

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

3. CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO

3.1 ÁREA DE ESTUDIO

Para el Estudio de Impacto Ambiental del Interceptor Norte, se definieron áreas de estudios diferentes para los medios que componen el ambiente:

- Para el medio abiótico se trabajó en un contexto regional, con información del Valle de Aburrá, con excepción de la caracterización de la calidad del agua.
- Para el medio biótico, el área de estudio fue el corredor por donde se construirá el interceptor. En este componente sólo se caracteriza el componente flora, ya que la zona se encuentra completamente intervenida y no existen zonas que ofrezcan recursos a la fauna, donde se pueda realizar su evaluación.
- Para el medio social se diferenciaron tres escalas:
 - Área de estudio regional, que corresponde a los municipios de Medellín y Bello
 - Área de estudio local, que el interceptor en el municipio de Medellín compromete directamente el territorio urbano de las comunas 2 (Santa Cruz: barrios La Rosa, Santa Cruz, Villa Niza, Andalucía, La Francia, La Frontera y Playón de Los Comuneros) y 4 (Aranjuez: barrios Moravia y Palermo). En Bello, el corredor del proyecto continúa sobre la margen derecha del río Medellín, atravesando el extremo occidental del barrio Zamora en la comuna 10 (Acevedo), áreas sin desarrollar de la misma comuna, y sobre la margen izquierda, zonas industriales y áreas sin desarrollar por fuera de los núcleos de población, pertenecientes a las comunas 2 (La Madera), 3 (Santa Ana), 4 (Suárez) y 7 (Niquia).
 - Área de estudio puntual, que corresponde a los asentamientos de población localizados en el corredor del Interceptor, que incluye: La Herradura, Puerto Nuevo (ambos pertenecientes al sector El Oasis del barrio Moravia), Playa Rica (Sector del barrio Palermo) y Sinaí, (sector entre los barrios La Rosa y Santa Cruz).

3.2 MEDIO ABIÓTICO

3.2.1 Geología

- **Caracterización litológica regional**

De acuerdo con información de Empresas Públicas de Medellín E.S.P.¹ y Área Metropolitana del Valle de Aburrá², en el corredor donde se construirá el Interceptor, se identifican cuatro

¹ Descripción general de los proyectos de Interceptores norte y sur río Medellín. Empresas Públicas de Medellín E.S.P., 2002

² Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca del río Aburrá. Área Metropolitana del Valle de Aburrá, CORNARE, CORANTIOQUIA, 2007.

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

unidades: Llenos Antrópicos, Depósitos aluviales, Flujo de lodos, Depósitos aluvio-torrenciales, que se definen a continuación con base, además, en la Microzonificación Sísmica del Valle de Aburrá³.

a) Llenos antrópicos (QII).

Son depósitos artificiales muy heterogéneos, que incluyen materia orgánica, escombros y basura, conformados por la disposición de escombros y residuos de construcción dispuestos de manera no controlada y en diversos lugares, generados por el desarrollo urbanístico del Valle de Aburrá.

Esta unidad se identifica al inicio y final del Interceptor, en las zonas de Moravia y Machado respectivamente.

b) Depósitos de flujo de tierra y/o escombros (Qft/e).

Son depósitos asociados a la desestabilización de las vertientes, que dieron lugar a la movilización de los materiales fracturados y niveles saprolíticos hacia la parte inferior de las laderas, para aparecer dispersos sobre grandes extensiones del Valle de Aburrá. Están constituidos por una mezcla heterogénea de bloques de diversos tamaños, de moderadamente a muy meteorizados, embebidos en una matriz arcillo limosa (CL) o limo arcillosa (ML), de tonalidades pardo, gris y amarillo.

c) Depósitos aluviales (Qal).

Conformados por arcillas, limos, arenas, gravas gruesas y fragmentos rocosos, con estratificación horizontal variable, abanicos, terrazas y llanuras aluviales. Corresponden a los depósitos del fondo del valle, generados por el río Medellín y algunos de sus afluentes. Se distribuyen en una franja irregular que sigue el río, aumentando su extensión hacia el flanco occidental del valle, alcanzando longitudes de hasta 7 km y presentando los mayores espesores reportados hacia el sector norte, entre los municipios de Bello y Copacabana.

Hacia los sectores de la Terminal de Transporte del Norte y el barrio Moravia, la planicie aluvial decrece su amplitud y el río queda prácticamente flanqueando por los depósitos de vertiente de la zona noroccidental, hacia su margen izquierda y por los suelos residuales derivados de la dunita de la zona nororiental.

d) Depósitos aluvio-torrenciales (Qat)

Materiales con una gran diversidad litológica, tamaños, formas y espesores, formados en los valles de las quebradas con forma alargada y de abanicos, ocupando partes medias de las vertientes sobre los cauces encañonados de las cuencas y zonas de baja pendiente.

Estos materiales son producto de eventos erosivos ocurridos en épocas de alta pluviosidad, que han generado avenidas torrenciales de diferente magnitud. Están conformados por bloques de roca contenidos en una matriz areno gravosa, de color gris o pardo claro, de consistencia dura, no plástica, débil a moderadamente cementados, de alta permeabilidad.

• **Marco sismo-tectónico regional**

Colombia está clasificado en una categoría alta de amenaza sísmica, por localizarse donde se da la convergencia activa de las placas tectónicas Nazca, Suramericana y Caribe, y la

³ Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Microzonificación Sísmica del Valle de Aburrá. 2002

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

micro-placa de Panamá, las cuales, a través del tiempo geológico, dieron lugar a la conformación del prisma de acreción denominado comúnmente como “Bloque Andino”.

Dicho bloque actúa como el amortiguador y liberador de los esfuerzos de distensión, compresión y cortante a lo largo de múltiples sistemas de falla de orientación general N-S, NE-SW, y algunas trazas de falla menores de tendencia E-W.

- **Marco sismo-tectónico local**

Los reportes dados por la Red Sísmica Nacional acerca de las principales sismo-fuentes se refieren, generalmente, a trazas de falla activas que hacen parte de los macro-sistemas de fallas colombianos, que para el área del proyecto son: al oeste los Sistemas Romeral, Cauca, Murri - Mutatá y Murindó; al norte el Sistema Espíritu Santo; al este el Sistema Belmira y algunos sistemas y trazas menores de falla orientadas N-S y EW, los cuales son descritos en el documento de la “Microzonificación Sísmica de los Municipios del Valle de Aburrá y Definición de Zonas de Riesgo por Movimientos en Masa e Inundaciones en el Valle de Aburrá (2002)”, de la siguiente manera.

a) Sistemas de falla de Romeral.

Sistema de fallas rumbo-deslizante, que se extiende por el borde occidental de la cordillera Central, desde el límite con Ecuador hasta la población de Liborina en el departamento de Antioquia, atravesando rocas de diversas litologías y edades.

Las principales trazas de falla de la región que conforman este sistema son: Heliconia, Caldas - San Jerónimo, Sopetrán, Aurra, Cascajosa, Córdoba, Sabanalarga, El Carmen, Iguaná – Boquerón, La Cajetilla, La Chillona, La Sucia, Pintada Norte y Pintada Sur.

b) Sistemas de falla de Cauca.

Corresponde a un complejo sistema de fallas, paralelo al sistema de fallas de Romeral, con una orientación general N-S a NNE, que se extiende desde el límite con Ecuador hasta el municipio de Montería, en el departamento de Córdoba. Las principales trazas de falla de este sistema son: Anzá, Cauca Oeste y falla Mistrato.

c) Sistema de fallas de Murri – Mutatá.

Se extiende con una dirección NNW, desde un sector cercano al río Penderisco al SW del departamento de Antioquia, hasta el mar Caribe al norte. Presenta una componente de tipo inverso de alto ángulo y está conformado por dos trazas de fallas denominadas Murri y Mutatá, que describen contundentes indicios geomorfológicos de actividad reciente, razón por la cual su grado de actividad es considerado como moderado.

d) Sistema de fallas de Murindó.

Presenta una dirección N-S a NNW desde cercanías al río Arquía hasta el río Sucio, describiendo claras evidencias geomorfológicas de actividad reciente, corroboradas con su asociación a la ocurrencia del sismo del 17 de octubre de 1992, lo que lo cualifica como un sistema de grado de actividad medio a alto.

e) Sistema de fallas Espíritu Santo.

Sistema de componente normal a localmente inversa, que se extiende con una dirección NW desde el municipio de Cáceres en el departamento de Antioquia hasta la falla Sabanalarga, en el municipio de Liborina. Presenta múltiples evidencias de actividad geotectónica,

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

corroboradas mediante la supervisión directa del terreno, ejecutada por medio de trincheras a una de sus trazas principales de falla denominada Nerí, y por los micro-sismos monitoreados para un estudio de INTEGRAL S.A a partir de una red acelerográfica local.

f) Sistema de fallas de Belmira.

Corresponde a un sistema de fallas que se extiende desde un sitio ubicado 5 km al norte del municipio de Belmira, hasta el oeste del municipio de San José de la Montaña, donde desaparece contra la falla Espíritu – Santo; su orientación varía de N-S a NW.

Las evidencias de actividad cuaternaria de este sistema son muy pobres; sin embargo, en la vertiente occidental del cerro Piedra Verde, al SW del Municipio de San José de la Montaña, se han reportado evidencias de desplazamiento lateral izquierdo sobre un Flujo de Lodo Cuaternario, con base en lo cual se cualifica con un grado de actividad tectónica bajo a nulo.

3.2.2 Geomorfología

De acuerdo con el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Aburrá⁴ y al estudio de Microzonificación Sísmica del Valle de Aburrá⁵, en la zona de estudio se identifican las unidades que se presentan en la Tabla 3.1.

Además, en la cuenca del río se han identificado procesos morfodinámicos que incluyen movimientos en masa, deslizamientos, socavación de orillas y erosión por escorrentía y reptación

Tabla 3.1 Unidades geomorfológicas en la zona de estudio

Unidad cartográfica	Unidades menores	Ubicación	Descripción
Vertientes Suaves en Depósitos (Vsd)	Unidad de Vertientes suaves en depósito (Vsd), Unidad Aluvial (Al), Unidad de Colinas medias (Cm), Unidad de Filos Bajos (Fb).	Entre las unidades geomorfológicas de escarpe, filos y los depósitos aluviales.	Superficies de inclinación suave moldeadas por depósitos de vertiente. Pendientes rectilíneas a ligeramente cóncavas. Leve a moderado grado de disección.
Superficies aluviales (Al)		A lo largo de todos los segmentos del Valle de Aburrá.	Superficie formada por depósitos aluviales del río Aburrá y sus afluentes principales.

⁴ Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca del río Aburrá. Área Metropolitana del Valle de Aburrá, CORNARE, CORANTIOQUIA, 2007

⁵ Microzonificación Sísmica del Valle de Aburrá. Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2002

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

3.2.3 Suelos

Los suelos del área de estudio del interceptor, están asociados a la llanura aluvial del río Medellín. Sus texturas varían a través del perfil y pueden presentar gravilla que limita su profundidad. De acuerdo con el Estudio de Suelos de Antioquia (IGAC, 1979) se identifican las siguientes asociaciones:

- **Asociación Giradota (GS)**

Suelos desarrollados de aluviones, limitados por el nivel freático. En el área de influencia del interceptor se ubican en los últimos tramos, a ambas márgenes del río Medellín, llegando a la futura Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello. Se observa erosión laminar.

La fertilidad es baja, el pH ligeramente ácido, alta a media la actividad del complejo catiónico, bases totales altas, el carbón orgánico decrece irregularmente de bajo a muy bajo y son bajos en fósforo.

- **Asociación Poblano (PO)**

Son suelos derivados de aluviones; superficiales, limitados por nivel freático y gravilla en el perfil. En el área de influencia del interceptor se ubica en los primeros tramos a ambas márgenes del río Medellín; no se observa erosión.

La fertilidad varía de baja a muy baja, muy fuerte a medianamente ácidos, media a baja la actividad del complejo catiónico, bajas a muy bajas las base totales; el carbón orgánico decrece de muy alto a bajo y son muy bajos en fósforo.

3.2.4 Hidrología.

El río Medellín nace en el Alto de Minas, municipio de Caldas, a 2.650 msnm, y luego de un recorrido de 100 km, recibe las aguas del Riogrande en Puente Gabino, donde cambia de nombre por río Porce, el cual desemboca al río Nechí en el sitio Dos Bocas, después de un recorrido de 352 km.

En sus primeros 100 km de recorrido, cruza 10 municipios: Caldas, La Estrella, Itagüí, Sabaneta, Envigado, Medellín, Bello, Copacabana, Girardota y Barbosa; en este sector el río tiene una red de drenaje de forma dendrítica alargada.

En el sector que atraviesa el interceptor, los afluentes mas importantes del río son las quebradas La Rosa, Juan Bobo, La Moreno, La Toscana, La Culebra, La Madera, La Loca, El Hato, La García, Granizal, Cañada Negra y La Seca, que sirve como límite municipal entre Medellín y Bello.

Las lluvias en la zona presentan un comportamiento bimodal, con dos épocas húmedas (abril y mayo y luego en septiembre-octubre) y dos épocas secas, siendo el período más seco el correspondiente a los meses de diciembre-marzo

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

De acuerdo con los estudios realizados para el Plan de Ordenamiento y Manejo de la cuenca del río Aburrá (río Medellín)⁶, las mayores precipitaciones en la cuenca se presentan en la zona norte de la cuenca, con valores que oscilan entre 2.800 y 3.200 mm/año.

La parte central de la cuenca, donde se encuentra localizado el Interceptor Norte, es la zona más seca, con precipitaciones anuales que varían entre 1.400 mm/año y 1.800 mm/año.

De las estaciones Limnigráficas y Limnimétricas instaladas en la cuenca del río Medellín-Porce, la estación Machado (RM12), que operó en el período 1980-1984 (Y=1,192,620, X=838,460), es la que se encuentra en el área de estudio del interceptor. En ella se tiene estimado un caudal medio de 25,45 m³/s, de los cuales 6,47 m³/s son aportes de aguas residuales⁷, una longitud del río de 52,4 km, un perímetro de 212,5 km y un área de 639,5 km².

En ese mismo estudio se estiman, por medio de la regionalización de características medias, los caudales máximos del río en la estación Machado, encontrándose valores de 216,64 m³/s, 267,9 m³/s, 309,65 m³/s, 362,41 m³/s, 401,54 m³/s, 440,39 m³/s para períodos de retorno de 2,33; 5, 10, 25, 50 y 100 años respectivamente. Para caudales mínimos, aplicando la misma metodología y para los mismos períodos de retorno, se encontraron los siguientes valores: 7,67 m³/s, 6,50 m³/s, 5,85 m³/s, 5,24 m³/s, 4,88 m³/s, 4,59 m³/s.

3.2.5 Calidad del agua

Con el propósito de identificar las características físicas, químicas y biológicas del recurso hídrico en el área de influencia del interceptor y determinar el estado actual en el que se encuentra este recurso, el 28 de agosto de 2007 y el 13 de noviembre de 2007, se tomaron muestras puntuales en el río Medellín, en el puente de Machado donde quedará la descarga del interceptor y en el sector Sinaí, localizado entre los barrios La Rosa y Santa Cruz.

No se presenta ningún análisis de las características biológicas debido a que en las campañas no se encontraron macroinvertebrados en la estación del sector de Sinaí, y apenas se encontraron 17 individuos en la estación de Machado, debido posiblemente a las características del sustrato, el cual está formado por sedimento fino y muy compacto, que no es apto para el establecimiento de una gran variedad de organismos, y a algunos parámetros fisicoquímicos, que se encuentran en concentraciones que no garantizan un medio ambiente adecuado para el crecimiento y reproducción de las especies acuáticas. Por ejemplo, las concentraciones de Oxígeno Disuelto y la Demanda Química y Biológica de Oxígeno en estas estaciones, clasifican el agua como una calidad ambiental pésima, lo cual significa que no ofrecen condiciones adecuadas para el desarrollo de la flora y la fauna acuática, así como tampoco hay una oxidación aeróbica de materia orgánica con productos inofensivos para la corriente.

Los parámetros fisico-químicos analizados se presentan la Tabla 3.2.

Tabla 3.2 Relación de parámetros monitoreados

⁶ Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca del río Aburrá. Área Metropolitana del Valle de Aburrá, CORANTIOQUIA, CORNARE

⁷ Ibid

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Parámetros	Unidad
Temperatura del agua	°C
pH	U
Conductividad	μS/cm
Turbiedad	UNT
Sólidos Totales	mg/l
Sólidos Suspendidos	mg/l
OD	mg/l
Color	Pt-Co
DBO5	mg/l
DQO	mg/l
Nitrógeno Amoniacal	mg/l
Nitritos	mg/l
Fósforo Total	mg/l
Fosfatos	mg/l
Acidez	mg/l
Alcalinidad	mg/l
Dureza Total	mg/l
Nitrógeno Total	mg/l

- **Descripción sitios de muestreo**

- a) **Río Medellín – sector Sinaí – barrios La Rosa y Santa Cruz**

El sitio de monitoreo se encuentra ubicado aguas debajo de la estación Tricentenario del Metro, entre los barrios La Rosa y Santa Cruz de la comuna Nororiental. El agua es turbia, de color café, se perciben malos olores y el suelo está formado por sedimento fino muy compacto, que no ofrece una superficie de adherencia para los organismos bentónicos (véanse Fotos 1 y 2)



Foto 1. Punto de muestreo – sector Sinaí

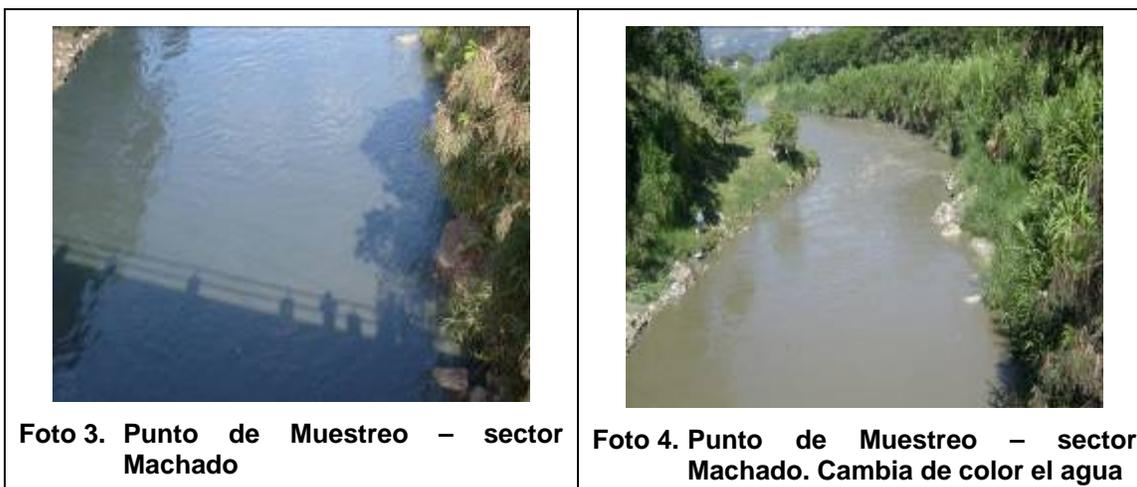


Foto 2. Punto de muestreo – sector Sinaí. Basuras margen izquierda

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

b) Río Medellín Sector Machado

El río fue muestreado en cercanías del puente que comunica la Autopista Norte con el barrio Machado de Copacabana, cerca al sitio donde se hará la descarga del Interceptor Norte; el río se caracteriza por presentar corriente fuerte, agua turbia de color oliváceo muy oscuro; el sustrato está formado por lodo, algunas rocas, tierra y arcilla; en la margen izquierda la ribera es alta y bordeada por pasto y cañabrava, seguido por una cadena estrecha de árboles, y en la derecha se observa una playa estrecha en roca y tierra, seguida por pasto, un pequeño manchón de cañabrava y unos cuantos árboles. En ambas márgenes se observan varios sitios donde se depositan basuras y se perciben malos olores (véanse Fotos 3 y 4).



c) Análisis fisico-químicos

Para el muestreo se tuvieron en cuenta las metodologías dadas por el ICONTEC, el Standar Methods for the Examination of Water and Wastewater, de la American Water Works Association (AWWA) y la American Public Health Association (APHA).

Las siguientes fueron las principales precauciones que se consideraron en el momento de tomar las muestras:

- Los sitios donde se recolectaron las muestras de agua, presentaron buenas condiciones de mezcla.
- Antes de recolectar la muestra se purgaron los recipientes.
- Se identificaron los recipientes de muestreo antes de recolectar la muestra.
- Se garantizó la integridad de la muestra desde su recolección hasta el reporte de los resultados (cadena de custodia de la muestra).

En la Tabla 3.3 se presentan los resultados de los parámetros evaluados in-situ, en la Tabla 3.4 los obtenidos en el laboratorio y en la Tabla 3.5 se muestran los criterios admisibles para cada uso del agua de acuerdo con las normas técnicas de calidad expedidas en el decreto 1594 de 1984.

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Tabla 3.3. Parámetros evaluados in-situ

Parámetros	Río Medellín –Sector Sinaí	Río Medellín – Machado
Temperatura del agua	19,9	19,6
Temperatura ambiente		
Oxígeno Disuelto (mg/l)	4,49	1,01
Porcentaje de Oxígeno	57,7	15,2
pH	7,76	7,52
Potencial Redox (mv)	-59	-46
Conductividad (uS/Cm)	268	338

Tabla 3.4 Muestreo de parámetros de calidad del agua.

Parámetros	Unidad	Río Medellín – Sector Sinaí	Río Medellín – Machado
Turbiedad	UNT	136	86
Sólidos totales	mg/l	509	400
Sólidos suspendidos totales	mg/l	328	236
Color	UPC	293	540
DBO ₅	mg/l	77	81
DQO	mg/l	171,6	196,5
Nitrógeno amoniacal	mg/l	6,6	4,3
Nitritos	mg/l	0,259	0,093
Fósforo Total	mg/l	2,05	2,25
Fosfatos	mg/l	1,04	0,953
Coliformes Totales	NMP/100ml	>24.192	>241.920
Coliformes Fecales	NMP/100ml	>24.192	>241.920

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Tabla 3.5 Normas de calidad para diferentes usos del agua

Parámetro	Unidades	Consumo Humano	Flora y Fauna	Agrícola	Pecuario	Recreacional	Consumo Humano
		DEC. 1594/84					
						Cont Prim.	Cont Sec.
Turbiedad	UNT (1)						
Color Verdadero	UPC	75					
Sólidos Totales	mg/l				<3000,0		
Conductividad	micromhos			<750			
Ph	Unidades	5-9	6,5-9,0	4,5-9,0		5,0-9,0	5,0-9,0
Oxígeno Disuelto	% de saturación		>60...			>70	>70
Fosfatos	mg/l de PO ₄ ⁻³						
Coliformes Tot.	NMP/100 ml	20.000		<5000		<1000	<5000
Coliformes Fec.	NMP/100 ml	2.000		<1000		<200	
Nitratos+Nitritos	mg/l				100,0		
Nitratos	mg/l de NO ₃ ⁻	10			10,0		
Nitritos	mg/l de NO ₂	10					

Cont Prim: Contacto Primario; Cont Sec: Contacto secundario

Para el análisis de los resultados se debe tener en cuenta que los monitoreos de los dos puntos se hicieron en épocas distintas, y con condiciones climáticas diferentes. Antes del muestreo del punto 1, se tuvo lluvias fuertes en el Valle de Aburrá:

De los resultados se puede observar que:

- La Conductividad eléctrica presenta valores dentro de los niveles permitidos para uso agrícola y para el consumo humano.
- En términos generales, los valores de pH en los dos puntos muestreados en el río se encuentran dentro de los niveles permitidos, considerados normales y aptos para todos los usos (consumo humano, flora y fauna acuática, uso agrícola, pecuario y recreacional).
- En materia de % de saturación de oxígeno disuelto, se presentan los siguientes resultados⁸ :
 - Excelente (> 100 %): no se presenta.
 - Bueno (<100 % - > 60 %): no se presenta.
 - Aceptable (< 60 % - > 50 %): presente en el barrio SINAI
 - Malo (<50 % - > 40 %): no se presenta.
 - Pésimo (< 40%): Presente en el río en el puente de machado.

⁸ Esta clasificación se basa en el Decreto 475 de 1998 y la Resolución 1594 de 1984, para el agua de consumo humano.

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

La tendencia del comportamiento de los niveles de contaminación en el río Medellín, debido a los aportes de materia orgánica biodegradable, que demandan más consumo de oxígeno en el tramo de los dos sitios de muestreo, es ascendente, por eso la disminución en el porcentaje de saturación de oxígeno. Este resultado también puede explicarse por las condiciones climáticas previas al día del muestreo, que ayudaron al aumento en el porcentaje de saturación de oxígeno en el Barrio SINAI.

De acuerdo con lo datos que se presentan en la Tabla 3.5, las concentraciones de oxígeno disuelto en los dos sitios no son aptas para uso de flora – fauna y recreativo,

- Los dos sitios muestreados en el río Medellín presentan actualmente en materia de Demanda Biológica de Oxígeno la siguiente caracterización ambiental.
 - Buena (< 2,0 mg/l de DBO₂ - > 1,0 mg/l de DBO₂): no se presenta.
 - Aceptable (<4,0 mg/l de DBO₂ - > 2,0 mg/l de DBO₂): no se presenta.
 - Impropio (< 6,0 mg/l de DBO₂ - > 4,0 mg/l de DBO₂): no se presenta.
 - Desagradable (< 8,0 mg/l de DBO₂ > 4,0 mg/l de DBO₂): no se presenta.
 - Malo (<10 mg/l de DBO₂ - > 8,0 mg/l de DBO₂): no se presenta.
 - Muy malo (<12 mg/l de DBO₂ - > 10 mg/l de DBO₂): no se presenta.
 - Pésimo (>12 mg/l de DBO₂): presente en los dos puntos del río Medellín.
- Con respecto a los Sólidos totales se presenta la siguiente caracterización ambiental general para el área de estudio:
 - Muy buena (< 250 mg/l), no se encontró.
 - Buena (< 500 mg/l - > 250 mg/l), presente en el puente Machado.
 - Agradable (< 1.000 mg/l - > 500 mg/l), presente en el barrio SINAI.
 - Poco agradable (< 3.000 mg/l - > 1.000 mg/l), no se encontró.
 - Desagradable (< 5.000 mg/l - > 3.000 mg/l), no se encontró.

Al comparar los resultados con las normas admisibles relacionadas en la Tabla 3.5, las concentraciones de sólidos totales en todos los sitios son aptas para consumo humano y pecuario.

- Teniendo en cuenta lo establecido en la normas de calidad del agua (véase Tabla 3.5), y teniendo en cuenta los parámetros Color, Fosfatos, Coliformes Totales y Coliformes fecales se establece que el agua del río Medellín, tampoco es apta para el consumo humano, ni agrícola.

d) WQI (Water Quality Index) Índice de Calidad del Agua (ICA).

Este índice puede ser utilizado para medir los cambios en la calidad del agua, en tramos particulares de los ríos a través del tiempo.

Para la determinación del “ICA” interviene 9 parámetros, los cuales son:

- Coliformes Fecales (en NMP/100 mL)
- pH (en unidades de pH)
- Demanda Bioquímica de Oxígeno en 5 días (DBO₅ en mg/ L)

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

- Nitratos (NO₃ en mg/L)
- Fosfatos (PO₄ en mg/L)
- Cambio de la Temperatura (en °C)
- Turbidez (en FAU)
- Sólidos disueltos totales (en mg/ L)

Para la elaboración de este estudio, se han utilizado para la determinación del ICA ocho parámetros, con los pesos (Valor Relativo (Vi)), de acuerdo como se presenta en la Tabla 3.6.

Tabla 3.6. Pesos para cada parámetro

Parámetro	Valor Relativo (Vi)
Oxígeno disuelto % sat	0,18
Coliformes Fecales	0,16
pH	0,13
DBO5 (mg/l)	0,11
Fósforos (mg/l)	0,11
Temperatura (°C)	0,11
Turbiedad (NTU)	0,09
Sólidos totales (mg/l)	0,09
Total	1

El “ICA” adopta para condiciones óptimas un valor máximo determinado de 100, que va disminuyendo con el aumento de la contaminación el curso de agua en estudio, lo cual permite clasificar la calidad del agua como se observa en la Tabla 3.7

Tabla 3.7. Clasificación de la calidad del agua

Valor	Color	Calidad del Agua
91-100		Excelente
71-90		Buena
51-70		Regular
26-50		Mala
0-25		Pésima

Los resultados encontrados en los dos puntos de monitoreo se presentan en la Tabla 3.8, donde se observa que la calidad del agua del río Medellín en el tramo donde se va a construir el Interceptor Norte es mala.

Tabla 3.8. Índice de Calidad del Agua por sitio de muestreo

Sitio de muestreo	Índice de Calidad del Agua “NSF WQI”	Calidad del Agua
Río Medellín – Sector Sinaí	44	Mala
Río Medellín Puente Machado	32	Mala

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

a) Comparación con otros muestreos

De acuerdo con la información presentada en el estudio “Evaluación de impactos ambientales acumulativos sinérgicos e indirectos en la cuenca hidrográfica del río Porce con énfasis en el proyecto Porce III” (Empresas Públicas de Medellín E.S.P., 2005), basados en los monitoreos realizados por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá para el “Diseño y puesta en marcha de la red de monitoreo ambiental en la cuenca hidrográfica del río Medellín en jurisdicción del Área Metropolitana” del año 2004, se concluyó que la calidad del agua del río en la estación San Miguel cerca al nacimiento del río, es buena, y termina en el puente de Girardota entre mala y regular, como se observa en la Tabla 3.9 y en la Figura 3.1

Tabla 3.9. Indicador WQI en la zona 1

Fecha monitoreo	San Miguel	Puente Guayaquil	Puente Acevedo	Puente Girardota
28/04/2004	73,36	58,47	51,02	44,01
12/05/2004	84,21	69,85	63,13	55,65
14/07/2004	68,38	50,12	34,25	46,93
27/07/2004	74,78	41,10	30,08	45,11
18/05/2004	78,38	52,24	40,61	53,87

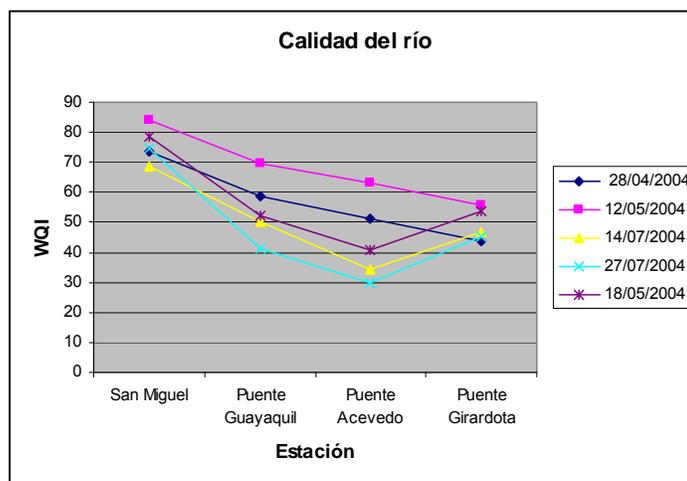


Figura 3.1. Perfil de calidad del río Medellín

Como se observa en la Figura 3.1, la menor calidad del río se encuentra en la estación Puente Acevedo, sitio que se encuentra dentro del área de estudio del Interceptor Norte, con resultados que permiten clasificar el agua entre mala y regular, lo cual se puede explicar por las descargas de los interceptores Oriental y Occidental del alcantarillado de Empresas Públicas de Medellín E.S.P. en el sector de Moravia.

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

3.2.6 Hidrogeología

De acuerdo con los estudios realizados por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá⁹, en el Valle de Aburrá se identifican dos acuíferos: uno libre y otro confinado.

El acuífero libre se encuentra en todo el Valle de Aburrá, presentando su máxima amplitud en los municipios de Medellín, Itagüí y Envigado, con notorios adelgazamientos en los sectores de Francisco Antonio Zea y en los Ancones Sur y Norte. Posee un espesor entre 0 y 99 m con una media de aproximadamente 36,7 m.

En la zona norte el acuífero presenta un espesor promedio de 26,1 m, presentando el máximo en la margen izquierda del río Medellín, en los límites entre Girardota y Barbosa, alcanzando valores de 77 m.

El acuífero semiconfinado se encuentra en la zona sur del Valle, desde Sabaneta hasta Medellín, el cual presenta espesores muy variables, llegando hasta espesores de 2 m.

Estos acuíferos están asociados a las formaciones aluviales del río Medellín y sus principales afluentes cerca a la confluencia con el río

En el mismo estudio¹⁰ se definen dos formas de recargas: directa e indirecta. La primera corresponde a las zonas de infiltración por precipitación y a los contactos entre las unidades acuíferas y las rocas encajantes. La recarga indirecta se presenta en las formaciones superficiales con propiedades aptas para la recarga, ubicadas en la zona rural de los municipios del Valle de Aburrá.

Además, de forma cualitativa, la recarga directa se puede clasificar como de potencial alto, moderado y bajo.

La zona de recarga con potencial alto se presenta en las áreas con pendientes planas, asociados con depósitos aluviales, aluviotorrenciales, y suelos residuales derivados del Batolito Antioqueño, Batolito de Ovejas y el Ortoneis de La Miel; se ubican a lo largo del río Medellín y en algunos afluentes en los municipios de Barbosa y Girardota.

La zona de recarga con potencial moderado se encuentra en las partes bajas y medias de las vertientes con una leve inclinación, a colinas bajas con pendientes suaves y colinas aisladas, que se encuentran asociados a depósitos de vertiente derivados de rocas verdes y al Batolito Antioqueño.

La zona con potencial de recarga baja se encuentra en las partes bajas de las vertientes, cuya morfología está asociada al paleorelieve y cuya pendiente no es mayor de 15° y se encuentra asociados a saprolitos de Anfibolitas y del Stock de Altavista.

⁹ Estudio de Zonas de Recarga de Acuíferos del Valle de Aburrá. Área Metropolitana del Valle de Aburrá. 2001

¹⁰ Ibid

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

3.2.7 Atmósfera

- **Clima**

- a) **Temperatura**

De acuerdo con los resultados del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca del río Aburrá, donde utilizaron la ecuación propuesta por CENICAFE para calcular la temperatura, la cual la define en función de la altura, la temperatura a lo largo del río varía entre los 20°C y 24°C, disminuyendo hacia las partes altas de la cuenca, alcanzando valores de 17°C.

En ese estudio definen que el corredor del interceptor presenta valores que se encuentran entre los 20,2°C y 21,6°C.

Para el Estudio de Impacto Ambiental de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello, se instaló en la Subestación eléctrica de Bello, una estación meteorológica marca DAVIS modelo VANTAGE PRO 2, mediante la cual se evaluaron los parámetros temperatura, humedad, presión barométrica, velocidad del viento, dirección del viento y lluvias, durante el período comprendido entre el 14 de abril de 2007 y el 15 de mayo de 2007.

Con esa estación se encontró que la temperatura media en la subestación es de 22,6°C, con máximos de 34,6°C el 11 de mayo a las 14:15 horas y un mínimo de 16,2°C el 14 de abril a las 6:30 horas (véase Figura 3.2)

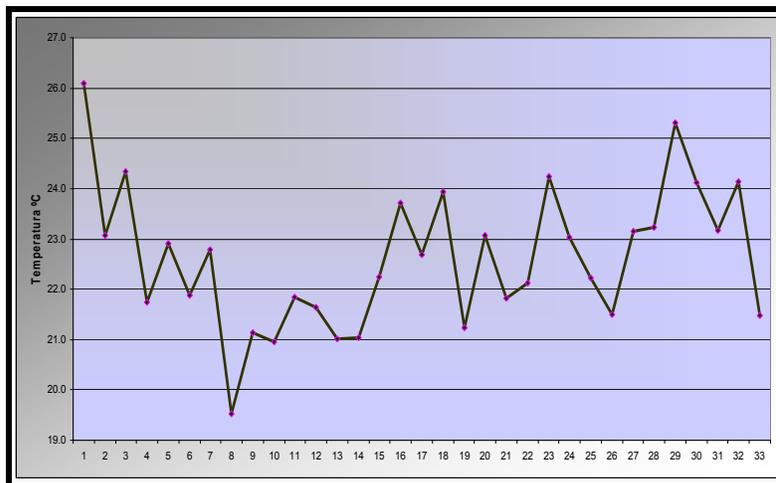


Figura 3.2. Temperatura promedio diaria

En la estación climatológica instalada en las oficinas del Metro de Medellín, operada por el IDEAM, se registran variaciones de temperatura entre 15 °C y 29°C.

- b) **Humedad Relativa**

Los datos obtenidos en la estación meteorológica instalada en la subestación eléctrica de Bello, muestran que la humedad relativa promedio es del 76,7%, con variaciones que van desde el 28% al 98%, como se puede observar en la Figura 3.3.

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

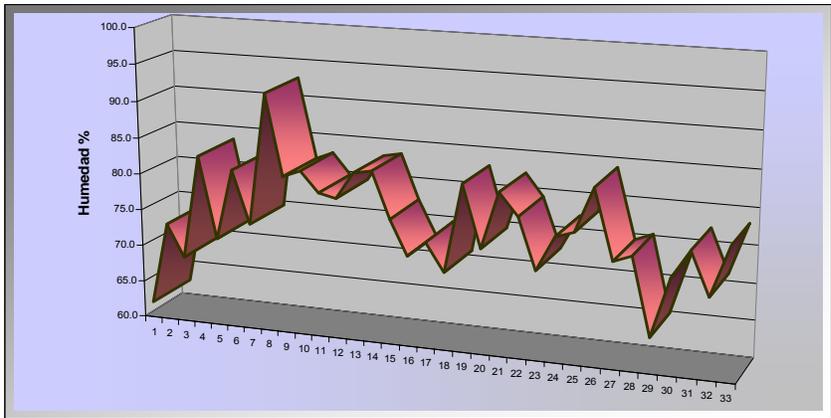


Figura 3.3. Humedad relativa promedio diaria

Los datos anteriores se validan con los registros de la estación climatológica que se encuentra en las instalaciones del Metro en el municipio de Bello, que está en el corredor del interceptor, y que es operada por el del IDEAM, donde la humedad relativa varía entre 50% y 90%

c) Vientos

En la Figura 3.4 se presenta la Rosa de Vientos construida con los datos medidos en la estación meteorológica instalada durante 30 días en la subestación eléctrica de Bello. Es importante resaltar que en las 792 horas evaluadas, predominan los vientos que vienen del Este Noreste y Este con una leve incidencia de los vientos que vienen del Noreste y Sureste, a una velocidad promedio de 0.30 m/s, donde el 52.74% del tiempo evaluado se presenta un estado de calma en el régimen de vientos.

En la estación ubicada en las instalaciones del Metro en el municipio de Bello, la dirección predominante es norte, con más de 65% de los datos, como se puede observar en la Figura 3.5.

La velocidad promedio del viento encontrada en la subestación eléctrica de Bello es de 2,8 m/s, con máximos de 4,9 m/s (véase Figura 3.6)

**EVALUACIÓN CONDICIONES METEOROLÓGICAS
ÁREA PLANTA DE TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES BELLO**

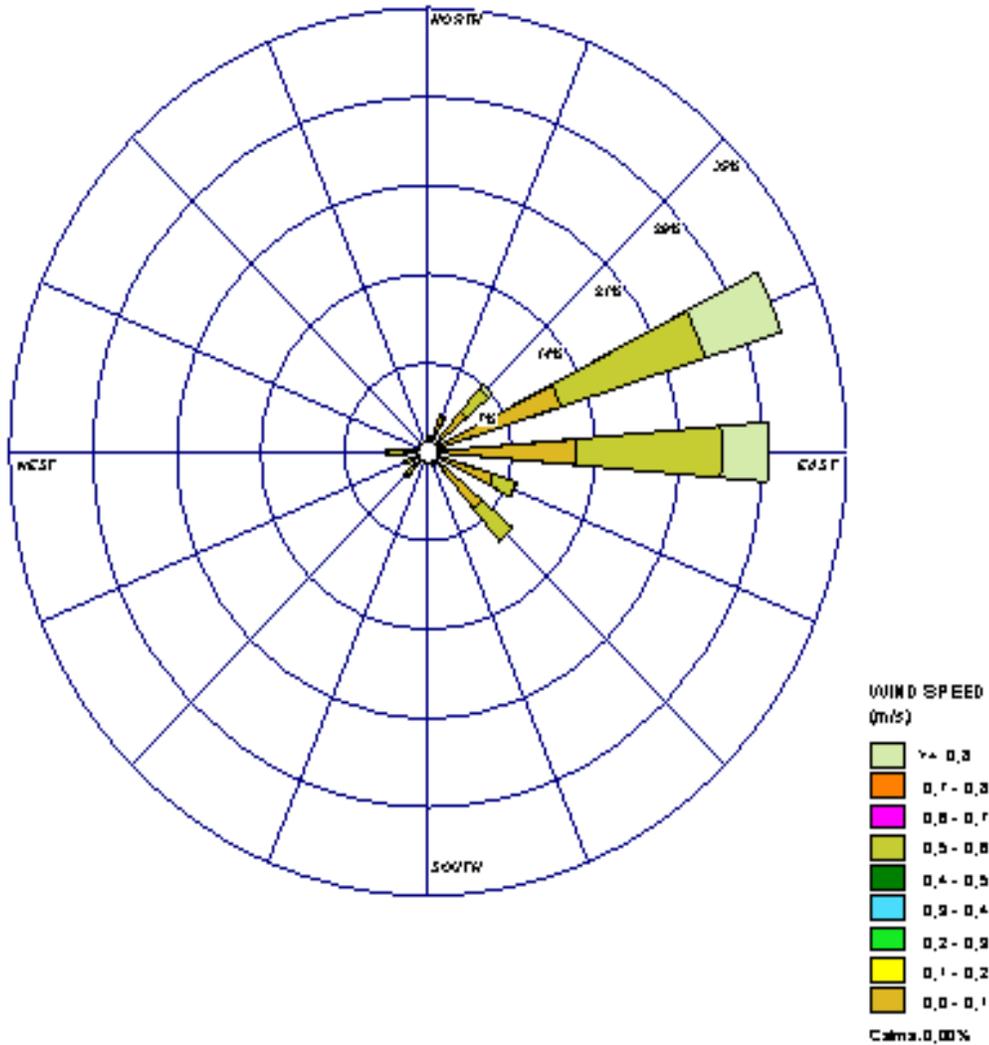


Figura 3.4. Rosa de Vientos – Subestación eléctrica de Bello

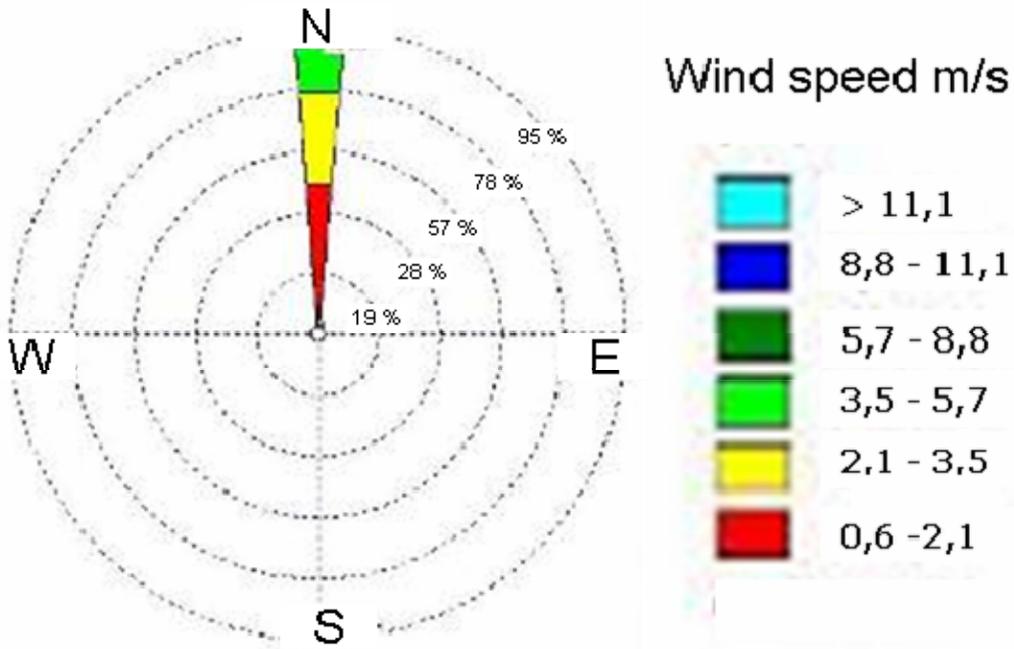


Figura 3.5. Rosa de vientos – instal

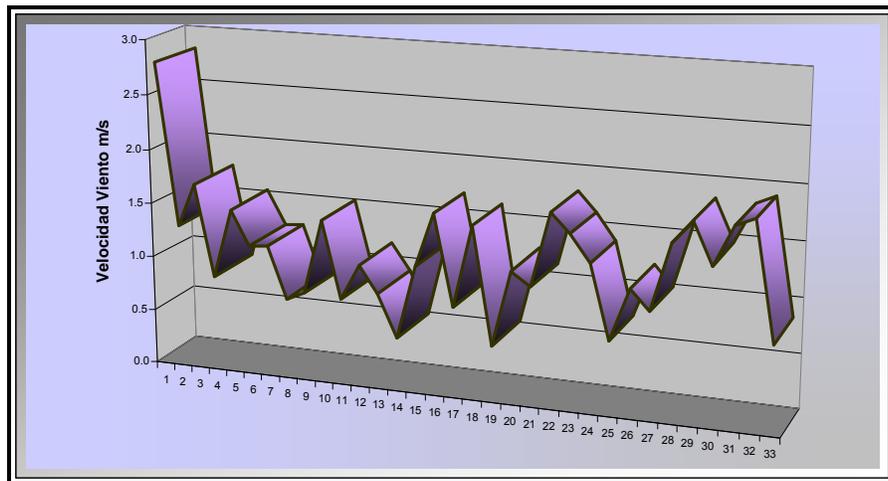


Figura 3.6. Velocidad promedio diaria – subestación eléctrica de Bello

¹¹ Información extraída del segundo informe de avance del Convenio Especial de Cooperación no. 289 de 2006, Proyecto Monitoreo de la Calidad del aire en el Valle de Aburrá, entre la Universidad Nacional y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Para la estación climatológica instalada en las oficinas del Metro en Bello, el 49% de los registros muestran velocidades entre 0,5 m/s y 2,1 m/s y el 29% de los datos alcanzan valores entre 2,1 m/s y 3,6 m/s (véase Figura 3.7)

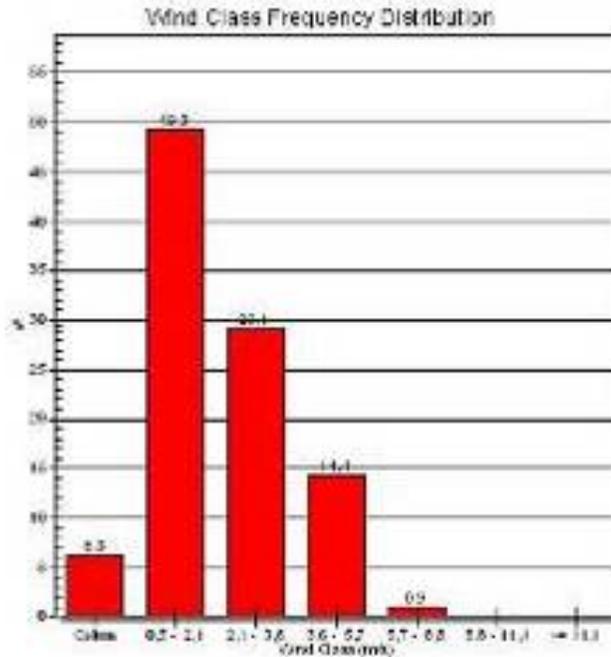


Figura 3.7. Velocidad promedio diaria¹²

- **Calidad del aire**

Para la evaluación de la calidad del aire en el área de estudio del Interceptor Norte, se utilizó información recopilada por la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire del Área Metropolitana del Valle de Aburrá y el Modelo de Sistema de Información de Calidad del Aire del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Se tomaron para el análisis las estaciones ubicadas en la Universidad de Antioquia (Muestreador de Alto Volumen para Partículas Suspendidas Totales) y en la Subestación eléctrica de Bello (Muestreador de Alto Volumen para Partículas Menores de 10 micras; Muestreador de tres gases).

Además se complementan con la información recopilada durante el muestreo realizado para el Estudio de Impacto Ambiental de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello, donde se instalaron estaciones en el subestación eléctrica de Bello y en Machado.

¹² Ibid

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

a) Partículas Suspensas Totales(PST) y PM₁₀

De acuerdo con los resultados encontrados en la red de monitoreo en el período comprendido entre diciembre de 2006 y septiembre de 2007, el promedio de las Partículas Suspensas Totales en la estación de la Universidad de Antioquia fue de 108 µg/m³, que supera la norma anual de establecida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) en la Resolución 601 de 2006 (100 µg/m³), aunque nunca se supera la norma diaria establecida en la resolución antes mencionada (300 µg/m³).

En los muestreos realizados para el estudio de impacto ambiental de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello, realizados entre el 13 de abril y el 22 de abril de 2007, los valores obtenidos siempre estuvieron por debajo de lo establecido en la norma, con picos máximos de 93 µg/m³ en la subestación eléctrica de Bello y de 63,1 µg/m³ en Machado.

En cuanto al PM₁₀, que se mide en la Subestación eléctrica de Bello, en el periodo diciembre 2006- septiembre 2007 se obtuvieron los siguientes resultados:

- PM₁₀ horario: un máximo de 205 µg/m³ y un mínimo de 11 µg/m³.
- PM₁₀ diario: un máximo de 109 µg/m³ y un mínimo de 41 µg/m³

Aunque los registros se encuentran por debajo de lo establecido en la Resolución 601 de 2006 del MAVDT (150 µg/m³ diario), la norma diaria fue superada nueve veces en el período mencionado. Además, el valor anual definido en la misma resolución (70 µg/m³) fue superada en cinco ocasiones en el período.

Los altos valores de PM₁₀ y PST se explican por el alto flujo vehicular en las zona circundante a los sitios donde se encuentran ubicadas las estaciones.

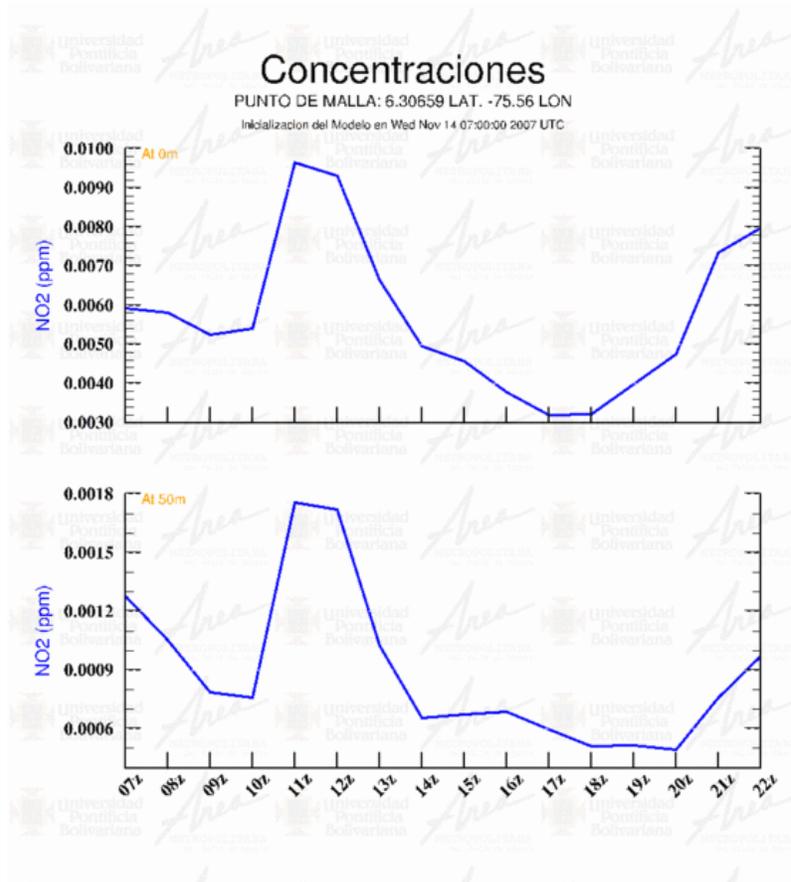
b) Dióxido de Azufre (SO₂) y Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

La red de monitoreo para el período diciembre 2006 – septiembre 2007, encontró en la Subestación Bello valores promedios de 2 µg/m³ para el SO₂ y 31 µg/m³ para el NO₂, muy por debajo de lo establecido en la norma (250 µg/m³ para el SO₂ y 150 µg/m³ para el NO₂).

Estos resultados concuerdan con lo encontrado durante el monitoreo realizado para el estudio de impacto ambiental de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello, donde se encontraron valores máximos de 0,6 µg/m³ para el SO₂ y 0,7 µg/m³ para el NO₂, los dos en la estación Machado.

Aplicando el modelo del Sistema de Información de Calidad del Aire del Área Metropolitana del Valle de Aburrá para el Dióxido de Nitrógeno, en un punto localizado en el corredor del Interceptor, se encuentra que los valores están por debajo de lo establecido en la norma (0,080 ppm) (véase Figura 3.8)

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03



Nota: El eje x corresponde al tiempo de modelación en horas

Figura 3.8. Simulación de la concentración de NO₂ mediante el Sistema de Información de calidad del aire

c) Monóxido de carbono

Los resultados encontrados durante el monitoreo realizado para el estudio de impacto ambiental de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello, se encontraron valores máximos horarios de 16 ppm en la estación instalada en la subestación eléctrica de Bello, y no se detectó en la estación Machado.

Según la Resolución 601 de 2006, el nivel máximo permisible para una hora de Monóxido de Carbono no puede sobrepasar las 35 ppm, lo cual se cumple en la subestación eléctrica de Bello. Los valores más altos del monóxido corresponde a horas pico, donde se presentan aumentos en le flujo vehicular.

d) Índice de Calidad del aire

Trabajando con el Índice de Calidad del Aire del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, que se basa en el desarrollado por la agencia de protección ambiental de los Estados Unidos U.S. EPA, que incluye seis contaminantes Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Azufre

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

(SO₂), Dióxido de nitrógeno (NO₂), Partículas menores de 10 micras (PM₁₀), partículas menores de 2.5 micras (PM_{2.5}) y Ozono, y fue ajustado por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, que incluyó el parámetro Partículas Suspendidas Totales (PST), se encuentra que la calidad del aire en la zona donde se encuentra el interceptor varía entre buena y moderada; siendo buena, una contaminación atmosférica que genera poco o nada de riesgo a la salud, y moderada, donde algunos agentes contaminadores puede generar problemas de salud para un número muy pequeño de la población.

• **Ruido**

Para el Estudio de Impacto Ambiental de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello, se midió el ruido en la estación Machado y en la subestación eléctrica de Bello, cuyos resultados se presentan en la Figura 3.9 y la Figura 3.10.

Los resultados muestran que la zona se encuentra en los límites de la norma (Resolución 627 de 2006), o en muchos casos la superan, tanto en período diurno como en el nocturno.

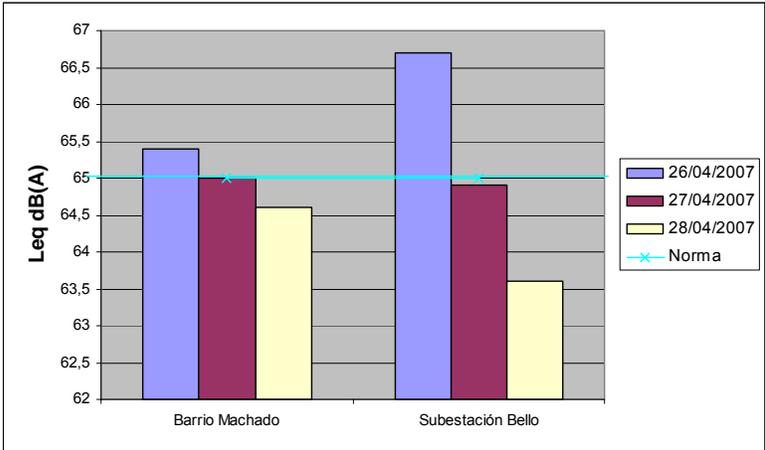


Figura 3.9. Resultados de nivel equivalente ambiental para período diurno en PTAR Norte

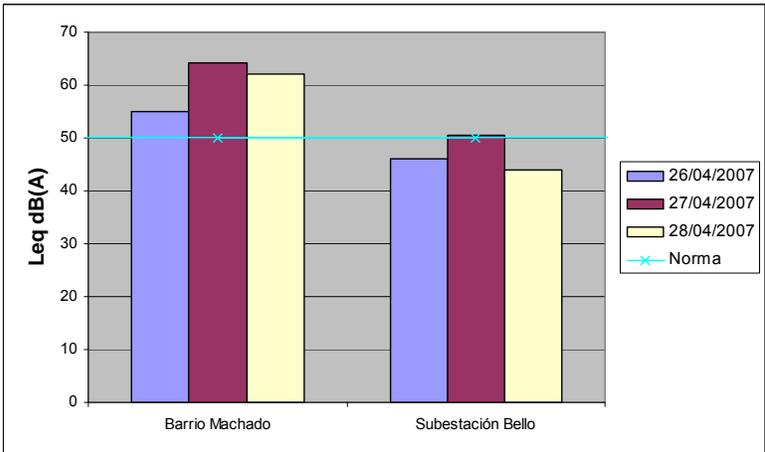


Figura 3.10. Resultados de nivel equivalente ambiental para periodo nocturno en PTAR Norte

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

El ruido está asociado al tránsito vehicular, lo que explica las variaciones que se presentan entre el período diurno y nocturno.

En el estudio realizado en el año 2007 por el Politécnico Jaime Isaza Cadavid para el Área Metropolitana del Valle de Aburrá para la construcción del Mapa acústico de Medellín, se encontró que en la zona Nororiental, donde se construirá el Interceptor Norte, el ruido en zona Residencial varía entre 65 dBA – 80 dBA en el día y entre 60 dBA-70 dBA en la noche; y en zona Institucional se encontró variaciones en el día entre 65 dBA-75 dBA, y de 65 dBA-70 dBA en la noche. En las dos zonas se excede lo establecido en la norma (65 dBA día – 50 dBA noche)

3.3 MEDIO BIÓTICO – COBERTURAS VEGETALES

3.3.1 Introducción

La importancia y significado de la cobertura vegetal no radica sólo en el papel que desempeña como transformador de energía en casi todos los ecosistemas, sino también en la existencia de importantes relaciones con el resto de los componentes bióticos y abióticos del medio; la vegetación es estabilizadora de pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y calidad de agua, mantiene microclimas locales, filtra la atmósfera, atenúa el ruido, es el hábitat de especies animales, entre otras (Conesa, 1993).

Es necesario el conocimiento de la vegetación, su caracterización y cuantificación, para definir sus posibles intervenciones y para posteriores propuestas de planes o medidas de manejo.

Por su parte, las obras de infraestructura y los proyectos de desarrollo generalmente alteran el paisaje, debido a la necesidad de talar árboles que se cruzan con los trazados y diseños de las obras, que obligan a remover vegetación o introducir nuevos elementos que no existían antes. Una intervención racional, y la adecuación del paisaje a la terminación de las obras, permitirán que las comunidades que habitan la zona sientan que hubo un mejoramiento de su entorno (SMA, 2006a).

A continuación se describen algunas variables que inciden en el desarrollo de la vegetación, así como la caracterización de la vegetación presente en el área del proyecto del Interceptor Norte del río Medellín.

3.3.2 Zonas de Vida

Según Holdridge (citado por Espinal, 1992), las zonas de vida son grupos de asociaciones vegetales dentro de una división natural de clima, las cuales, tomando en cuenta las condiciones edáficas y las etapas de sucesión, tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo. Los factores básicos que se tienen en cuenta para clasificar una región, son los valores medios anuales de la biotemperatura, de lluvia y de evapotranspiración potencial.

Dado que dicho sistema permite prácticamente clasificar las áreas de cualquier altitud y latitud, se realizó el ajuste ecológico y climático de la zona de vida a la que corresponde la zona del proyecto. Para esta clasificación, se tuvieron en cuenta también los estudios

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

realizados por Monsalve (2003) y por HTA (2007), este último relacionado con la caracterización físico-biótica realizada para el estudio de impacto ambiental de la futura Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello. De igual forma, se consultó la clasificación hecha para Colombia por Espinal (1992) de zonas de vida y la verificación hecha en campo a lo largo del proyecto, lo que permitió concluir que todo el proyecto se localiza en la zona de vida bosque húmedo premontano, definida como:

- **Bosque húmedo premontano (bh-PM). Tierra cafetera húmeda.** Sus límites climáticos generales es una temperatura media entre 18°C y 24°C, un promedio anual de lluvias entre 1.000 mm y 2.000 mm. Los bosques naturales en esta zona de vida fueron prácticamente talados para dar paso a la agricultura, la ganadería y de ellos quedan muy pocos relictos de guaduales (*Guadua angustifolia*) en sitios esporádicos. En las orillas de los ríos y quebradas crecen en grupos la cañabrava (*Gynerium sagittatum*), sauces (*Salix sp.*, *Tessaria integrifolia*) y eucaliptos (*Eucalyptus globulus*), entre otros.

Estas franjas también son llamadas “zonas cafeteras” y se ubican generalmente en las montañas o valles interandinos. Como se mencionó anteriormente, el área de estudio se enmarca en esta zona de vida, la cual cubre prácticamente toda la región metropolitana del Valle de Aburrá.

3.3.3 Caracterización de la cobertura vegetal

La cobertura vegetal identificada a lo largo del proyecto, está determinada por algunos individuos de muy pocas especies, las cuales fueron establecidas en las orillas y a lo largo del río Medellín, configurando lo que podría determinarse artificialmente como un “bosque en galería”. No obstante, dicha cobertura no sería afectada considerablemente por la construcción del proyecto, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas del mismo (sistemas de perforación subterránea sin zanja).

Por lo anterior, sólo se realizó la caracterización puntual en los sitios con probabilidad de intervención para la vegetación; se inventariaron todos los sitios de pozos, empalmes y estructuras de descarga, así como todo el tramo 2 del interceptor, en los que se identificaron las especies, se cuantificaron los individuos y se determinaron algunos parámetros dendrométricos como diámetro a la altura del pecho (DAP), altura total (AT) y altura comercial (AC), entre otros, con el fin de estimar los volúmenes de biomasa total y maderable que se deberán remover a lo largo del proyecto.

En general, la cobertura está dominada por la especie introducida leucaena (*Leucaena leucocephala*), distribuida a lo largo del proyecto, y en ambas márgenes del río, configurando en algunos sectores “rodiales” continuos monoespecíficos y muy homogéneos estructuralmente (véase Foto 5).

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03



Foto 5. Leucaena (*Leucaena leucocephala*), especie de mayor abundancia y dominancia relativa en la zona del proyecto

Esta especie fue utilizada anteriormente en la ciudad y el país en programas de reforestación, por su capacidad de adaptación en sustratos “no adecuados” para el crecimiento de la vegetación. Sin embargo, en algunos sectores particulares, se registró también la presencia de otras especies como el búcaro (*Erythrina fusca*) y el caña fistula (*Senna spectabilis*), aunque en muy poca proporción de los tramos. En la Tabla 3.10 se presenta el listado de especies inventariadas con su respectivo número de individuos y los volúmenes asociados a cada especie.

Tabla 3.10. Listado de especies identificadas, número de individuos y volúmenes estimados.

#	Nombre científico	Familia	Nombre común	No. Ind.	VC (m ³)	VT (m ³)
1	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	MIMOSACEAE	Leucaena	84	2,461	5,765
2	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	FABACEAE	Búcaro	6	2,637	3,844
3	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby	CAESALPINIACEAE	Cana fistula	2	0,417	0,616
4	<i>Citrus maxima</i> (Burm. ex Rumph.) Merr.	RUTACEAE	Naranja	1	0,016	0,041
5	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	BOMBACACEAE	Balso	1	0,621	0,784
6	<i>Persea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	LAURACEAE	Aguacatillo	1	0,149	0,208
7	<i>Sapindus saponaria</i> L.	SAPINDACEAE	Chumbimbo	1	0,020	0,063
8	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	ANACARDIACEAE	Falso pimiento	1	0,013	0,071
	Total			97	6,333	11,392

Donde: No. Ind.= número de individuos observados de cada especie.

VC(m³)= volumen comercial en metros cúbicos por especie.

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

VT(m³)= volumen total en metros cúbicos por especie.

Se aprecia en la tabla anterior, que de los 97 individuos con DAP>10 cm, la leucaena tiene la mayor abundancia y dominancia relativa, representadas en más del 86% de los individuos y en el 50% de la biomasa total de la cobertura con posibilidad de ser intervenida. Posteriormente se encuentra el búcaro con el 33% del volumen total (pese a tener tan sólo seis individuos), seguido por el balso con cerca del 7% del volumen total y un solo árbol en todo el corredor del proyecto.

Debe mencionarse también que se registraron 120 plántulas con DAP<10 cm en los sitios de interés como pozos, empalmes y estructuras de descarga, todas ellas de la especie leucaena, las cuales, aunque no tienen contribución al volumen comercial o maderable estimado, aumentan la abundancia de la especie sobresaliente.

De las ocho especies encontradas en el corredor del proyecto y que se mencionan en la Tabla 3.10, se reportan por distintos autores que el búcaro (*Erythrina fusca*), el aguacatillo (*Persea caerulea*), el caña fístula (*Senna spectabilis*), el balso (*Ochroma pyramidale*) y el chumbimbo (*Sapindus saponaria*), son especies originarias del trópico, con distribuciones que van desde Centro América y México, hasta Sur América y Brasil (Morales y Varón, 2006; SMA, 2006b). Se resalta en este aspecto el chumbimbo, especie incluso autóctona de la flora del Valle de Aburrá. En el Anexo 3.1 y en el Anexo 3.2 se presenta un listado con las especies observadas en el muestreo del corredor, con información referente a su clasificación taxonómica, ubicación (sector), estado fitosanitario, importancia ecológica, volúmenes y su registro fotográfico.

3.3.4 Conclusiones y recomendaciones

La cobertura vegetal identificada a lo largo del proyecto se podría determinar como un “bosque en galería plantado”, dominado en más de un 80% por la especie leucaena (*Leucaena leucocephala*).

La vegetación no se afectará considerablemente por la construcción del proyecto, debido a las especificaciones técnicas del mismo (sistemas de perforación subterránea sin zanja).

El número de individuos total que se estima se verán afectados durante el proceso de construcción es de 217, de los cuales 120 son plántulas con DAP<10 cm, sin volumen comercial y todas de la especie leucaena (*Leucaena leucocephala*).

No se presentaron especies protegidas o con algún tipo de restricción para el aprovechamiento a lo largo del proyecto, o que presenten importancia ecológica o paisajística.

En cercanías al pozo ubicado en el kilómetro 7+480 (aunque por fuera del área de muestreo), se presenta un árbol de caracolí (*Anacardium excelsum*) de grandes dimensiones y gran desarrollo estructural, el cual se recomienda conservar dada su importancia ecológica y belleza paisajística en la zona (véase Foto 6).

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03



Foto 6. Caracolí (*Anacardium excelsum*) para conservar

3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

3.4.1 Contexto Regional

- **Generalidades**

La ciudad de Medellín constituye el núcleo urbano dominante, dentro de la estructura espacial polinuclear del Valle de Aburrá, que desde comienzos del siglo XX se estructuró y creció en torno al río Medellín y a la vía central que une a Medellín con los demás municipios que se encuentran en el Valle de Aburrá. Al respecto, se anota el vertiginoso crecimiento en la primera mitad de este siglo, cuando su población aumentó seis veces, dando muestras de su poderoso atractivo sobre los habitantes de otras regiones del departamento de Antioquia.

El municipio de Medellín, que está ubicado al norte del Valle de Aburrá, administrativamente está dividido en 16 Comunas y 242 barrios, y una zona rural que incluye 5 corregimientos y 52 veredas.

Bello está ubicado al norte del Valle de Aburrá a 10 km de distancia por carretera de la capital del departamento de Antioquia, Medellín, y está dividido en 10 Comunas y 83 barrios, y una zona rural que incluye 15 veredas y 1 corregimiento localizado sobre la carretera que

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

conduce al municipio de San Pedro (San Félix). Las veredas son El Carmelo, La Palma, Sabanalarga, Ovejas, La Unión, Granizal, Tierradentro, Potrerito, La China, Cuartas, El Tambo, Cerezales, Hato viejo, Primavera, y Guasimalito.

En la Tabla 3.11 y la Tabla 3.12 se presentan las principales características de los dos municipios que conforman el área de estudio regional del interceptor.

Tabla 3.11. Generalidades de Medellín y Bello

Datos	Medellín	Bello
Año Fundación	1.616	1.676
Extensión (Km ²)	380,64 (110,22 urbano -y 270,42 rural)	142,3 (19.7 urbano, y 122.6 rural)
Altura (msnm)	1.538	1.450
Temperatura °C	16 y 28 °C	22
Comunas	16	10
Barrios	242	82
Corregimientos	5	1
Veredas	52	15
Latitud N	6°13'55"	6° 20 ' 21"
Longitud W	75°34'05"	75° 33' 48"
Límite Norte	Bello, Copacabana y San Jerónimo	San Pedro
Límite Sur	Envigado, Itagüí, La Estrella y El Retiro	Medellín
Límite Este	Guarne y Rionegro,	Copacabana
Límite Oeste	Angelópolis, Ebéjico y Heliconia	San Jerónimo

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial, Plan de Desarrollo y Anuarios estadísticos 2004 y 2005

Tabla 3.12. División administrativa de las cabeceras de Medellín y Bello.

Municipio	Comunas		No. Barrios	Municipio	Comunas		No. Barrios
Medellín	1	Popular	12	Bello	1	París	9
	2	Santa Cruz	11		2	La Madera	6
	3	Manrique	15		3	Santa Ana	4
	4	Aranjuez	14		4	Suárez	18
	5	Castilla	14		5	La cumbre	12
	6	Doce de Octubre	12		6	Bellavista	12
	7	Robledo	21		7	Altos de Niquía	4
	8	Villa Hermosa	18		8	Niquía	7
	9	Buenos Aires	17		9	Fontidueño	5
	10	La Candelaria	17		10	Acevedo	7
	11	Laureles	15				
	12	La América	13				
	13	San Javier	19				
	14	El Poblado	15				
	15	Guayabal	9				
	16	Belén	20				

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial, Plan de Desarrollo y Anuarios estadísticos 2004 y 2005

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Medellín es el segundo centro industrial de Colombia, con una reconocida imagen cultural nacional de emprendimiento, asiento de 24 de las 100 empresas más importantes del país, representativas de diversos sectores de la economía de carácter industrial, comercial y de servicios, entre ellos de la industria textil, alimenticia, automotor, de un amplio sector comercial, de transporte, de producción de energía y de la banca.

El corredor del proyecto transcurre sobre la margen derecha del río Medellín, comprometiendo directamente de sur a norte, territorio de los barrios Moravia y Palermo de la comuna 4, y La Rosa, Santa Cruz, Villa Niza, Andalucía, La Francia, La Frontera y Playón de Los Comuneros de la comuna 2.

Así mismo en el municipio de Bello, el interceptor sigue por el mismo costado en áreas sin desarrollar de la comuna 10-Acevedo, y avanza hasta la calle 32 donde cruza a la margen izquierda del río, siguiendo por áreas sin desarrollar de las comunas 2-Madera y 3-Santa Ana, y por las Zonas industriales No. 2 de la comuna 4, -Suárez y 3 de la comuna 8-Niquía, por fuera de los núcleos de población que conforman los barrios de las respectivas comunas, hasta llegar a la futura Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello en el sector de Las Pistas.

- **Demografía**

- a) **Distribución y densidad de la población**

No obstante la extensión territorial de los municipios analizados, la población se concentra esencialmente en menos de la quinta parte de este territorio, en un continuum urbano sobre el eje del río Medellín, en el que prácticamente no existe un límite que los diferencie, en virtud de la fuerte atracción que genera el área urbana de Medellín.

De acuerdo con los resultados del censo 2005, la población total estimada del área metropolitana, incluyendo Envigado, era de 3.306.490 habitantes, con una alta concentración del 94,5% en el área urbana. De acuerdo con esta misma fuente, la población total estimada para el municipio de Medellín era de 2.216.830 habitantes, que corresponden al 67% del total de población de los 10 municipios que ubicados en el Valle de Aburrá (véase Tabla 3.13).

Tabla 3.13. Distribución de la Población en el área metropolitana.

	Total	Cabecera	%	Resto	%	Nivel de Participación
Área metropolitana	3.306.490	3.125.675	94,53	180.815	5,47	
Medellín	2.216.830	2.178.017	98,25	38.813	1,75	67,0
Bello	371.591	358.139	96,4	13.452	3,6	11,2
Demás municipios	1.089.660	947.658	86,97	142002	13,03	22,8

Fuente: Censo DANE, 2005. Población conciliada a Junio 30 de 2005 y distribuido el 22 de Mayo de 2007

Debe anotarse sin embargo, que mientras que la población ajustada del censo 2005 de Medellín ascendía a 2.216.830 habitantes, la Encuesta de Calidad de Vida para el año 2005 señalaba una cifra de 2.384.721 personas. Los resultados actualizados para el año 2006, arrojaron una cifra que alcanza los 2.410.777 habitantes.

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

La zona Nororiental de Medellín, integrada por las comunas 1- Popular, 2- Santa Cruz, 3 - Manrique y 4- Aranjuez, presenta altas densidades de ocupación, por encima de las 300 personas por hectárea población, aunque la comuna 6 (Doce de Octubre) de la zona Noroccidental de Medellín, presenta la mayor concentración de población de la ciudad con 539 habitantes por hectárea (véase Tabla 3.14).

Tabla 3.14. Distribución y densidad de la población urbana por Comunidades. Municipio de Medellín (2006)

Comunas	Población	%	Extensión (Ha)	Densidad (Hab/Ha)
1- Popular	132.688	5,50	333,04	398,4
2- Santa Cruz	101.512	4,21	219,52	462,4
3- Manrique	177.808	7,38	549,65	323,5
4- Aranjuez	170.335	7,07	487,72	349,2
5- Castilla	157.421	6,53	609,69	258,2
6- Doce de Octubre	206.734	8,58	383,56	539,0
7- Robledo	186.256	7,73	938,22	198,5
8- Villa Hermosa	125.967	5,23	577,74	218,0
9- Buenos Aires	154.215	6,4	599,63	257,2
10- La Candelaria	92.963	3,86	735,63	126,4
11- Laureles - Estadio	132.416	5,49	741,61	178,6
12- La América	109.820	4,56	389,49	282,0
13- San Javier	136.197	5,65	700,00	194,6
14- El Poblado	110.112	4,57	1.432,58	7,0
15- Guayabal	91.524	3,8	760,33	120,4
16- Belén	199.308	8,27	883,12	225,7

Fuente: Encuesta de Calidad de Vida, 2006. Base de datos SISBEN 2006

La comuna 1 (Popular) y la comuna 2 (Santa Cruz) se localizan justamente en las laderas orientales de Medellín, con las más difíciles condiciones topográficas y de inestabilidad de los terrenos para el emplazamiento de asentamientos humanos, en cuyo caso la fuerte presión demográfica ha contribuido a las condiciones de marginalidad social y de exclusión, con el consecuente deterioro de la calidad de vida, que caracteriza a buena parte de sus habitantes.

Por su parte la comuna 4 (Aranjuez), también perteneciente a la zona Nororiental, que al igual que la comuna 2 (Santa Cruz), resulta comprometida en su parte baja con las obras del interceptor del proyecto, presenta una dinámica social y cultural un poco diferente, en razón de que muchos de sus barrios tienen su origen en una propuesta de urbanización planificada, que se remonta a la década de los treinta. No obstante esta situación, los barrios contiguos al río Medellín, como en el caso de Moravia, Palermo y San Isidro si comparten las características de la comuna Santa Cruz.

En contraste con este panorama de ocupación, la comuna 14 (El Poblado), presenta una densidad bruta de solo 7 habitantes por hectárea, dado que posee el mayor tamaño territorial de todas las comunas de la ciudad.

A diferencia de Medellín, para el municipio de Bello no existe información demográfica actualizada por fuera del Censo de 2005. Para ese año, Bello tenía una población de

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

358.139 habitantes en la cabecera municipal, de los cuales cerca del 50% del total, habitaban las comunas 4, 7 y 8 (Suárez, Altos de Niquía y Niquía respectivamente) (véase Tabla 3.15).

Tabla 3.15. Distribución y densidad de la población por Comunas. Municipio de Bello (2005)

Comunas y sectores	Población	%	Extensión (Ha)	Densidad (Hab/Ha)
1-París	47.356	12,87	87,73	539,79
2-La Madera	31.255	8,50	153,61	203,47
3-Santa Ana	10.869	2,95	45,21	240,41
4-Suárez	66.842	18,17	162,28	411,89
5-La Cumbre	33.836	9,20	99,78	339,11
6-Bellavista	40.499	11,01	89,42	452,91
7-Altos de Niquía	48.201	13,10	121,98	395,15
8-Niquía	51.518	14,00	130,6	394,47
9-Fontidueño	13.999	3,80	47,22	296,46
10-Acevedo	22.928	6,23	105,14	218,07
Otros Sectores	610	0,17	357,96	1,70

Fuente: Anuario Estadístico de Bello, 2004. Base de datos SISBEN 2005, Censo 2005 y Población del Régimen subsidiado, Hospital de Zamora 2005.

Esta situación se traduce en altas densidades de ocupación en estas mismas comunas, cercana a los 400 habitantes por hectárea, y solo superadas por las comunas 1- París y 6 – Bellavista, con menores extensiones territoriales, pero con densidades de 539,79 y 452,91 personas.

Además del territorio adscrito a las comunas, existen además zonas industriales y áreas sin desarrollar, que alcanzan por lo menos el 25% de total del área urbana, y donde se distribuye solamente un 0,17% del total de la población, siendo en consecuencia las de más baja densidad de ocupación.

b) Crecimiento poblacional

De acuerdo con los datos de los Censos de 1964, 1973, 1985, 1993 y 2005, en los diez municipios localizados en el Valle de Aburrá, se observa un incremento progresivo de la población, que presenta altibajos, como en el caso particular del periodo 1985 – 1993, donde se observan valores de crecimiento positivos, pero por debajo de las tasas de los demás periodo analizados, con tasas de 11,03% y 22,84%, para Medellín y Bello respectivamente, lo que bien podría estar relacionado con la tensión generada a raíz de la fuerte dinámica del narcotráfico que caracterizó esta época. El periodo intercensal 1993 - 2005 representa, sin embargo, un repunte significativo del crecimiento de la población (véanse Tabla 3.16 y Tabla 3.17).

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Tabla 3.16. Evolución de la población de los municipios del área metropolitana

Municipio	1964	1973	1985	1993	2005
Medellín	772.887	1.151.762	1.468.089	1.630.009	2.216.830
Bello	93.207	129.173	214.921	264.009	371.591
Demás municipios	218.566	320.869	414.907	521.292	718.069
Área Metropolitana	1.084.660	1.601.804	2.097.917	2.415.310	3.306.490

Fuente: DANE, Censos nacionales de población y vivienda. 1964, 1973, 1985 y 2005. Población conciliada a Junio 30 de 2005 y distribuido el 22 de Mayo de 2007

Tabla 3.17. Porcentaje de crecimiento de la población de los municipios de Medellín y Bello

Municipio	Periodo 1 1964-1973	Periodo 2 1973-1985	Periodo 3 1985-1993	Periodo 4 1993-2005
Medellín	49,02	27,46	11,03	36,00
Bello	38,59	66,38	22,84	40,75
Demás municipios	47,68	30,97	15,13	36,90
Área metropolitana	49,02	27,46	11,03	36,00

Fuente: DANE, Censos nacionales de población y vivienda. 1964, 1973, 1985 y 2005. Población conciliada a Junio 30 de 2005 y distribuido el 22 de Mayo de 2007

c) Estructura de la población

Esta variable, que se relaciona con la composición de la población por grupos de edad y sexo, refleja la historia demográfica, la estructura actual y las perspectivas futuras de la población; es un indicador con implicaciones a nivel económico y social, utilizada para medir entre otras, oferta de mano de obra y necesidades de bienes y servicios para el grupo poblacional objeto de análisis.

En los municipios de Medellín y Bello, la estructura y composición de la población corresponde a una pirámide poblacional ampliada en el centro, en la que se observa una tasa de natalidad controlada y la buena parte de su población en edades económicamente activas para ambos sexos.

Los datos obtenidos por grupos de edad y sexo, señalan la existencia de una composición y estructura de la población típica o expansiva, es decir, con una moderada natalidad en su base y la disminución hacia la cúspide, con bajos porcentajes de población adulta mayor, típicas de países donde las tasas de crecimiento natural son relativamente altas y la mortalidad es elevada.

De acuerdo con los resultados de la Encuesta de Calidad de Vida del año 2006, en términos de distribución porcentual por grupos de edad y sexo, el comportamiento poblacional de Medellín presenta el siguiente comportamiento:

- A pesar de que la mayoría de la población se encuentra por debajo de los 45 años (70.15%), la pirámide poblacional presenta una forma expansiva, con una base relativamente estrecha que representa a la población entre 0 y 9 años (13,73%), una amplia proporción de población adulta joven en el rango de 15 a 44 años de edad, que alcanza cerca a la mitad de la población de Medellín, con un 45,69%, y de nuevo un decrecimiento que representa a la población adulta

mayor de 45 años, equivalente al menos un tercio del total su población, con el 29,85%, incluyendo un amplio porcentaje de 21,99% que se ubica en el rango por encima de los 65 años de edad (véase Figura 3.11).

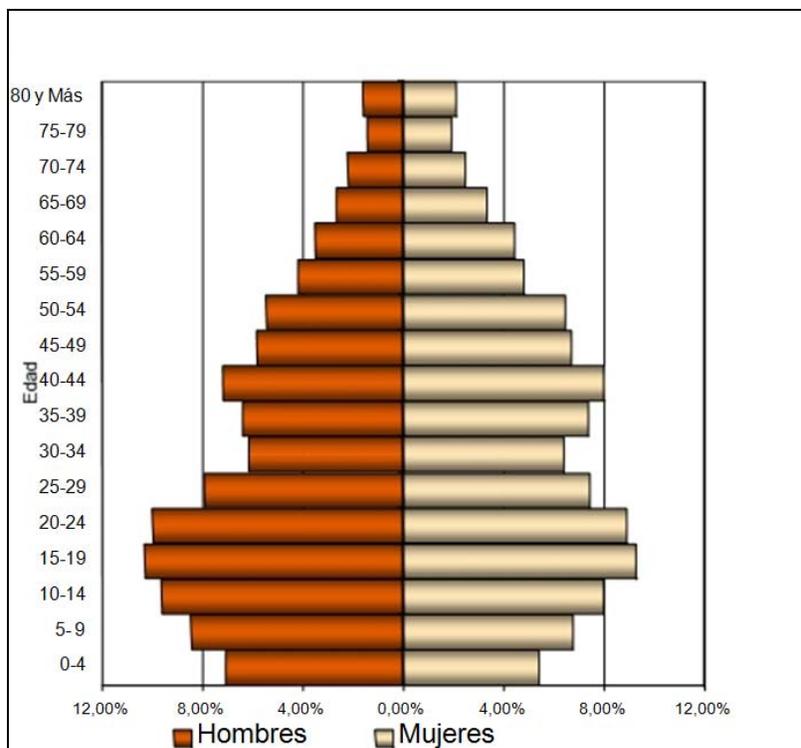


Figura 3.11. Estructura de la población por sexo y grupos de edad – Medellín

Fuente: Encuesta de Calidad de Vida, 2006. Base de datos SISBEN 2006

- En cuanto a la composición por sexo es interesante anotar que entre 0 y 30 años de edad, existen mayores valores de población masculina para cada rango de edad, con un tope máximo de 10,29% en el rango de edad de 15 a 19 años, pero dicha situación se invierte para todos los rangos a partir de los 30 años, donde todo el tiempo prevalece la población femenina sobre la masculina.

Para el caso del municipio de Bello, los resultados del censo de 2005 señalan la existencia de proporciones de población por sexo bastante homogéneas (véase Figura 3.12), situación que al parecer tiene correspondencia con el comportamiento general de las pirámides de estructura de la población por edad y sexo para ambos municipios, como se observa en la Tabla 3.18.

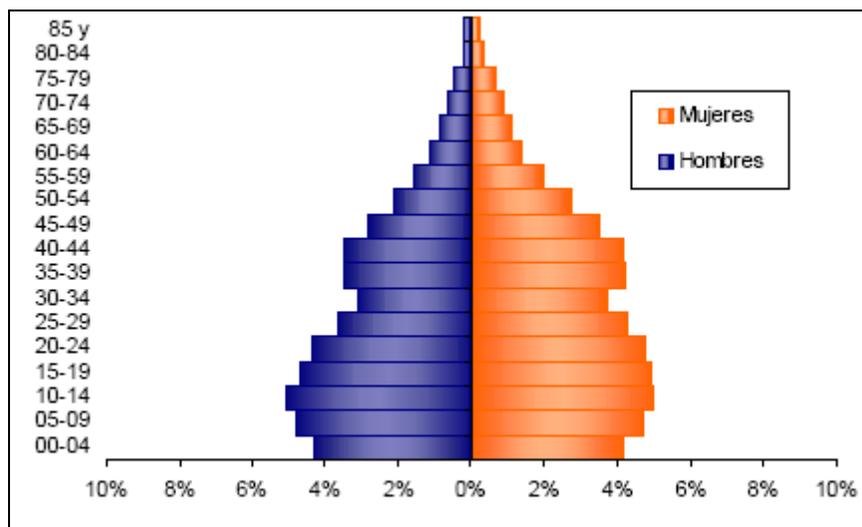


Figura 3.12. Estructura de la población por sexo y grupos de edad - Bello

Fuente: Censo General 2005. Perfil Bello – Antioquia

Tabla 3.18. Estructura de la población

Municipio	Total	Hombres	%	Mujeres	%
Medellín	2.410.777	1.109.643	46,03	1.301.134	53,97
Bello	371.591	177.620	47,80	193.971	52,20

Fuente: Encuesta de Calidad de Vida de Medellín, 2006. Base de datos SISBEN 2006. DANE. Censo General 2005. Perfiles de Bello. Antioquia

El grupo de edad que presenta una mayor concentración de población es el de 10 a 14 años, seguido por el grupo de 5 a 9 y 15 a 19, lo que resalta el predominio de la población infantil y adolescente, con pirámides de rápido crecimiento aunque con una tendencia reciente a la disminución.

Para ambos municipios, las pirámides de población señalan tendencia a estrecharse hacia la mitad, en el rango 30 a 34 años, para ensancharse nuevamente en el rango 35 a 44 y de nuevo una tendencia de decrecimiento constante entre 55 y 85 años de edad.

El efecto del estrangulamiento hacia la mitad de la pirámide podría explicarse por el efecto de la migración de este sector de la población. Con relación a la estructura de población por sexo, los datos señalan que en ambos municipios, hay un ligero predominio del número de mujeres sobre el número de hombres.

- **Dimensión espacial**

- a) **Servicios públicos**

En general, los indicadores de saneamiento básico muestran que la mayor parte de la población de ambos municipios está cubierta por servicios públicos domiciliarios, con índices de cobertura y eficiencia por encima del 90%. Las zonas rurales, sin embargo, presentan menor cobertura en todos los servicios, siendo el de agua potable el de menor acceso, acompañado de los servicios de alcantarillado y gas respectivamente.

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Los Servicios Públicos de energía, acueducto, alcantarillado, teléfono y gas natural, en el área urbana de los municipios de Medellín y Bello, son prestados por las Empresas Públicas de Medellín E.S.P.. En buena parte de las zonas rurales, operan los acueductos veredales, con poco o ningún tipo de tratamiento, mientras que de manera recurrente hay carencia del servicio de alcantarillado, siendo comunes los pozos sépticos o vertimiento directo a las fuentes de agua, ocasionando serios problemas ambientales y de salud.

En el caso particular del Bello, la cobertura global del acueducto se encuentra en un 96,40% (véase Tabla 3.19), muy por encima del nivel de cobertura departamental, la cual se ubicó en el 89,6%. Además, la cobertura de gas ha ido creciendo en función de la implementación del programa de gasificación masivo que poco a poco va adelantando en el valle de Aburrá., y el cubrimiento de telefonía fija en toda el área rural se ha ido frenando por la creciente suscripción al sistema de telefonía celular.

Tabla 3.19. Cobertura de servicios públicos. 2005

Servicio Público	Medellín			Bello		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
Acueducto	97,60	91,00	97,30	97,80	57,90	96,40
Agua potable	97,60	85,00	97,00	97,80	16,80	94,90
Alcantarillado	97,10	85,40	96,60	97,10	43,50	95,10
Energía	98,80	98,40	98,80	99,10	94,20	98,90
Gas	22,18	22,73	22,21	17,20	8,38	16,88
Teléfono	91,10	85,90	90,80	92,60	50,50	91,10
Aseo	95,60	89,80	95,30	96,60	68,80	95,70

Fuente: DANE Censo 2005, Encuesta de Calidad de Vida.2005; Anuario Estadístico de Antioquia, 2005; EPM, Área Metropolitana del Valle de Aburrá y SISBEN de los municipios 2004

A pesar de la dificultad que representa la cobertura de acueducto a nivel rural, Medellín cuenta con uno de los mejores servicios del Valle de Aburrá con un 91%. Y al igual que el municipio de Bello, la creciente suscripción al sistema de telefonía celular, poco a poco ha ido frenando el cubrimiento de telefonía fija en toda el área rural.

b) Salud

El perfil de morbilidad está estrechamente articulado a diversos factores como la demografía, los niveles socio-económicos de la población, la cobertura y calidad de los servicios públicos, violencia, además del acceso a los servicios de atención, prevención y promoción de la salud.

Las mejoras en el nivel de salud pública y el trabajo en la adopción de estilos de vida saludables en la comunidad, contribuyen en forma muy importante y efectiva a controlar la diseminación de las enfermedades infecciosas, incluyendo las causadas por virus.

La información sobre las principales causas de morbilidad se obtuvo de fuentes secundarias, entre ellas, la base de datos de los registros de prestación de servicios de la Dirección local de salud de Bello y El Hospital de Zamora, de nivel 1 y 2, que incluye consulta especializada en medicina interna, cirugía, gineco-obstetricia y pediatría.

En el año 2005, en el municipio de Bello se registraron un total de 387.486 consultas por morbilidad general agrupadas en 298 Grupos, según la Clasificación Internacional de Enfermedades CIE-10. El perfil de morbilidad general muestra como primera causa de

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

consulta (externa y urgencias) la Hipertensión arterial, con 4.3421 casos reportados, que representan una tasa de 112,1 por cada 1000 habitantes, que señala la importancia de este tipo de enfermedad crónica como la principal causa de morbilidad general de la población adulta, esencialmente femenina.

Siguen en orden las consultas de atención y supervisión del proceso de embarazo, parto y puerperio, causa dentro de la cual se incluye el parto en condiciones completamente normales, con un porcentaje importante que alcanza una tasa de 50,6 por cada 1.000 casos atendidos.

Así mismo resalta el número de casos de consulta por servicios de salud para investigación y exámenes con un 4,72%, que suelen aparecer en los perfiles de morbilidad debido a los certificados médicos para ingreso al estudio, pero que no necesariamente se corresponden con patologías.

Por su parte, la incidencia de las enfermedades de los dientes y sus estructuras de sostén, con 15.978 casos reportados, constituye el reflejo de la cobertura de atención odontológica que se ve en todos los regímenes, lo que demuestra falencias en los programas de promoción de la salud oral y de prevención de la caries.

En la Tabla 3.20 se presentan las diez primeras causas de morbilidad en el municipio de Bello.

Tabla 3.20. Diez primeras causas de morbilidad general (CIE-10) agrupadas en 298 grupos para el municipio de Bello, 2005

Causas de morbilidad	Total casos		Zona		Sexo	
	No.	%	U	R	H	M
Hipertensión arterial (primaria)	43.421	11,21	42.973	448	12.328	31.093
Pesquisa prenatal y otra supervisión del embarazo	19.610	5,06	19.184	426	0	19.610
Personas en contacto con los servicios de salud para investigación y exámenes	18.296	4,72	17.801	495	8.107	10.189
Otros trastornos de los dientes y de sus estructuras de sostén	15.978	4,12	15.705	273	6.443	9.535
Otros síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio. No clasificados en otra parte.	14.292	3,69	13.977	315	4.726	9.566
Otras infecciones agudas de la vías respiratorias superiores	12.549	3,24	12.175	374	5.356	7.193
Personas en contacto con los servicios de salud por otras razones	10.580	2,73	10.106	474	2.833	7.747
Otras enfermedades y del tejido subcutáneo	9.974	2,57	9.655	319	4.021	5.953
Faringitis aguda y amigdalitis aguda	9.732	2,51	9.622	110	4.009	5.723
Gastritis y Duodenitis	8.738	2,26	8.621	117	2.463	6.275
Total demás causas	224.316	57,89	218.802	5.514	76.117	148.199
Total Municipio	387.486	100,00	378.621	8.865	126.403	2610.83

Fuente: Situación de Salud. Bello, Colombia. Indicadores Básicos, 2006. Dirección Local de Salud. Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades CIE. Datos de morbilidad por

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

consulta externa incluidos en los RIPS reportados en 4 IPS que atienden el régimen contributivo

Las principales causas de morbilidad general, que se pueden relacionar con problemas de contaminación son :

- Las infecciones respiratorias agudas -IRA-, concepto que incluye entre otras, rinoфарингитis, amigdalitis, faringitis y algunas otitis.
- Enfermedades diarreicas -parasitosis intestinal- relacionadas con fuentes de agua, principalmente en épocas de lluvias debido a que materia fecal llega a las fuentes de agua.
- Enfermedades gástricas, digestivas e intestinales, debido a la proliferación de la mosca doméstica y su corto período de reproducción -48 horas-, contaminando los alimentos.

De acuerdo con los registros de las instituciones de salud, en el 2006 se registraron en Medellín 2.944.259 consultas por diversas causas; del total se destaca la consulta (externa y urgencias) por hipertensión arterial, con el 9,88% de los casos.

Aunque en menor proporción también resalta un número importante de casos de consulta por causas relacionadas con infecciones agudas de las vías respiratorias superiores con un 3,93, y otras infecciones agudas de las vías respiratorias superiores con un 3,56, que podrían estar relacionadas en problemas de contaminación del agua y el aire.

La demás causas presentan indicadores relativamente bajos, que se distribuyen preferencialmente en el rango entre el 2 y el 3% aproximadamente, entre las que se destacan causas de consulta por gastritis faringitis aguda, amigdalitis aguda y diabetes mellitus, como se observa en la Tabla 16.

Tabla 3.21. Diez primeras causas de morbilidad general (CIE-10) agrupadas a 298 grupos para el municipio de Medellín, 2006.

Causas de morbilidad	Total casos		Sexo	
	No.	%	H	M
Hipertensión esencial	290.840	9,88	98.409	192.431
Otros síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otras partes	153.074	5,20	57.430	95.644
Otras infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	115.836	3,93	48.736	67.100
Otras enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo	104.844	3,56	41.450	63.394
Otras dorsopatías	96.958	3,29	35.719	61.239
Gastritis y duodenitis	71.937	2,44	32.037	50.685
Trastornos de los tejidos blandos	68.311	2,32	24.941	43.370
Otros trastornos de los dientes y sus estructuras de sostén	60.454	2,05	26.123	41.139
Faringitis aguda y amigdalitis aguda	64.150	2,18	28.421	40.033
Diabetes mellitus	60.741	2,06	24.438	39.733
Total demás causas	1.857.114	63,08	677.569	1.154.218
Total Municipio	2.944.259	100,00	1.095.273	1.848.986

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Fuente: Morbilidad por consulta externa. Información RIPS de las Entidades Administradoras de Planes de Beneficios EAPB. Secretaría de Salud de Medellín, 2006.

c) Mortalidad

La tasa de mortalidad es un indicador esencial de la situación de salud de las poblaciones, que interviene de manera importante en la dinámica poblacional, dado que es a partir de los resultados obtenidos, que puede evaluarse el estado, la tendencia y la magnitud de los problemas de salud más trascendentes que los afectan, y estructurar políticas y programas que permitan en alguna medida mejorar la calidad de vida.

En el municipio de Bello, dentro de las 10 primeras causas de mortalidad general, que representan el 57,36 % del total de causas, las enfermedades isquémicas del corazón, los homicidios, y las enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores ocupan, en su orden, los tres primeros lugares en frecuencia.

En términos de la incidencia de la violencia como factor determinante dentro de las principales causas de mortalidad, podría decirse que existe un mayor riesgo de dentro de la población masculina.

Resalta la existencia de causas de mortalidad relacionada con problemas de contaminación ambiental, como en el caso de Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores y Infecciones respiratorias agudas, que en su conjunto representan el 11,24% del total de casos (véase Tabla 3.22).

Los indicadores que dan cuenta de la calidad de la salud en Medellín, muestran que la mortalidad infantil y mortalidad por Enfermedad Diarreica Aguda –EDA–, ha disminuido en un 6% y 15% respectivamente. Sin embargo, la tasa de mortalidad materna refleja la muerte de 15 maternas en 2006, un caso más que en 2005. La mortalidad por Enfermedad Respiratoria Aguda –ERA– es el aspecto de mayor preocupación, pues la tasa por cada cien mil sube más de 70, lo que sin duda amerita proponer nuevas líneas de intervención en la política de salud municipal¹³.

De un total de 11.775 muertes registradas en Medellín durante el año 2006, una buena proporción tiene como principal causa las enfermedades isquémicas del corazón, con un 13,9%, que se corresponde con una tasa bruta de 72,8 por cada 100.000 habitantes (véase Tabla 3.23).

A pesar de la reducción de los índices de mortalidad en la ciudad por causas violencia en los últimos años, ésta sigue teniendo relevancia ubicándose como la segunda principal causa de muertes con un 6.7% de total de casos registrados, con un mayor riesgo de dentro de la población masculina. Con proporciones similares se destacan las enfermedades cerebrovasculares y enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores, esta última causa de mortalidad, relacionada con problemas de contaminación ambiental.

¹³ Medellín, Como vamos. Informe de Evaluación 2006. Indicadores de resultado e impacto. Alianza interinstitucional compuesta por las instituciones Proantioquia, Cámara de Comercio de Medellín, El Colombiano, Universidad Eafit, Fundación Corona, Casa Editorial El Tiempo y Cámara de Comercio de Bogotá.

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Tabla 3.22. Principales causas de mortalidad general en el municipio de Bello, año 2005.

Causa Básica de defunción	Total	%
Enfermedades isquémicas del corazón	209	13,50
Agresiones (Homicidios)	127	8,20
Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	124	8,01
Enfermedades cerebrovascular	102	6,59
Diabetes mellitus	79	5,10
Accidentes transporte terrestre	56	3,62
Infecciones respiratorias agudas	50	3,23
Tumor de tráquea, bronquios y pulmón	49	3,17
Tumor maligno de estómago	47	3,04
Enfermedades sistema urinario	45	2,91
Resto de causas	660	42,64
Total general	1.548	100,00

Fuente: DANE 2005. Ficha Calidad de vida. Situación de Salud Bello – Colombia. Indicadores básicos, 2006

Tabla 3.23. Principales causas de mortalidad general en el municipio de Medellín, 2006.

Causa Básica de defunción	Total	%	Tasa*
Enfermedades isquémicas del corazón	1638	13,9	72,8
Agresiones (Homicidios)	794	6,7	35,3
Enfermedades cerebrovasculares	779	6,6	34,6
Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	758	6,4	33,7
Diabetes mellitus	521	4,4	23,2
Accidentes de transporte	462	3,9	20,5
Resto de enfermedades del sistema genitourinario	451	3,8	20,1
Otras enfermedades del corazón	438	3,7	19,5
Resto de tumores malignos	436	3,7	19,4
Neumonía	410	3,5	18,2
Otras causas	5088	43,2	---
Total todas las edades	11.775	100	523,5

* Tasa por cada 100 mil habitantes

Fuente: Mortalidad a 103 causas CIE 10. Información preliminar certificados de defunción, Secretaría de Salud de Medellín, 2006. Análisis por residencia habitual.

Los indicadores que dan cuenta de la calidad de la salud en Medellín muestran avances en mortalidad infantil y mortalidad por enfermedad diarreica aguda –EDA–, con disminuciones de 6% y 15% respectivamente. Sin embargo, la tasa de mortalidad materna refleja la muerte de 15 maternas en 2006, un caso más que en 2005. La mortalidad por enfermedad respiratoria aguda –ERA– es el aspecto de mayor preocupación, pues la tasa por cada cien

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

mil sube a más de 70, lo que hace necesario proponer nuevas líneas de intervención en la política de salud municipal¹⁴.

d) Educación

El analfabetismo es un indicador del retraso en el desarrollo educativo de la población, a la vez que constituye uno de los factores para medir la vulnerabilidad social de una población, que se refleja en la dificultad para la inserción en el mercado laboral, en el bajo rendimiento productivo, la poca promoción laboral y el mejoramiento de las condiciones de vida.

Las tasas de analfabetismo en ambos municipios son relativamente bajas (2,30% y 2,40% para Medellín y Bello respectivamente), pero al igual que en el resto de municipios del departamento, existen indicadores de mayores proporciones de población analfabeta en las áreas rurales, donde de manera recurrente hay una mayor deficiencia de infraestructura educativa, personal docente, y por supuesto menor inversión en el sector.

De acuerdo con la información reportada en el Sistema de Registro Único de Estudiantes SISRUE, de la Secretaría de Educación para la cultura de Antioquia, para el municipio de Bello existen indicadores de escolarización contrastantes. Mientras que en la cabecera se presenta una proporción del 84,53%, a nivel rural se presenta una tasa que alcanza el 135,5%¹⁵, (incluyendo población adulta por fuera de este rango). En Medellín por su parte, la tasa de escolarización en la cabecera alcanza un 90%, mientras que en su área rural desciende a 87,60% (véase Tabla 3.24)

Tabla 3.24. Indicadores educativos para los municipios de Medellín y Bello. 2005

Municipios	Tasa de escolarización			Tasa de deserción			Tasa de analfabetismo		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
Medellín	90,00	87,60	89,90	4,48	3,15	4,42	2,20	4,00	2,30
Bello	84,53	135,60	85,41	5,89	5,54	5,88	2,30	6,10	2,40

Fuente: Secretaría de Educación para la cultura de Antioquia. SISRUE 2005 (Sistema de Registro Único de Estudiantes). Encuesta de Calidad de Vida de ambos municipios.

La información de la Encuesta de Calidad de Vida para ambos municipios, en relación con el nivel educativo de la población, señala la existencia de altas proporciones de pobladores con un cierto nivel de estudio aprobado (véase Tabla 3.25).

¹⁴ Medellín, Como vamos. Informe de Evaluación 2006. Indicadores de resultado e impacto. Alianza interinstitucional compuesta por las instituciones Proantioquia, Cámara de Comercio de Medellín, El Colombiano, Universidad Eafit, Fundación Corona, Casa Editorial El Tiempo y Cámara de Comercio de Bogotá.

¹⁵ En el caso de Bello, la tasa de escolarización por encima del 100% tiene diversas causas: sobreoferta, cálculo de población en edad escolar, extraedad y desplazamiento de la población estudiantil de una zona a otra o de municipio a otro

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Tabla 3.25. Nivel educativo para los municipios de Medellín y Bello

Nivel Educativo	Medellín		Bello	
	No.	%	No.	%
Preescolar	305.263	12,71	16.185	4,4
Básica primaria	692.338	28,83	120.734	32,5
Básica secundaria y Media académica clásica	168.780	7,03	151.595	40.8
Media Académica	550.865	22,94		
Media técnica	58.098	2,42	15.568	4,2
Normalista	6.413	0,27	444	0,1
Técnica profesional	53.904	2,24	10.733	2,9
Tecnológica	43.465	1,81	12.182	3,3
Profesional	161.175	6,71	19.033	5,1
Especialización	19.107	0,80	1.384	0,4
Maestría	5.093	0,21	374	0,1
Doctorado	1.692	0,07	75	0
Ninguna	334.884	13,95	23.284	6,3
Total	2.401.077		371.591	

Fuente: Encuesta de Calidad de Vida. Medellín 2006 Expandida. Encuesta de Calidad de Vida de Bello, 2005. DANE. Boletín Censo General 2005. Perfil Bello. Antioquia

e) Vivienda

Con el incremento de la ocupación de las áreas expansión de diferentes municipios del valle de Aburrá, reflejado en los altos índices de ocupación del suelo, bajos índices de construcción y reducción de las áreas de vivienda y de sus especificaciones constructivas, tuvo lugar un fenómeno de rápido crecimiento en altura. En efecto, el agotamiento del suelo urbano condujo a la construcción de soluciones de vivienda en las áreas rurales, como el que tuvo lugar en el barrio Terranova en Bello, donde en cuestión de 4 años había surgido un complejo habitacional de edificios y apartamentos que significó el crecimiento de la población del municipio, al menos en 15.000 habitantes, de acuerdo con los estimativos de Planeación municipal.

Igual situación viene ocurriendo en diversas zonas de Medellín, generando una rápida transformación del espacio doméstico urbano y rural a nivel arquitectónico y funcional, donde anteriormente predominaba la modalidad de casa como vivienda.

En la actualidad, y de acuerdo con los últimos datos de La Encuesta de Calidad de Vida, las proporciones viviendas y apartamentos alcanzan proporciones similares en el caso de Medellín, mientras que en el caso de Bello, condiciones como las anteriormente anotadas, han derivado en un fuerte incremento de la segunda modalidad, con una tasa de 58,60% (véase Tabla 3.26). Consecuente con esta situación, se reportan bajos porcentajes, de 0,16% y 1,70% para Medellín y Bello respectivamente, de casos relacionadas con unidades

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

que no reúnen las condiciones básicas de una vivienda, como viviendas tipo cuarto, y en el caso extremo, ranchos o viviendas de desechos.

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Tabla 3.26. Tipología de viviendas

Tipología	Medellín		Bello	
	Unidades	%	Unidades	%
Casa	301.070	49,56	37.069	39,50
Apartamento	303.684	49,99	54.994	58,60
Tipo cuarto	959	0,16	1.595	1,70
Otro tipo de vivienda	1.721	0,28	188	0,20
Totales	607.434	100,00	93.846	100,0

Fuente: Fuente: Encuesta de Calidad de Vida. Medellín 2006 Expandida. Encuesta de Calidad de Vida, Bello 2005. Departamento Administrativo de Planeación de Antioquia - Dirección Sistemas de Indicadores - SISBEN 2005

f) Déficit de vivienda

Se refiere a las soluciones de vivienda necesarias para atender las demandas de la población. El déficit es cuantitativo por conformación de nuevos hogares o desplazamientos; o cualitativo que considera las viviendas que se encuentran en mal estado (techo, paredes, pisos) o carecen de los servicios básicos como acueducto, alcantarillado y energía, como consecuencia de bajos ingresos de las familias, viviendas asentadas en barrios subnormales o en zonas de riesgo mitigable.

En el primer caso se calcula como la diferencia entre hogares y viviendas existentes, bajo el supuesto de que a cada hogar corresponde una vivienda digna, para dar cumplimiento a los preceptos constitucionales asociados; y en el segundo caso, como el número de viviendas que no cumplen con las condiciones mínimas “catalogadas en los estratos 0 y 1”.

El aumento del déficit cualitativo de vivienda y las tendencias de hacinamiento, fueron la consecuencia directa del proceso de crecimiento poblacional anotado. Desafortunadamente, para la evaluación de este tipo de indicadores en estos municipios, solo existe información general en el Censo de 2005 y en la Encuesta de Calidad de Vida del área metropolitana, de tal manera que es tarea prioritaria de las administraciones municipales, la actualización del déficit cualitativo y cuantitativo de vivienda, para precisar un balance más ajustado al respecto.

En Medellín se presenta un déficit cuantitativo de 3.214 hogares, de los cuales el 60,70% se concentra en los estratos bajo y bajo – bajo, donde normalmente las viviendas carecen de algún servicio básico, pero son típicas las condiciones de infraestructura deficiente y hacinamiento crítico (véase Tabla 3.27).

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Tabla 3.27. Hogares y viviendas en Medellín.

Estrato	Total viviendas	%	Total Hogares	Déficit Vivienda - Hogar	%
1. Bajo Bajo	57.767	9,51	58.123	356	11,08
2. Bajo	217.216	35,76	218.811	1.595	49,63
3. Medio bajo	190.360	31,34	191.491	1.131	35,19
4. Medio	67.001	11,03	67.099	98	3,05
5. Medio Alto	51.953	8,55	51.987	34	1,06
6. Alto	23.137	3,81	23.137	0	0,00
Total	607.434	100,00	610.648	3.214	100,00

Fuente: Fuente: Encuesta de Calidad de Vida. Medellín 2006 Expandida.

En Bello, de acuerdo con los datos ajustados del Censo, la relación entre viviendas y hogares reporta una diferencia de 1.867 unidades de vivienda faltantes, con un claro déficit por hacinamiento, que de igual manera se concentra en los barrios de estratos 1 y 2

Con la información disponible, puede decirse que no obstante los programas desarrollados en los últimos años en materia de vivienda de interés social, los resultados no alcanzan a cubrir la demanda ni en cantidad ni en calidad, lo que deriva en extra-costos, hacinamiento y deterioro en la calidad de vida para la población.

- **Dimensión económica**

- a) **Actividades económicas**

El Valle de Aburrá concentra las actividades económicas correspondientes al sector secundario y terciario de la economía (industriales y de servicios) del departamento. La base empresarial Medellín, que es el segundo centro industrial de Colombia, se concentra en los sectores comercio, industria manufacturera, servicios financieros (véase Tabla 3.28).

Tabla 3.28. Porcentaje de unidades económicas por tipo de actividad.

Sector económico	Medellín	Bello
Comercio restaurantes y Hoteles	52,3	46,9
Industria manufacturera	17,0	11,7
Sector Financiero	15,9	-
Servicios sociales y personales	6,7	24,8
Otras	6,3	10,2
Sin información	0	6,4

Fuente: Caracterización Económica Municipio de Bello Área Metropolitana. Diciembre de 2006.

En el caso de Bello, y de acuerdo con los resultados del Censo 2005, el sector comercio absorbe la mayor parte de la población ocupada, con proporciones cercanas al 50%, seguido del sector servicios, con un peso significativo que asciende a 24,8%, como se observa en la Tabla 3.28, aunque por su trayectoria y participación en el crecimiento económico, la industria en Bello también ha tenido un peso importante

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

b) Empleo

El índice de dependencia económica corresponde a la relación entre el conjunto de la población menor de 15 años y mayor de 64, frente a la población del rango entre 15 y 64 años. Los resultados del Censo 2005 y la Encuesta de Calidad de Vida para el mismo año, señalan que para esta variable, Medellín esa relación es menor del 50%, pero el caso de Bello supera este margen, con una menor proporción de personas en edad de trabajar, como se observa en la Tabla 3.29.

Tabla 3.29. Indicadores laborales en Medellín y Bello. 2005

Población	Medellín		Bello	
	Número	%	Número	%
Dependencia económica	1.111.280	46,6	202.517	54,50
Población en edad de trabajar	1.919.701	80,5	290.584	78,20
Población económicamente activa	1.383.000	58,00	131.351	35,35
Población ocupada	1.204.000	50,48	110.300	83,97
Tasa de desempleo	308.583	12,94		16,03

Fuente: DANE, Encuestas de calidad de vida y censo- Departamento Administrativo de Planeación - Dirección Sistemas de Indicadores y Departamento Nacional de Planeación

Si bien cerca de cuatro quintas partes de la población total de ambos municipios se encuentra en edad de trabajar, los datos señalan que solamente el 35,5% de la población de Bello y el 58% de Medellín, corresponden con la oferta real de trabajo (PEA).

El desempleo ha sido una de las mayores problemáticas existentes en estos municipios, y en tal sentido, en Bello se creó la Oficina de Empleo, bajo los parámetros del Centro de Información para el Empleo SENA (CIES), donde se hace el registro de las respectivas vacantes.

De acuerdo con los valores de PEA obtenidos, en Medellín y Bello se observan índices de desempleo del 12,94% y 16,03% respectivamente, que muestra la existencia de mano de obra abundante y disponible, y que en el contexto particular de cada municipio, se traduce en el conjunto de población que reside en las comunas y barrios con estratos socioeconómicos más bajos.

c) Ocupación e Ingresos

La variable ingresos mide indirectamente el nivel de pobreza, dado que evalúa la posibilidad de consumo de la población a partir del ingreso, con el cual se supone que las familias adquieren bienes y servicios necesarios para satisfacer las necesidades básicas, los gastos básicos en alimentación y servicios mínimos; en este sentido, se consideran pobres todos aquellos con un nivel de ingreso insuficiente para ello.

Del total de personas ocupadas en Medellín en el año 2006, cerca de una quinta parte recibió ingresos iguales o inferiores a \$ 400.000, por debajo del salario mínimo mensual (véase Tabla 3.30). Se destaca una alta proporción dentro del rango de ingresos \$ 400.001 a \$ 999.999, que alcanza el 43,13% del total. Se debe aclarar sin embargo, que dentro de este "amplio" rango se está incluyendo al 60,65 % de la población ocupada bajo la modalidad de obreros, en vista de que para el 2006, el salario mínimo fue fijado en \$433.700.

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Tabla 3.30. Población de Medellín por nivel de ingresos. 2005

Rango de ingresos	Total	%
Menos de \$250.000	75.398	8,68
De \$250.001 a \$350.000	40.567	4,67
De \$350.001 a \$400.000	46.868	5,40
De \$400.001 a \$999.999	374.530	43,13
De \$1.000.000 a \$2.500.000	73.076	8,42
De \$2.500.001 a \$5.000.000	14.985	1,73
Más de \$5.000.000	3.587	0,41
Si recibió pero no sabe el monto	239.287	27,56
Total	868.298	100,00

Los resultados de la Encuesta de Calidad de Vida, señalan que en Medellín hay una alta participación de la población ocupada bajo la modalidad de obrero o empleado particular, con un 60,65%, seguido de una proporción importante como trabajadores independientes (véase Tabla 3.31). La intensa dinámica industrial de buena parte de los municipios del Valle de Aburrá, y el nivel de integración y movilidad, bien puede explicar el peso de esta variable dentro de la estructura del empleo en estos dos municipios. En el caso de Bello, el mayor peso lo tienen las modalidades de empleo como obrero o como empleado oficial, esta última categoría no es significativa en el caso de Medellín.

Tabla 3.31. Estructura de la población por ocupación. 2005

Modalidad	Medellín		Bello	
	Población	%	Población	%
No aplica	99	0,01	261.903	70,48
Obrero y empleado particular	526.611	60,65	62.760	16,89
Empleado Oficial	56.355	6,49	27.787	7,48
Trabajador independiente	249660	28,75	13.063	3,52
Empleado doméstico	33.392	3,85	2.128	0,57
Jornalero	2.181	0,25	3.950	1,06
Total personas ocupadas	868.298	100,00	371.591	100,00

FUENTE: Encuestas de calidad de vida de ambos municipios, 2005 expandida

d) Condiciones de vida

El Índice de Calidad de Vida (ICV) es una medida del bienestar de la población y cuanto más cercano a 100, mejor será la calidad de vida de las personas y de los hogares bajo estudio. Dentro del departamento de Antioquia, el Valle de Aburrá se ha mantenido como una de las regiones con los mayores niveles de calidad de vida de la población, en vista de las condiciones generales de vida favorables, y la facilidad de acceso a los diferentes servicios públicos y sociales básicos.

En los últimos 5 años, la ciudad de Medellín ha registrado un incremento paulatino bianual en los valores ICV, pasando de 68,09 a 82,20 entre el 2002 y el 2004, y de este valor a 83,77 entre el 2004 y el 2006, con un fuerte incrementos de 14,11 puntos en el primer periodo, y de 1,31 en el segundo.

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

En contraposición a esta variable, el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), define como pobre a todas las personas que habitan en viviendas inadecuadas o con servicios deficientes, hogares con hacinamiento crítico y con alta dependencia económica, hogares en los cuales el jefe tiene escolaridad inferior a 3 años o donde los niños en edad escolar no asisten a los centros de educación.

Desde esta perspectiva, las cifras arrojadas por el Censo General 2005 y el Departamento Administrativo de Planeación de Antioquia, respecto a población con necesidades básicas en los diferentes municipios del departamento son dicentes. En todos los casos, los valores reportados para las áreas rurales son bastante contrastantes en relación con las cabeceras, por la recurrente menor posibilidad de acceso y oportunidad a las mismas condiciones de vida.

Los datos de la Encuesta de Calidad de Vida del municipio de Medellín señalan que para el 2004, se presentaba indicadores de NBI de 25,6%, mientras que para el departamento era del orden de 22,6%, ubicándolo en una posición relativamente desfavorable¹⁶; al lado de esta situación, las condiciones de miseria de la población alcanzaban el 10,6%. Por su parte Bello presentaba proporciones de población en niveles de pobreza del orden de 19,70% y de miseria de 4,90%.

Con este panorama es claro que en su condición de receptora de numerosa población migrante de diferentes partes del departamento y del país, el Valle de Aburrá alberga la mayor cantidad de población del departamento que no viven en condiciones dignas.

Si bien es cierto que hay avances significativos en la prestación de servicios básicos y en la calidad de vida de la mayoría de la población de Medellín, todavía persisten niveles con pobreza crítica, de personas que no tienen los recursos suficientes para sobrevivir dignamente. A ello ha contribuido la situación de desplazamiento forzado que ha traído a los barrios a miles de ciudadanos y ciudadanas en la más absoluta miseria.

- **Dimensión Cultural**

- a) **Ocupación del territorio**

El proceso de ocupación y apropiación del territorio de la zona Noroccidental de Medellín, se remonta a la década de 1920, en el marco de la fragmentación de grandes fincas de algunas familias de comprobada solvencia económica de la zona, mediante un proceso legal y adecuada planeación técnica. En efecto, se crearon sociedades urbanizadoras que trazaron los barrios y los dotaron de espacios públicos y sociales, y de algunos servicios públicos básicos, para luego vender los lotes a familias pudientes de Medellín. Como parte de este primer proceso legal de surgimiento y expansión urbana de esta zona de Medellín, tuvo lugar el surgimiento de los barrios Manrique y Aranjuez, en una dinámica de ocupación que continuó durante los años 40, con la creación de nuevos barrios.

A mediados del siglo XX, empezó a darse uno de los principales factores estructurantes en la configuración posterior de la ciudad y de sus barrios: la invasión territorial de zonas periféricas, producto de la presión poblacional sobre la ciudad, por la migración campesina.

¹⁶ Dentro de esta escala, mientras que el municipio de Envigado muestra el valor más bajo en todo el país con un porcentaje apenas superior al 5%, el municipio de Murindó registra uno de los valores más altos del país con un 97%.

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Mediante la ocupación de los terrenos de topografía más empinada en la zona, por loteo o por proceso de invasión, por parte de pobladores de estratos sociales más bajos, surgieron y se consolidaron buena parte de los barrios de las comunas 1 y 2, Santo Domingo Savio, Popular 1 y 2, Granizal, La Isla, Moscú, La Frontera, La Francia, Santa Cruz, y numerosos barrios de las zonas Nororiental y Centro-oriental de Medellín.

A esta situación contribuyó la intensificación del fenómeno migratorio del campo a la ciudad, a raíz de la violencia política generalizada de la época, que en el caso de Medellín significó la continuidad de un proceso de ocupación, esta vez, con el emplazamiento de asentamientos ilegales, y la consecuente tugurización e incapacidad de la ciudad para asumir la prestación de los servicios públicos y sociales básicos (Granda, 2001). Dentro de esta dinámica surgieron también por loteo pirata¹⁷, los barrios Andalucía, La Frontera, La Francia y Santa Cruz, entre otros.

Dentro del proceso de conformación de buena parte de estos barrios, fueron de vital importancia la figura del párroco y su estrecha relación con las comunidades, desde la apropiación y consolidación de los barrios, a la consecución de los servicios conforme a las nuevas demandas. En este sentido, la construcción de la capilla ocupó un lugar importante en el proceso de moldeamiento de la identidad del grupo social.

Las preocupaciones de la población de estos nuevos barrios estuvieron orientadas a la consecución de servicios públicos (acueducto, energía) y sociales básicos (escuelas, centros de salud), que en numerosas ocasiones obtuvieron de manera bastante precaria y provisional. Rápidamente, las comunidades demandan soluciones más efectivas, que con su consecución paulatina, para los años 70-80, permiten un mayor nivel de consolidación de la red urbana de la zona.

Para esta época de nuevo tiene relevancia la ocupación ilegal del espacio, en la parte alta de la zona considerada "no urbanizable", por ser de alto riesgo debido a su inestabilidad.

b) Perfil sociocultural

El área de influencia del corredor por donde transcurre el proyecto, se inscribe dentro de un contexto de ocupación completamente ciudadano, y consecuente con este contexto social, podría hablarse de la existencia de un perfil de mezcla cultural urbana, conformado por pobladores de condiciones socioeconómicas deficientes, ubicados en estratos socioeconómicos bajo y muy bajo.

Esta categoría hace referencia a las gentes con un modelo de vida completamente articulado a la dinámica urbana de Medellín, que se expresa en un enorme sincretismo cultural, producto de la afluencia y la mezcla de población migrante, expulsados de diversas regiones del departamento y de algunos sectores de otras comunas de la ciudad, por la situación crítica de pobreza y por los efectos de la violencia política.

A grandes rasgos, el perfil cultural de sus pobladores puede definirse por la presencia de características como, un patrón de asentamiento de viviendas inicialmente dispersas, pero que con el paso del tiempo se fueron integrando como barrios marginales del municipio;

¹⁷ Los barrios de "Urbanización Pirata", no son invasiones propiamente dichas sino que su sistema de loteo no seguía las normas reguladoras de planificación determinadas por la Administración Municipal de la época, como espacios definidos para las vías, aceras, servicios comunales y públicos, etc

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

inexistencia de propiedad sobre el terreno; ánimo arraigado para emprender la gestión necesaria para legalizar el terreno apropiado y alcanzar las condiciones mínimas de subsistencia; existencia de un modelo económico basado en absorción de la mano de obra disponible por la industria de la construcción y de algunos servicios ocasionales.

La situación de desarraigo y de compartir una situación crítica común, ha derivado en la generación de mecanismos de supervivencia que se expresan en relaciones de ayuda mutua, cooperación y solidaridad. En efecto, los pobladores tejieron redes solidarias, primero para la defensa y posesión de los terrenos, como una tarea ya no individual sino colectiva, y luego para la autoconstrucción de la vivienda, que se hizo en muchos casos con el apoyo de los vecinos llegados antes; y para proveer los servicios básicos (vías, alcantarillado, agua, luz) que en su carácter de ilegales, no les otorgaba el municipio. Dentro de este contexto, el trabajo comunitario permitió no solo la posibilidad de inserción dentro del entramado urbano, sino también la creación de una serie de valores y formas de comportamiento que generaron formas de identidad grupal y barrial¹⁸.

Al proceso de construcción de redes sociales, de consolidación del tejido social, contribuyó enormemente la capacidad organizativa de las comunidades representada en las Juntas de Acción Comunal y la estrecha relación con la figura “Cura Cívico”, ya no ligado a lo sacro sino a lo cívico, quien lideraba los convites, buscaba recursos con organizaciones privadas y el municipio, defendía el barrio, convocaba a las asambleas de padres y conformaba los grupos juveniles y artísticos, acompañando y apoyando todo el tiempo las iniciativas de las comunidades.

Pero el esfuerzo por la construcción de este tejido social se fue debilitando por los fuertes dispositivos de discriminación y de exclusión. Las instituciones simbólicas y socializadoras, las personas representativas, los valores, lo mismo que los espacios públicos, empezaron a adquirir otros significados.

De esta manera surgió una actitud de esperar siempre la solución de sus problemas desde fuera, a través de los párrocos, de algunas organizaciones que intentaron captar recursos y donaciones, desde los políticos tradicionales y no tradicionales. Se volvió costumbre recibir, sin evaluar hasta dónde respondían a las necesidades de la gente, y sobre todo, cuánto posibilitaban o no, su participación directa en la solución de todo aquello que los afectara, debilitándose con esto la identidad comunitaria, en la medida en que la gente se acostumbró a necesitar “salvadores” para resolver las necesidades inmediatas.

Así mismo, se fue generando una situación de apatía y escepticismo, ante el incumplimiento de compromisos pactados con instituciones del Estado, partidos políticos, instituciones privadas y no gubernamentales, alcanzados mediante procesos de organización, participación comunitaria y movilización de la población, con el consecuente debilitamiento de la capacidad organizativa, que caracterizó los primeros momentos del emplazamiento y consolidación de los asentamientos, y credibilidad en los representantes que lideraron las iniciativas en cuestión¹⁹.

¹⁸ Corporación REGIÓN. Medellín en Zonas. Monografías. Gloria Naranjo Giraldo. Medellín, Agosto de 1992.

¹⁹ Ibid.

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Bajo estas condiciones, y dentro de la lógica comunitaria de supervivencia, son claras las actitudes relacionadas con el requerimiento de soluciones a necesidades puntuales, únicamente para el barrio donde se habita; pero por fuera del barrio, ante las instituciones y el Estado, cada organización reclama por separado como abanderada de su barrio, imagen de un futuro inmediato, sin un sentido de la planeación.

Esta última situación explica por ejemplo, el comportamiento de aprehensión frente a cualquier institución que interactúe con sus barrios, en términos de que ella puede significar la oportunidad para que resuelva de manera inmediata sus necesidades urgentes, reclamando resultados tangibles, porque dentro de su idea de futuro, no se tiene la seguridad de poder disfrutar los favores y resultados del mediano y el largo plazo.

Con el proceso de conformación de estos sectores populares, tuvo lugar el surgimiento de bandas juveniles y grupos armados, que en algunos casos, hicieron parte de las estrategias de defensa del territorio recuperado para la disposición del nuevo barrio. Las condiciones de pobreza y la intensa dinámica de la violencia, que como en otras comunas de la ciudad tuvieron aquí fuerte incidencia, contribuyeron a la formación de una imagen cultural en la que el territorio de la "comuna nororiental" se generalizó como un estigma, que fue calando entre diversos sectores del valle de Aburrá.

- **Contexto arqueológico**

El corredor del área de estudio se inscribe directamente dentro de una franja de terreno en las orillas del río, caracterizada por la existencia de una unidad de llanuras aluviales del río Medellín, en los cuales no habría posibilidades para el emplazamiento de asentamientos humanos o áreas de actividad en la época prehispánica.

Así mismo, la intensa ocupación actual sobre algunas geoformas por encima de las llanuras de inundación, con mayor potencialidad para ser habitadas en ésta época, permite descartar cualquier incidencia del proyecto en términos de la alteración del patrimonio arqueológico.

- **Dimensión Política-organizativa**

Los municipios asociados al área de estudio tienen amplia experiencia en procesos de organización y participación social, siendo las Juntas de Acción Comunal –JAC-, las de mayor tradición. En el caso de Bello particularmente, ha habido también una larga práctica de movimientos sindicales, especialmente textiles y aún de cooperativas de trabajadores, algunas de las cuales posteriormente se convirtieron en importantes cooperativas de ahorro y crédito, con presencia metropolitana, como es el caso de COTRAFA.

A pesar de la recurrente debilidad en procesos de autogestión y autonomía, las organizaciones sociales más difundidas siguen siendo las JAC, aunque de manera recurrente, se sigue presentando un aumento del clientelismo por parte de sectores políticos, que ven en este tipo de organizaciones comunitarias un buen escenario para esta clase de prácticas, que desvirtúan el verdadero sentido de la participación social. Estas prácticas ocasionan problemáticas como la corrupción, el poco apoyo por parte de la ciudadanía y la desconfianza hacia los mismos canales de participación comunitaria.

En los diferentes barrios no se percibe un vínculo de la comunidad en la gestión pública, que se demuestre en una participación verdaderamente activa de la población en la resolución de sus propios problemas. Si bien se convoca a los integrantes de estas formas organizativas, sus integrantes presentan pocas propuestas que redunden en el mejoramiento de la calidad

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

de vida, y más bien ellas son de carácter puntual e inmediatesta; esta situación se debe en parte, al escaso nivel de apropiación de los espacios, a los mecanismos y canales de participación por parte de las comunidades y de sus organizaciones.

Ambos hechos, que hacen parte de la nueva realidad económica y política de Colombia, han impedido que estas Juntas de Acción Comunal sean receptoras de recursos económicos importantes, tanto del orden local como regional o nacional.

Al lado de estas organizaciones, y en el marco de la Constitución Política de Colombia de 1991, la Ley 99 del Medio Ambiente y la existencia de diversos problemas ambientales, han surgido también organizaciones, que en las diversas coyunturas que han tenido lugar en ambos municipios, han venido cumpliendo un papel destacado como interlocutores para dar solución concertada a las problemáticas en cuestión.

Además de las JAC, en cada uno de los barrios del área de influencia directa del proyecto existen organizaciones sociales con origen en diversas motivaciones de orden social, comunitario, ecológico, entre ellas, juntas administradoras locales, comités locales de emergencia, comités de desarrollo y control social de los servicios públicos domiciliarios, comités de Participación comunitaria en salud, grupos ecológicos, grupos de mujeres, grupos de adultos mayores, de negritudes y madres comunitarias entre otras.

3.4.2 Contexto Local

Como se anotó anteriormente, el interceptor en el municipio de Medellín compromete directamente el territorio urbano de las comunas 2 (Santa Cruz: barrios La Rosa, Santa Cruz, Villa Niza, Andalucía, La Francia, La Frontera y Playón de Los Comuneros) y 4 (Aranjuez: barrios Moravia y Palermo). En Bello, el corredor del proyecto continúa sobre la margen derecha del río Medellín, atravesando el extremo occidental del barrio Zamora en la comuna 10 (Acevedo), áreas sin desarrollar de la misma comuna, y sobre la margen izquierda, zonas industriales y áreas sin desarrollar por fuera de los núcleos de población, pertenecientes a las comunas 2 (La Madera), 3 (Santa Ana), 4 (Suárez) y 7 (Niquia) (véase Tabla 3.32).

- **Medellín. Comuna 2 - Santa Cruz**

Se ubica en el extremo norte de Medellín, sobre la margen derecha del río. Limita por el norte con el municipio de Bello; por el oriente con la Comuna N° 1 Popular, por el sur con la Comuna N° 4 Aranjuez y por el occidente con el río Medellín, y está conformada por los barrios La Isla, Villa del Socorro, El Playón de Los Comuneros, Villa Niza, Pablo VI, Moscú No 1, La Frontera, Santa Cruz, La Francia, La Rosa y Andalucía, 6 de los cuales hace parte del área de influencia directa del proyecto.

La conformación urbana obedece a las condiciones de un terreno de pendientes moderadas a fuertes, que permitieron el crecimiento espontáneo de muchos de sus barrios, mediante procesos de invasión y de urbanización desordenada. Dado que para la época en que se inició la construcción en la zona no existían normas para reglamentar el proceso de urbanización, en sentido estricto no podría hablarse de un proceso de ocupación pirata.

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Tabla 3.32. Barrios del área de influencia directa del proyecto.*

Municipio Comuna	Barrio	Población	Viviendas	Estrato
Medellín 2- Santa Cruz	La Rosa	7.190	1.647	2
	Santa Cruz	3.342	728	2
	Villa Niza	6.472	1.415	2
	Andalucía	10.872	2.413	2
	La Francia	15.089	3.532	2
	La Frontera	7.052	1.597	2
	Playón de los Comuneros	9.735	2.178	2
Medellín 4-Aranjuez	Moravia	7.832	2.453	2
	Palermo	38.611	11.481	1
Bello 10 - Acevedo	Zamora	6.364	1.072	2

* A excepción de Zamora, la Información se encuentra actualizada a Septiembre de 2007

Fuente: Encuesta de Calidad de Vida de Medellín, 2006 (Perfil Socioeconómico de Aranjuez y Santa Cruz); DANE, Censo 2005; Anuario Estadístico de Bello, 2004, P.O.T. Bello 2 000 -2.006

Existe una red urbana atípica, sin una configuración de lotes y manzanas como en las demás comunas de la ciudad. Existen numerosas microcuencas de cauces profundos y alta pendiente, que igualmente constituyen limitantes para el proceso de apropiación de este espacio urbano: vías interrumpidas, dificultades de acceso y aislamiento de muchos sectores relativamente cercanos del resto de la ciudad. Por sus características particulares, algunas de ellas representan un serio peligro. Sobre todo en temporada de invierno, generan problemas como inundaciones y socavamiento de los cauces, que de manera recurrente dejan graves consecuencias en las comunidades residentes en los sectores aledaños.

Santa Cruz posee un área de 219,52 ha, que representan el 13,26% del total de la zona nororiental de Medellín, siendo la comuna de menor tamaño de la ciudad, pero una de las de mayor número de población, con densidad bruta de 462,4 habitantes por hectárea, siendo una de las más densamente pobladas de la ciudad.

De acuerdo con los datos arrojados por la Encuesta de Calidad de Vida del año 2006, su población total es de 101.512 habitantes, que corresponde al 4,21% del total de Medellín, de los cuales 55.033 son mujeres y 44.479 hombres. Según la misma fuente, en esta comuna predomina el estrato socioeconómico 2 (bajo) con el 96,5 % de las viviendas, es decir, un total de 23.587, seguido por el estrato 1 (bajo-bajo), que corresponde a 3,5%, que equivalen a 860 viviendas.

Para esta comuna se presenta una pirámide poblacional con una base estrecha, que representa a la población entre 0 y 14 años (27,82%); una mayoría de habitantes en el rango de 15 a 44 años de edad, con un 48,6%, y cerca de la cuarta parte de su población se ubica en la edad adulta, mayores de 39 años (23,58%), incluyendo un 9,27% que representa a los habitantes mayores de 65 años, es decir la población de la tercera edad. Resalta la existencia de un estrangulamiento en los rangos 30-34 y 35-39 años, que podría estar

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

relacionado con el nivel de participación de la población en el conflicto armado que todavía se mantiene latente en estas comunas.

En cuanto a la cobertura de servicios públicos, de las 24.447 viviendas que posee la comuna, el 100% tiene conexión a energía eléctrica y acueducto, el 99,61% tiene alcantarillado, 91,52 teléfono, mientras que la cobertura de gas natural solo se extiende al 2,60 % de las viviendas.

En relación con la tenencia de la vivienda, cerca de dos terceras partes de los hogares tienen vivienda propia, alcanzando una proporción del 62,19%; el 33,23 están en arriendo, mientras que el 4,58% de los hogares poseen vivienda en usufructo o son ocupantes de hecho. 493 viviendas, es decir el 2,0%, corresponden a cuartos, ranchos o edificaciones no aptas, construidas con materiales perecederos en paredes (desechos, madera burda, guadua o caña) y pisos (tierra). Al lado de esta situación, existe un déficit de 142 viviendas.

Dentro de este contexto, el Índice de calidad de vida de la comuna se ubica en 77,89, con una diferencia en relación con Medellín de 5,88 puntos por debajo. Se anota sin embargo, que este indicador se ha venido incrementando en los últimos 4 años, con una diferencia de 6,43 en relación con el año 2002 cuando era del orden de 71,46.

En relación con el tema de salud, acaba de publicarse el documento “Situación de Salud de Medellín, Indicadores Básicos 2006”, con información estadística exhaustiva sobre las condiciones generales de salud – enfermedad de los habitantes del municipio, a partir de la información aportada por Entidades Administradoras de Planes de Beneficios EAPB, Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud IPS de la ciudad, DANE, Dirección Seccional de Salud de Antioquia, Departamento Administrativo de Planeación de Medellín y Secretaría de Salud de Medellín.

No se dispone, sin embargo, de información puntual que permita caracterizar el perfil de morbilidad por comunas, y de tal manera, que para el caso concreto de Santa Cruz, las condiciones y características generales de la población (demográficas, nivel socioeconómico, cobertura y calidad de los servicios públicos, saneamiento básico y medio ambiente, situación de violencia, entre otros), seguramente definen altos índices de morbilidad general dentro de la población.

Como se observa en la **Tabla 3.33**, para el año 2.006 se registraron en la comuna 514 casos de muertes, siendo las enfermedades isquémicas del corazón la principal causa de mortalidad. Resalta la importancia de enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores como la segunda causa de muerte de la población, con un 9.9% del total de casos, y una tasa bruta que alcanza un 48,2 por cada 100 mil habitantes, lo que señala la alta incidencia de las condiciones de deterioro ambiental de la comuna.

Además la violencia es otra una causa importante de mortalidad, la cual presenta un porcentaje de 5,3%, que la ubica en el quinto lugar dentro de las diez primeras causas de mortalidad.

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Tabla 3.33. Principales causas de mortalidad general la comuna 2 –Santa Cruz. 2006.

Causa Básica de defunción	Total	%	Tasa*
Enfermedades isquémicas del corazón	64	12,5	60,4
Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	51	9,9	48,2
Diabetes mellitus	34	6,6	32,1
Agresiones (Homicidios)	27	5,3	25,5
Enfermedades cerebrovasculares	29	5,6	27,4
Resto de tumores malignos	29	5,6	27,4
Resto de enfermedades del sistema genitourinario	21	4,1	19,8
Resto de enfermedades del sistema digestivo	20	3,9	18,9
Otras enfermedades del corazón	18	3,5	17
Accidentes de transporte	16	3,1	15,1
Otras causas	205	39,9	---
Total todas las edades	514	100	485,4

* Tasa por cada 100 mil habitantes

Fuente: Mortalidad a 103 causas CIE 10. Información preliminar certificados de defunción, Secretaría de Salud de Medellín, 2006. Análisis por residencia habitual. Existen registros sin información de edad y/o sexo.

De acuerdo con la información reportada en el Sistema de Registro Único de Estudiantes SISRUE, de la Secretaría de Educación para la cultura de Antioquia, para el municipio y la Encuesta de Calidad de Vida para el 2006, en Santa Cruz existen 73.277 personas mayores de 15 años, de los cuales el 96,12% saben leer y escribir. Las proporciones de la población por nivel educativo de la comuna son: en secundaria, 35,97%; preescolar con 20,44%; primaria con 16,92%, que en su conjunto corresponden a 73.809 personas. La población restante se distribuye en los niveles de media técnica, normalista, profesional y estudios de postgrado, este último con 395 casos.

La comuna es eminentemente residencial, razón por la cual carece de estructura económica plenamente desarrollada, y en tal sentido, solo se presenta comercio básico y servicios complementarios a la vivienda, especialmente por los principales corredores viales. En total, el 9,15 % de los hogares tienen negocio en la vivienda, para una suma de 2.245 tiendas de barrio.

Puede decirse con relación al tema de empleo, que de la población económicamente activa de Santa Cruz, el 42,38% se encuentra trabajando como obreros, en oficios varios y en el sector de la construcción o como trabajadores independientes, cuyos ingresos, de manera recurrente, no alcanzan los \$ 400.000, lo que tiene lugar en el 12,55% de la población ocupada. Por encima de esta cifra y hasta \$ 700.000, los índices son bastante bajos del orden de 1,74%. La tasa de desempleo para la comuna se estima en 16,20%.

A nivel de infraestructura de transporte, resalta la construcción reciente del Metrocable (línea K de Metro de Medellín) a lo largo del barrio Andalucía, constituido por un sistema de "cable aéreo", con 90 cabinas y tres estaciones, que surgió como parte de la políticas de inclusión, movilidad y mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades de los barrios aledaños, que de paso se convirtió en el principal eje articulador del desarrollo urbano de la zona.

En contraste con el mejoramiento vial concomitante con el desarrollo del Metrocable, no existe una estructura vial adecuada, y la existente no posee las especificaciones técnicas

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

necesarias, lo que se refleja en un sistema de calles de alta pendiente y de carreras, que en términos generales, no tienen continuidad por la profundidad de algunas barreras naturales como las cuencas profundas de las microcuencas, siendo necesaria la construcción de puentes y adecuación de las vías para garantizar no solo la continuidad vial, sino también la integración de la comuna con otras zonas de Medellín y del municipio de Bello.

Uno de los principales proyectos estratégicos contenidos en Plan de Desarrollo de Medellín 2004-2007, es el Proyecto Urbano Integral (PUI), instrumento de intervención urbana que busca el mejoramiento de las condiciones de vida de sus habitantes y la solución de problemáticas específicas sobre un territorio con ausencia generalizada del estado.

En el marco de este proyecto, se vienen interviniendo 158 hectáreas del territorio de las comunas 1 y 2, en temas como espacio público y movilidad, consolidación habitacional, y construcción de equipamientos colectivos, beneficiando a un total de 170.000 habitantes de 11 barrios: Andalucía, La Francia, Villa Niza, Villa del Socorro, Popular 1 y 2, Granizal, Nuevo Horizonte, Santo Domingo Savio 1 y 2, y La Esperanza.

En la comuna 2 las acciones de manejo se adelantan mediante la ejecución de los siguientes proyectos:

- Paseo Urbano Andalucía - Calle 107. Conforman un eje de acceso peatonal, en línea con el primer tramo del Metrocable, que atraviesa el barrio Andalucía hasta la primera estación intermedia.
- Proyecto de consolidación habitacional en la quebrada Juan Bobo. Estrategia integral de recuperación de ecosistemas urbanos invadidos para responder a las condiciones precarias de las viviendas y del entorno.
- Puente peatonal carrera.48ª. Sobre la quebrada La Herrera, mejora la conectividad interbarrial entre Andalucía y La Francia; símbolo y referente social, dados los problemas históricos de convivencia en estos barrios.
- Construcción sistema de parques barriales carrera 42b. Se trata de tres parques con destinaciones de usos y características distintas, a lo largo del corredor de la 42B, y primer resultado de la identificación por parte de la comunidad de hitos urbanos por valorar.

Como parte del proceso de surgimiento y consolidación de la ocupación de este sector de la zona Nororiental de Medellín, en la Comuna 2 existe una fuerte capacidad organizativa, representada en la existencia de alrededor de 120 Organizaciones Sociales, entre Juntas de Acción comunal, Corporaciones, Cooperativas, grupos de jóvenes, grupos culturales, Grupos de tercera edad, Comités cívicos, barriales, deportivos y de salud, entre otros, de acuerdo con el registro del Programa de Planeación y Presupuesto Participativo a septiembre de 2007.

En la Tabla 3.34 se hace una relación de las organizaciones sociales existente en la comuna, con énfasis en aquellas que eventualmente podrían constituirse en interlocutores, durante el desarrollo del proyecto.

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Tabla 3.34. Organizaciones sociales de la Comuna 2. Santa Cruz.

Organización	Contacto	Teléfono
JAC La isla	Aquiles de Jesús	
JAC El Playón de los Comuneros	Jairo de J. Tobón Paniagua	4613880
JAC Pablo VI	Inés Ofelia Cardona	4612963
JAC La Frontera	Mario Zapata Ortiz	4628211
JAC La Francia	Uriel Manco Quiroz	5220847
JAC Andalucía	Marco Tulio Torres Cardona	5270206
JAC Villa del socorro	Jorge Andrés Agudelo Arias	5270251
JAC Villa Niza	José Humberto Gómez	5241120
JAC Moscú N° 1	Francisco Emilio Parias	2580499
JAC Santa Cruz	Jairo De J Osorio	5240372
JAC La Rosa	Maria Nubia Villa	2364936
Corporación Bis-sion	Diego León Zapata	521 62 68
Corporación Para el Servicio Social ELEEO	Guillermo A. Domínguez Palacio	211 89 77
Corporación Unidos por la comunidad	Hosman Esleyder Osorio	5216882
Corporación Comunal Nororiental	Lía Marina Henao	451 88 47
Corporación Centro de Integración Barrial Santa Cruz Parte Baja	Luis Hernando Guerra Higueta	521 76 93
Corporación Ambiental y Social Bienaventurados	Nelson González Chavarriaga	527 06 69
CORINCO	Abelisa Padierna M	2143145
Corporación Hasureco	Patricio Alberto Chica	2368338
Corporación Comunitaria Andalucía	Wilson Fabian García	524 03 74
Comité Civico Barrial	Benjamín Montoya	5223183
Asociación de Conciliadores y conciliadoras Lazos de Equidad	Fausto Emilio Arroyave	2143170

Fuente: Programa de Planeación y presupuesto participativo, Comunas 2. Septiembre de 2007

- **Medellín. Comuna 4 - Aranjuez**

Está localizada en la zona nororiental de Medellín y limita por el norte con las comunas 1 y 2, Popular y Santa Cruz; por el oriente con la comuna 3, Manrique; por el occidente con el río Medellín y por el sur con la comuna 10, La Candelaria. Está conformada por 14 barrios y 3 áreas institucionales: Berlín, San Isidro, Palermo, Los Alamos, Moravia, Sevilla, San Pedro, Manrique Central N° 1, Campo Valdés N° 1, Las Esmeraldas, La Piñuela, Aranjuez, Brasilia y Miranda. Así mismo en su territorio se ubican las áreas institucionales constituidas por la Universidad de Antioquia, el Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe, el Parque Norte, el

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Parque de los Deseos y El parque Explora. De éstos, los barrios Moravia y Palermo, que limitan directamente con el río Medellín, hacen parte del área de influencia directa del interceptor.

Su origen se remonta a la década del 30, con la construcción de las primeras urbanizaciones en un principio planificadas, producto del loteo de fincas, cuyos primeros habitantes o pobladores fueron campesinos emigrantes que procedían de municipios vecinos. Morfológicamente presenta una trama urbana regular, con secciones viales adecuadas, y calzadas de 10,5 metros, zona verde y andén. Posteriormente tuvieron lugar procesos de urbanización “pirata”, que dio como resultado la conformación de asentamientos espontáneos, en los que todavía hoy se observa carencia de espacios públicos.

El área total de Aranjuez es de unos 487,72 ha, correspondientes al 30,9% de la zona nororiental. De acuerdo con los datos arrojados por la Encuesta de Calidad de Vida del año 2006, su población total es de 170.334 habitantes, lo que arroja una densidad bruta de 349,24 personas por hectárea, relativamente baja, si se compara otras comunas de la zona nororiental. Del total de población, 91.395 son mujeres y 78.939 son hombres.

En esta comuna predomina el estrato socioeconómico 3 (medio-bajo), con el 61,4 % de las viviendas, seguido por el estrato 2 (bajo), que corresponde al 28,7 %, y por último el estrato 1 (bajo-bajo), con el 9,9 %.

La mayoría de la población se encuentra por debajo de los 45 años con un 70,17%. Al igual que en Santa Cruz, la pirámide poblacional para esta comuna se presenta de forma atípica expansiva, con una base estrecha que representa a la población entre 0 y 14 años (23,6%), una amplia proporción de población adulta joven en el rango de 15 a 44 años de edad, que se acerca a la mitad de la población con un 46,57%, y cerca de un tercio de su población que se ubica en la edad adulta, mayores de 45 años (29,82%), incluyendo un buen porcentaje, de 12,85%, que se ubica en el rango por encima de los 65 años de edad.

En cuanto a la cobertura de servicios públicos, puede decirse que el 100% del total de viviendas de la comuna posee conexión a energía eléctrica, acueducto y alcantarillado; el 94,15% teléfono, y poco a poco se va incrementando la cobertura de gas natural que ya se utiliza en el 11,98 % de las viviendas.

En la Comuna 4 existe un total de 39.456 vivienda y 39.068 hogares, lo que significa un déficit de 388. En relación con su tenencia, cerca de dos terceras partes de los hogares tienen vivienda propia, alcanzando una proporción del 56,58%; el 39,35 se encuentran en arriendo o subarriendo, mientras que el 4,07% de los hogares restantes poseen vivienda en usufructo, son ocupantes de hecho, o la ocupan bajo una modalidad de empeño, en la que se entrega una suma de dinero al dueño de la vivienda por el derecho a habitarla por un periodo determinado y la otra parte se compromete a devolver el dinero al ocupante del inmueble, previa entrega de la vivienda.

Del total de viviendas de la comuna, 1.000 (2,95%), corresponden a cuartos, ranchos o edificaciones no aptas, construidas con materiales perecederos en paredes (desechos, madera burda, guadua o caña) y pisos (tierra).

Conforme a las condiciones generales de bienestar de la población de esta comuna, el índice de calidad de vida de la comuna se ubica en 81,71, con una diferencia en relación con Medellín de 2,06 puntos por debajo. De igual manera que la comuna de Santa Cruz, este

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

indicador ha venido creciendo en los últimos 4 años, con una diferencia de 4,14 en relación con el año 2002, cuando era del orden de 77,57.

Como en el caso de la comuna 2, no se dispone de información para caracterizar el perfil de morbilidad de la comuna 4.

En el año 2.006, se registraron un total de 846 casos de muertes como se puede observar en la Tabla 3.35, con un comportamiento general del perfil de mortalidad bastante parecido al descrito para Medellín, siendo las enfermedades isquémicas del corazón, la principal causa de mortalidad.

Tabla 3.35. Principales causas de mortalidad general en la Comuna 4 – Aranjuez. 2006.

Causa Básica de defunción	Total	%	Tasa*
Enfermedades isquémicas del corazón	111	13,1	70,2
Agresiones (Homicidios)	62	7,3	39,2
Enfermedades cerebrovasculares	62	7,3	39,2
Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	57	6,7	36,1
Diabetes mellitus	46	5,4	29,1
Otras enfermedades del corazón	36	4,3	22,8
Tumor maligno de tráquea, bronquios y pulmón	32	3,8	20,2
Accidentes de transporte	29	3,4	18,4
Resto de enfermedades del sistema genitourinario	27	3,2	17,1
Neumonía	24	2,8	15,2
Otras causas	360	42,6	---
Total todas las edades	846	100	535,3

* Tasa por cada 100 mil habitantes

Fuente: Mortalidad a 103 causas CIE 10. Información preliminar certificados de defunción, Secretaría de Salud de Medellín, 2006. Análisis por residencia habitual. Existen registros sin información de edad y/o sexo.

A diferencia de la comuna 2, en segundo lugar se encuentran las muertes por homicidios y enfermedades cerebro vasculares, con proporciones iguales de 7,3% que corresponden a tasas de 39,2 por cada cien mil habitantes. Se destaca igualmente la importancia de enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores, que dicen de la calidad de las condiciones de deterioro ambiental en la comuna.

Para ambas comunas debe señalarse también la incidencia de causas de mortalidad en la población menor de 5 años, en aras de identificar la diseminación de las enfermedades de origen infeccioso y canalizar las políticas de intervención en salud en la zona de estudio. De un total de 37 casos de muertes por IRA detectados en Medellín en el 2006, la comuna 2 registró 1 caso, que representa una tasa de mortalidad infantil de 9,2 por cada cien mil habitantes, mientras que Aranjuez registró 2 casos (véase Tabla 3.36).

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Tabla 3.36. Mortalidad infantil por IRA y EDA en las comunas 2 y 4. 2006.

Comunas	Mortalidad general		Mortalidad infantil		Infección Respiratoria Aguda		Enfermedad diarreaica Aguda	
	Total	Tasa*	Total	Tasa*	Total	Tasa**	Total	Tasa**
Santa Cruz	514	4,9	31	15,9	1	9,2	1	9,2
Aranjuez	846	5,4	27	8,7	2	15,4	0	00
Total Medellín	11.775	5,2	373	11,1	37	21,8	4	2

* Tasa por cada 1.000 habitantes. ** Tasa por cada 100 mil niños menores de 5 años

Fuente: Secretaría de Salud de Medellín. Situación de Salud en Medellín. Indicadores Básicos 2006

En el tema de educación, del total de la población, 130.130 son mayores de 15 años, y de ellos, 126.940 saben leer y escribir, es decir el 97,54%. Como soporte de estos resultados, existen 15 instituciones educativas más 16 sedes, para un total de 31 establecimientos oficiales. Así mismo existen 25 instituciones privadas (preescolares fundamentalmente), que junto con las anteriores, hacen parte de la infraestructura y cobertura educativa de la comuna.

El nivel educativo de la comuna se refleja en la existencia de las proporciones de población en secundaria, con un 34,33%, seguida preescolar con 15,13% y primaria con 14,37%, que en su conjunto corresponden a 104.696 personas. Se destaca en esta comuna una alta proporción de población normalista, que alcanza el 22,75%, es decir, 37.309 personas. La población restante se distribuye en los niveles de media técnica, profesional y estudios de posgrado, este último con 1.434 casos.

Como en la comuna de Santa Cruz, no existe infraestructura económica que permita el desarrollo de actividades diferentes a comercio básico y servicios complementarios, que se ejercen en algunas viviendas (9,12 %). Existen, sin embargo, algunas pequeñas industrias, a la cual se dedican al menos el 18,2% de los establecimientos; así mismo se encuentran áreas institucionales, con alguna importancia económica, y en las que se ofrecen esencialmente servicios de salud, educación y recreación.

La población económicamente activa de Aranjuez es de 69.267 personas, de las cuales se encuentran trabajando el 42,74%, buscando empleo el 4,52% y bajo la modalidad de subempleo el 2,28%. La tasa de desempleo es del 13,72%, bastante similar a la que presenta Medellín.

El nivel de ingresos en la comuna presenta un comportamiento similar al caso de la comuna Santa Cruz, siendo el rango de ingresos de \$300.000 – \$400.000, el de mayor porcentaje (13,5%), que equivalen a 17.106 personas.

No obstante la existencia de una trama urbana más regular, con una estructura vial adecuada hacia el costado sur de la comuna, sobre las áreas de mayor pendiente no existen especificaciones técnicas adecuadas, y la red vial se desarrolla conforme a las limitaciones que hacia el norte y occidente va imponiendo las condiciones topográficas.

Es importante anotar que en 1990, el Plan de Ordenamiento Territorial definió a Moravia como área de intervención especial, donde era necesario adelantar un plan de mejoramiento integral del barrio, para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población. En la actualidad, este modelo de intervención se adelanta en cerca de 63 hectáreas, y comprende

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

sectores de los barrios El Bosque, Los Llanos, Moravia, El Morro, El Oasis Tropical y La Herradura, estos dos últimos, que hacen parte del área de influencia del proyecto.

Las acciones de manejo se adelantan mediante la ejecución de siete proyectos en diferentes temas, que incluyen:

- Gerencia del proyecto de intervención integral.
- Construcción y adquisición de vivienda nueva y usada de interés social tipo 1.
- Fortalecimiento del tejido productivo.
- Generación, recuperación, mejoramiento y consolidación del espacio público.
- Legalización integral de predios.
- Comunicaciones para el desarrollo sociocultural del barrio Moravia.
- Mejoramiento de la salud sexual y reproductiva.

En cuanto a las organizaciones sociales que tienen presencia en la comuna, la Tabla 3.37 hace una relación de ellas, con énfasis en aquellas que eventualmente podrían constituirse en interlocutores, durante el desarrollo del proyecto.

- **Municipio de Bello. Comunas 2 - La Madera y 3 - Santa Ana.**

La comuna 2 -La Madera- y la comuna 3 –Santa Ana-, tienen una extensión de 153,61 ha y 45,21 ha respectivamente, y se localizan sobre la margen izquierda del río Medellín; la primera entre las quebradas La Madera al sur, La Loca al norte, y la segunda entre las quebradas La Loca al sur, el Hato al norte, y la cota 2.000 msnm del perímetro urbano al oriente. Bajo la óptica del ordenamiento territorial del municipio, y por sus características particulares similares, el acuerdo municipal 038 de diciembre 11 de de 1.987, y ratificado posteriormente con el estatuto de Planeación Municipal, Acuerdos 011 y 038 de 1.999, se consideraban como una única comuna.

La Madera está conformada por los barrios La Cabaña, Cabañita, La Florida, La Gran Avenida, Madera y San José Obrero, delimitando un polígono de ocupación urbana que se extiende hasta la Troncal Occidental (Autopista Norte), en la zona plana de la comuna. En su parte baja, sobre las llanuras aluviales del río Medellín, se extiende un amplio sector en el que se inscriben las zonas industriales 1 y 1A, con un área bruta de 107,63 ha aproximadamente, con numerosas fábricas que constituyen el principal motor de la economía y generador de empleo en el municipio. Por su parte, Santa Ana está conformada esencialmente por urbanizaciones como Salento, Santa Ana, Serramonte y Villas de Occidente, localizadas por los menos 150 m al occidente de la autopista norte, entre las cotas 1.850 y 2.000 msnm.

Estas comunas surgieron hacia los años setenta, en el marco de un proceso de crecimiento del municipio, caracterizado por la construcción de urbanizaciones planificadas y dotadas de servicios públicos básicos, con una conformación urbana típica de manzanas, zonas verdes, antejardines, amplias zonas comunales y una red vial de buenas especificaciones en su diseño y características constructivas.

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Tabla 3.37. Organizaciones sociales. Comunas 4. Aranjuez

Organización	Contacto	Teléfono
A.B. Moravia Oriente	Sergio Andrés Ruiz Hoyos	2129081
A.B. Palermo	Jaime Adolfo Ossa Ossa	2366136
A.B. San Isidro	Nabor Rivera	2362317
ASOCOMUNAL - Comuna 4	Julio Cesar Alzate Arce	2141134
COPACOS Comuna 4	José David arroyo Valencia	2124582
JAC Berlín	John Peter Torres	2362911
JAC Brasilia	Arcángel Urrego Urrego	2136616
JAC Las Esmeraldas	Omar De Jesús Cardona Vásquez	2633053
JAC Los Álamos Bermejál	Benoni Jiménez Fonnegra	2333838
JAC Manrique Central N° 1	María Del S. Martínez	2632750
JAC Miranda	Luz Estella Pemberty Vallejo	2115713
JAC Moravia Oriente	Jose Augusto Ramírez Olaya	2637698
JAC Oasis Tropical	Adriana María Gaviria Ocampo	5731363
JAC Palermo	Luz Elena Bonilla Ayala	5272668
Jac San Isidro	Carlos Eliecer Cardona Giraldo	2581858
Jac San Pedro	Elsy Arboleda de V	2121308
JAL Comuna 4	Gloria Patricia Gaviria Valencia	2823201
Periódico La Ventana	William de Jesús Zapata Betancur	2120943
Plan Desarrollo Comuna 4	Wilmar Alonso Londoño	5719369
JAC Aranjuez	Francisco Sánchez	2587646
JAC Campo Valdés n° 1	Juan Manuel Uribe G.	2127797
JAC Sevilla	Jorge E. Restrepo Castilla	2121590
JAL Zamora	Cesar Augusto Álvarez G.	461 49 42
JAC Zamora*	Alix María Hernández Zapata	463 41 51
Plan desarrollo comuna 4	Wilmar Alonso Londoño	5719369
Jal comuna 4	María Cecilia Cano	5210130
Corporación madres aguerridas al trabajo (Cormatra)	Sandra Lucia Rivera Vargas	2580285/ 5274110

* Aunque en una mínima porción, Zamora es el único barrio comprometido directamente por las obras del Interceptor.

Fuente: Programa de Planeación y presupuesto participativo, Comunas 4. Septiembre de 2007

Poseen densidades brutas de 260,18 (Madera) y 293,18 (Santa Ana) habitantes por hectárea, mucho mayor en el caso de Santa Ana, por tener un área relativamente pequeña, donde se localizan 2.868 viviendas. Hacia el costado centro-sur, se encuentra un sector de vivienda, considerado el más valorizado y prestigioso de toda la zona, con barrios que se han dado con un desarrollo urbanístico, tales como los barrios San José Obrero y la Gran

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Avenida; entre la década de los cincuenta y sesenta; posteriormente, hacia la década de los setenta, se da la aparición de los barrios La Cabaña, Cabañita y más recientemente otros como la Florida, Guayacanes, Villa Norte, así como otros proyectos con sentido de ciudad y características urbanas y de planificación.

De acuerdo con la escala de estratificación socioeconómica del municipio, todos los barrios de estas comunas se consideran dentro del estrato 3 y 4. La totalidad de la población cuenta con servicios de energía, acueducto, alcantarillado y teléfono, prestados por las Empresas Públicas de Medellín E.S.P..

El sector presenta una adecuada infraestructura vial para el transporte público, siendo las principales el Sistema Metro que cuenta en la comuna con la estación Madera, la autopista norte en sentido sur- norte o carrera 50; la carrera 55, considerada vía colectora hacia el interior del municipio, y la 58, que hace parte de la continuidad de la carrera 65 de Medellín. También se destacan calles 24A y 27B, que conforman un anillo vial importante entre la autopista y la carrera 58.

El área o zona institucional se haya básicamente concentrada en el sector del Hospital Mental, en conjunto con las instalaciones donde funciona el Liceo Antioqueño. Igualmente, en el sector de Santa Ana, se encuentra el centro educativo de la Salle y las nuevas instalaciones de la Universidad de San Buenaventura.

Así mismo se cuenta con un área institucional de carácter educativo donde se localizan el colegio psicopedagógico Tomás Cadavid, el colegio de la Presentación, colegio de las Betlemitas y la escuela Argiro Ochoa, entre otros.

Finalmente, la parte baja del sector, entre la autopista y el río, se caracteriza por recibir asentamientos industriales, lugares de depósito, mercadeo y en todo caso, usos generadores de una economía más dinámica, por los precios de la tierra existentes en la zona. Bajo estas condiciones, el Interceptor no representa ningún inconveniente para la población, dado que transcurre dentro de la franja de protección existente entre la vía férrea del Metro y el río Medellín, que constituye una restricción importante para el emplazamiento de asentamiento humanos, de tal manera que no existen centros poblados o barrios que puedan resultar afectados.

- **Municipio de Bello. Comuna 4 - Suárez**

Se encuentra comprendido entre las quebradas la García al norte, la quebrada el Hato por el sur; al oriente, con el río Medellín y al occidente con la cota 1.800, límite del perímetro urbano. Su territorio involucra la planicie de mayor amplitud del municipio, que incluye el área central de la cabecera municipal de Bello, donde presenta mayor intensidad el desarrollo de actividades de tipo institucional, comercial y religioso. Esta comuna está conformada por los barrios Andalucía, Central, Centro, Congolo, El Cairo, El Rosario, Espíritu Santo, Estación, Las granjas, Manchester, Mesa, Milagrosa, Nazareth, Pérez, Prado, Puerto Bello, Rincón Santo y Suárez.

Al igual que en el caso de las comunas La Madera y Santa Ana, presenta una conformación urbana típica, con manzanas, que aunque tratan de seguir la forma de cuadrícula, asumen formas triangulares y romboidales. En los últimos años ha tenido un crecimiento regular continuado, especialmente hacia los sectores norte y occidental, donde se encuentran ubicadas las principales edificaciones de servicios institucionales y comerciales del municipio. El área central ha recibido una presión por la ocupación del espacio público con

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

ventas estacionarias y ambulantes, ocasionando el deterioro de dichas áreas y su entorno inmediato.

En períodos de invierno y debido al mal manejo de sus cuencas, se presentan problemas y focos generadores de problemas sanitarios y de riesgo de inundación, sobre todo en las riberas de las quebradas la García y el Hato. A ello contribuye la mentalidad de aprovechamiento máximo de los terrenos para urbanizar, con la ocupación de espacios y retiros de las corrientes naturales, y el cambio de su cauce natural y alineamiento. Este sector presenta un área bruta de 162,28 ha, que junto con su alto valor de población, se traduce en un alto índice de densidad poblacional, que alcanza un valor del 428,81 habitantes por hectárea.

Como en el caso de las comunas 2 y 3 de Bello, en esta comuna tampoco existen inconveniente durante la construcción del proyecto para la población, en vista de que no existen centros poblados o barrios que puedan resultar afectados hasta su llegada a la planta de tratamiento.

- **Municipio de Bello. Comuna 8 Niquía**

Se encuentra comprendido en el marco comprendido por el río Medellín y la quebrada El Hato al sur, la quebrada la García al Norte y occidente y la quebrada Los Escobares al oriente.

Posee un territorio es de 121,98 ha (sin incluir áreas industriales y sin desarrollar) y una densidad bruta promedio de 456,26 habitantes por hectárea. A pesar de su gran extensión, a finales del año 2003 esta comuna tenía poca población, pero con el creciente número de nuevas urbanizaciones, rápidamente incrementó su densidad de habitantes por hectárea, con la construcción de al menos 2.811 nuevas unidades habitacionales, que se desarrollaron en los alrededores del Hipermercado Éxito, la Cooperativa de Consumo y la Estación Niquía del Metro, registrando un crecimiento del 36,6% en cuestión de 2 años.

En esta comuna también se encuentran el Batallón Pedro Nel Ospina, relativamente cerca de Ciudadela La Navarra, el Polideportivo de Bello y la Unidad Deportiva Tulio Ospina, en terrenos que hacen parte del Parque Metropolitano. Estos desarrollos urbanos se encuentran ubicados fundamentalmente sobre una planicie que no supera el 10% de pendiente.

Dentro de esta comuna, la población se distribuye preferencialmente en los barrios Ciudad Niquía, de mayor tradición de ocupación, y Terranova, que no obstante tener los menores tamaños con 5,9 y 6,72 hectáreas respectivamente, su acelerado crecimiento vertical en edificios de apartamentos, hacen que actualmente presenten las mayores densidades de ocupación de la comuna 8.

- **Municipio de Bello. Comuna 10 – Acevedo**

Se encuentra comprendida entre las quebradas la Seca o la Negra al sur, límite con el municipio de Medellín; la quebrada La Gabriela al noreste, al oriente con la cota 1.800 msnm, límite del perímetro urbano a lo largo de la Troncal Central de Colombia (Autopista Medellín-Bogotá), y al occidente con el río Medellín.

En esta comuna tiene lugar una conformación urbana atípica, de barrios dispersos, consolidados en medio de extensiones de áreas sin desarrollar, que incluyen los barrios Zamora, Santa Rita, La Gabriela, El Pinal, Acevedo, Alpes del Norte y Belvedere. Llama la atención el hecho de que en general se trata de barrios de carácter popular, mientras que

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Belvedere, constituyen prácticamente el único barrio de estrato 6 del municipio, con viviendas campestres a lo largo de la autopista Medellín-Bogotá.

El área total de su territorio es de 105,14 ha; sin embargo, la existencia de buena parte de terrenos con altas pendientes o zonas sin desarrollar, no permiten una ocupación intensiva; en consecuencia se observa el menor valor de densidad bruta de todo el municipio, con una tasa de 218,07 habitantes por hectárea.

La comuna en general presenta una gran deficiencia en cuanto a infraestructura vial, y su relación con la cabecera urbana debe hacerse únicamente a través del puente de Acevedo en el intercambio vial de Zamora, o atravesando la comuna 9 – Fontidueño, y cruzando el puente de Machado. De la parte intermedia se desprende la denominada autopista Medellín-Bogotá, la cual se extiende y continúa atravesando las áreas de pendientes intermedias, ubicadas sobre la margen derecha del río Medellín, que por su objetivo fundamental de permitir tráfico pesado y regional, no es compatible con las actividades de desarrollos de vivienda u otros que se generaría sobre ella.

Esta comuna carece de fuentes de empleo, y en tal sentido, la mayor parte de su población en edad laboral, se debe desplazar hacia los municipios vecinos para desempeñarse en oficios varios, o en labores de construcción.

Se dispone además de una amplia franja clasificada dentro de la zona Industrial, localizada entre la vía Acevedo-Copacabana al oriente, los terrenos del Parque Metropolitano Tulio Ospina al norte, al occidente con el río Medellín y al sur con la plazoleta de la estación Madera del Metro. En la actualidad se encuentran allí asentadas empresas como Incametal y Actuar Famiempresas.

Se encuentran también diferentes sectores o áreas determinadas dentro del uso Institucional y de Servicios, como el situado en el costado sur de la comuna, entre el puente de Acevedo y la plazoleta de la Estación Madera del Metro, en el cual se sitúan instituciones de carácter educativo y de salud, tales como la Universidad el Minuto de Dios, el colegio Santo Domingo de Guzmán, la escuela Laura Vicuña, el Hospital de Zamora.

3.4.3 Área de estudio puntual

Como se anotó anteriormente, en el municipio de Medellín el interceptor avanza por la orilla del río, comprometiendo directamente el territorio urbano de Medellín y particularmente de los barrios La Rosa, Santa Cruz, Villa Niza, Andalucía, La Francia, La Frontera, Playón de Los Comuneros (Comunas 2 - Santa Cruz); Moravia, Palermo (Comuna 4 - Aranjuez) y Zamora (Comuna 10 – Acevedo de Bello). En el resto del corredor, el trazado cruza áreas que se encuentran sin desarrollar o por zonas industriales, por fuera de los núcleos de población.

Ante la carencia de suelo urbano en Medellín y la imposibilidad de adquirir predios para la construcción de vivienda, el proceso de invasión y apropiación de nuevos espacios, de manera recurrente, tiene lugar en áreas de topografía difíciles o zonas de alto riesgo por deslizamientos, inundaciones, socavamiento de orillas, como en el caso concreto de la invasión de los retiros del río Medellín (véanse Fotos 7 y 8). En efecto, a lo largo del corredor del proyecto, de sur a norte, existen algunos asentamientos de población sobre estas áreas, hasta el límite mismo del cauce, como en los casos de La Herradura, Puerto Nuevo (ambos

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

pertenecientes al sector El Oasis del barrio Moravia), Playa Rica (sector del barrio Palermo) y Sinaí, (sector entre los barrios La Rosa y Santa Cruz).



Foto 7. Desprendimiento de roca. Vivienda Puerto Nuevo.

Foto 8. Vivienda en el aire. Sector de Puerto Nuevo.

La Herradura y Puerto Nuevo son asentamientos de invasión, localizados en la margen derecha del río, a unos 300 m antes de la estación Tricentenario del Metro, constituidos por unas 25 viviendas aproximadamente; la continuidad del corredor de ocupación se encuentra interrumpido por una geofoma de pendiente fuerte, que termina abruptamente en el río, definiendo la curva que da su nombre al sector y por una quebrada de cauce profundo. A La Herradura se llega por un carreteable que de la parte baja de Moravia, bordea el río en dirección Norte; para llegar a Puerto Nuevo, se parte desde la carrera 52 (Carabobo) descendiendo por la calle 94 hasta la orillas del río (véanse Fotos 9 y 10).

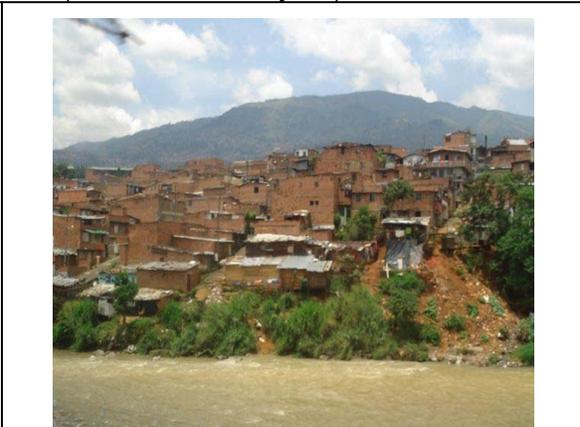


Foto 9. Sector La Herradura, barrio

Foto 10. Sector Puerto Nuevo, barrio

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Moravia	Moravia
---------	---------

El sector de Playa Rica por su parte (barrio Palermo), está localizado sobre el mismo costado del río, entre los puentes peatonales Sur y Norte de la Estación Tricentenario (véase Foto 11). Aguas abajo, entre los barrios la Rosa y Santa Cruz, se encuentra el sector Sinaí, al cual se llega bajando por la calle 102, desde la Cra 52 (Carabobo), hasta las orillas del río. En este sector estarán ubicadas algunas obras del proyecto (pozo 5 de salida y cámara C2 de entrada), para lo cual se requiere hacer adecuaciones que obliga a la reubicación de algunas familias



Foto 11. Sector Playa Rica. Barrio Palermo

En términos generales, la conformación de estos sectores hace parte de procesos de invasión, algunos de los cuales se remontan a finales de la década de los ochenta, como en el caso de Puerto Nuevo. La Herradura, por su parte, se conformó mediante procesos recientes de invasión por parte de pobladores expulsados de otros barrios periféricos de Medellín, que se remontan a unos 5 años,

En vista del perfil cultural general que define a sus pobladores, que fue descrito en páginas anteriores, y de su condición socioeconómica, buena parte de los indicadores cuantificados en las Encuesta de Calidad de Vida de las respectivas comunas, relacionados con valores más críticos, aplican para identificar las condiciones generales de vida de los pobladores que habitan el corredor del proyecto, en cuanto a cobertura y calidad de los servicios públicos y sociales, situación de empleo, entre otras.

En el caso de la tipología de viviendas por ejemplo, son comunes cuartos y ranchos construidos con materiales perecederos en paredes (madera burda, desechos, guadua) y pisos (tierra), algunos de ellos de dos plantas, ante la carencia de espacios para nuevas construcciones

También se identifican viviendas con techo de zinc y paredes de ladrillo, en sectores más consolidados como Playa Rica y Sinaí (véase Foto 12). Casi en ninguno de los casos, y no obstante el tiempo de permanencia del predio, poseen títulos de propiedad, en vista de que el proceso de ocupación se fue dando mediante la apropiación y uso del mismo, y solo en algunos casos existen títulos de compraventa.



Foto 12. Tipología de vivienda. Sector La Herradura. Moravia

Durante el recorrido por el área del proyecto y particularmente en Playa Rica, se observaron agrietamientos en paredes de algunas viviendas construidas prácticamente sobre el muro de la canalización del río, que según sus pobladores, son producto de la vibración de las máquinas que realizaron trabajos recientes de dragado del río.

Como en el resto de los barrios, estas comunidades carecen de fuentes de empleo, y en tal sentido, una de las principales actividades económicas, de la cual derivan su sustento buena parte de pobladores de estos asentamientos, es la extracción de arena, de la que participan hombres mujeres y niños. (véase Foto 13).



Foto 13. Areneros. Sector La Herradura

Aprovechando el depósito de material en algunas orillas o en barras en medio del río, extraen la arena, la depositan en canoas “hechizas” en las que la llevan a la orilla, donde la depositan en pilas, que luego compran los volqueteros para surtir a algunos depósitos de materiales de la ciudad.

A esta profesión se dedican también pobladores que se desplazan desde otros barrios de la ciudad, algunos de los cuales debieron ser trasladados de Moravia, pero no encuentran trabajo en sus sitios de reubicación. Así mismo, el oficio de reciclador constituye una

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

actividad que permite algunos ingresos, aprovechando que además de arena, el río también los provee de materiales diversos que son recuperados, seleccionados, para luego ser vendidos en cualquiera de las chatarrerías que existen en la zona.

En la Tabla 3.38 se hace una relación de las personas que de manera permanente ocupan el área del sector de invasión Sinaí, requerida para algunas obras del proyecto, de acuerdo con las encuestas por las Empresas Públicas de Medellín E. S. P.

Tabla 3.38. Población ocupante del predio que hace uso comercial del predio

Nombre	Descripción
Norely Mosquera Mosquera	Habita en el sector desde hace 4 años, en la Carrera 52 x calle 98A. Vive con 5 hijos y actualmente se encuentra en embarazo. Su vivienda fue adquirida por compra, pero no posee título de propiedad Su casa es de techo de zinc, paredes de madera y piso de cemento. Solo posee servicios de acueducto y energía. Alcantarillado a cielo abierto.
Wilfredo Díaz González	Vive con su esposa, dos hijos y dos cuñados, en su vivienda localizada en la Carrera 52 98A - 55 Interior 1666, desde hace 5 años y medio aproximadamente. Su vivienda tiene techo de zinc, paredes de ladrillo y piso de cemento. Fue adquirida por compra, pero no posee título de propiedad. Su vivienda posee servicios de acueducto, energía y alcantarillado. Es legumbrero al igual que su cuñado Roberto Tapias, quien obtiene ingresos mensuales de \$200.000.

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

**Tabla 3.38. Población ocupante del predio que hace uso comercial del predio.
(Continuación)**

Nombre	Descripción
Roberto Hernando Espinosa Montaño	<p>Vive con su esposa, y 5 hijos en la Carrera 52 98A55 Int. 1725, desde hace 5 años.</p> <p>Como en los demás casos, es propietario de su vivienda que obtuvo por compra, pero no posee el respectivo título de propiedad.</p> <p>La vivienda tiene techo de zinc, paredes de madera y ladrillo y piso de cemento.</p> <p>Su vivienda posee de acueducto, energía y alcantarillado.</p> <p>Se desempeña como ayudante de construcción, por cuya actividad recibe un salario mínimo mensual.</p>

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

3.	CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.....	3.1
3.1	área de estudio	3.1
3.2	Medio Abiótico	3.1
3.2.1	<i>Geología</i>	3.1
3.2.2	<i>Geomorfología</i>	3.4
3.2.3	<i>Suelos</i>	3.5
3.2.4	<i>Hidrología.</i>	3.5
3.2.5	<i>Calidad del agua</i>	3.6
3.2.6	<i>Hidrogeología</i>	3.14
3.2.7	<i>Atmósfera</i>	3.15
3.3	medio biótico – coberturas vegetales	3.23
3.3.1	<i>Introducción</i>	3.23
3.3.2	<i>Zonas de Vida</i>	3.23
3.3.3	<i>Caracterización de la cobertura vegetal</i>	3.24
3.3.4	<i>Conclusiones y recomendaciones</i>	3.26
3.4	medio socioeconómico	3.27
3.4.1	<i>Contexto Regional</i>	3.27
3.4.2	<i>Contexto Local</i>	3.51
3.4.3	<i>Área de estudio puntual</i>	3.64

Tabla 3.1	Unidades geomorfológicos en la zona de estudio	3.4
Tabla 3.2	Relación de parámetros monitoreados	3.6
Tabla 3.3.	Parámetros evaluados in-situ	3.9
Tabla 3.4	Muestreo de parámetros de calidad del agua.....	3.9
Tabla 3.5	Normas de calidad para diferentes usos del agua.....	3.10
Tabla 3.6.	Pesos para cada parámetro	3.12
Tabla 3.7.	Clasificación de la calidad del agua	3.12
Tabla 3.8.	Índice de Calidad del Agua por sitio de muestreo	3.12
Tabla 3.9.	Indicador WQI en la zona 1	3.13
Tabla 3.10.	Listado de especies identificadas, número de individuos y volúmenes estimados.	3.25
Tabla 3.11.	Generalidades de Medellín y Bello	3.28
Tabla 3.12.	División administrativa de las cabeceras de Medellín y Bello.	3.28
Tabla 3.13.	Distribución de la Población en el área Metropolitana.....	3.29
Tabla 3.14.	Distribución y densidad de la población urbana por Comunas. Municipio de Medellín (2006).....	3.30
Tabla 3.15.	Distribución y densidad de la población por Comunas. Municipio de Bello (2005)	3.31
Tabla 3.16.	Evolución de la población de los municipios del área metropolitana.....	3.32
Tabla 3.17.	Porcentaje de crecimiento de la población de los municipios de Medellín y Bello	3.32
Tabla 3.18.	Estructura de la población	3.34
Tabla 3.19.	Cobertura de servicios públicos. 2005.....	3.35

INTERCEPTOR NORTE RÍO MEDELLÍN		
Estudio de Impacto Ambiental	Documento No: HTA-A-RP-001	
	Revisión: 1	Fecha: 2007-12-03

Tabla 3.20. Diez primeras causas de morbilidad general (CIE-10) agrupadas en 298 grupos para el municipio de Bello, 2005.....	3.36
Tabla 3.21. Principales causas de mortalidad general en el municipio de Bello, año 2005.....	3.39
Tabla 3.22. Indicadores educativos para los municipios de Medellín y Bello. 2005.....	3.40
Tabla 3.23. Nivel educativo para los municipios de Medellín y Bello	3.41
Tabla 3.24. Tipología de viviendas	3.43
Tabla 3.25. Hogares y viviendas en Medellín.....	3.44
Tabla 3.26. Porcentaje de unidades económicas por tipo de actividad.....	3.44
Tabla 3.27. Indicadores laborales en Medellín y Bello. 2005	3.45
Tabla 3.28. Población de Medellín por nivel de ingresos. 2005	3.46
Tabla 3.29. Estructura de la población por ocupación. 2005	3.46
Tabla 3.30. Barrios del área de influencia directa del proyecto.*	3.52
Tabla 3.31. Organizaciones sociales de la Comuna 2. Santa Cruz.	3.56
Tabla 3.32. Organizaciones Sociales. Comunas 4. Aranjuez.....	3.61
Tabla 3.33. Población ocupante del predio que hace uso comercial del predio	3.68
Figura 3.1. Perfil de calidad del río Medellín	3.13
Figura 3.2. Temperatura promedio diaria	3.15
Figura 3.3. Humedad relativa promedio diaria.....	3.16
Figura 3.4. Rosa de Vientos – Subestación eléctrica de Bello	3.17
Figura 3.5. Rosa de vientos – instalaciones del Metro	3.18
Figura 3.6. Velocidad promedio diaria – Subestación eléctrica de Bello.....	3.18
Figura 3.7. Velocidad promedio diaria	3.19
Figura 3.8. Simulación de la concentración de NO ₂ mediante el Sistema de Información de calidad del aire.....	3.21
Figura 3.9. Resultados de nivel equivalente ambiental para período diurno en PTAR Norte	3.22
Figura 3.10. Resultados de nivel equivalente ambiental para periodo nocturno en PTAR Norte	3.22
Figura 3.11. Estructura de la población por sexo y grupos de edad – Medellín.....	3.33
Figura 3.12. Estructura de la población por sexo y grupos de edad - Bello	3.34