de la actividades que continuaron/total de personas de las que dependían de una actividad específica
- # de actividades nuevas que se desarrollaron/total de actividades que fueron afectadas

- **Cronograma de ejecución**

Depende de la política de pago establecido y aprobado por las Empresas Públicas de Medellín E.S.P. y la concertación con cada uno de los propietarios y empleados de los negocios.

- **Presupuesto (directos, personal)**

El presupuesto corresponde al trabajo del gestor social que actualmente realiza las labores de inventario, censo y concertación con cada uno de los propietarios.

Ítem	Dedicación	Valor unitario(\$)	Valor total(\$)
Costos personal			
Un profesional del área social,	3 meses	4.500.000	13.500.000
Total			\$13.500.000

Se debe incluir igualmente al especialista en avalúos como base para la posterior negociación.

- **Responsable**

Equipo de gestión social y Departamento de Bienes de Empresas Públicas de Medellín E.S.P.