

## Contenido

6	LINEA BASE .....	5
6.1	MEDIO FISICO .....	5
6.1.1	RECURSO AGUA.....	5
6.1.2	CLIMA .....	15
6.1.3	RECURSO SUELO.....	21
6.1.4	RECURSO AIRE .....	37
6.2	MEDIO BIOTICO .....	43
6.3	MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL .....	56
6.3.1	CRITERIOS METODOLÓGICOS.....	56
6.3.2	MÉTODOS DE INFORMACIÓN PRIMARIA .....	57
6.4	DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA.....	60
6.4.1	PERFIL DEMOGRÁFICO .....	61

## Figuras

Figura 6-1:	Cuencas Hidrográficas.....	6
Figura 6-2:	Parámetros físicos morfométricos de las Subcuencas.....	8
Figura 6-3:	Ubicación del punto de muestreo.....	10
Figura 6-4:	Parámetros muestreados respecto al Límite Máximo Permisible .....	13
Figura 6-5:	Histograma de precipitación, plurianual.....	16
Figura 6-6:	Análisis de la temperatura, Plurianual .....	17
Figura 6-7:	Análisis de la radiación, plurianual.....	18
Figura 6-8:	Análisis de la velocidad de Viento, plurianual .....	19
Figura 6-9:	Rosas de los vientos .....	20
Figura 6-10:	Análisis de la evaporación, plurianual.....	21
Figura 6-11:	Características del contacto entre las placas de Nazca y Sudamericana en la zona del Ecuador .....	21

Figura 6-12: Formación Machángara .....	24
Figura 6-13: Fallas Geológicas .....	27
Figura 6-14: Ubicación del punto de muestreo.....	32
Figura 6-15: Parámetros muestreados respecto al Límite Máximo Permisible .....	36
Figura 6-16: Ubicación del punto de muestreo.....	37
Figura 6-17: Parámetros analizados respecto al Límite Máximo Permisible .....	38
Figura 6-18: Ubicación de los puntos de medición .....	40
Figura 6-19: Ubicación de los puntos de muestreo .....	42
Figura 6-20: Especies de plantas vasculares registradas en el área de estudio ordenadas por el hábito de crecimiento. ....	47
Figura 6-21: Especies de plantas vasculares registradas en el área de estudio ordenadas en base al origen.....	48
Figura 6-22: Especies de plantas vasculares organizadas en base al tipo de uso .....	49
Figura 6-23:Gremios tróficos de la ornitofauna registrada.....	54
Figura 6-24:Crecimiento Demográfico .....	63
Figura 6-25: Densidad Poblacional DMQ 2001-2010 por Administración Zonal .....	64
Figura 6-26: Lugar de Nacimiento Cantón Quito .....	66
Figura 6-27:Mapa de Servicios de Salud Parroquia Quitumbe .....	71
Figura 6-28:Nivel de Instrucción Quito .....	74
Figura 6-29 :Condición de Ocupación de la Vivienda Parroquia Quitumbe.....	77
Figura 6-30 : Procedencia Principal del Agua Recibida Parroquia Quitumbe .....	89
Figura 6-31 : Forma Como Recibe el Agua Parroquia Quitumbe .....	90
Figura 6-32 : Tipo de Servicio Higiénico o Excusado Parroquia Quitumbe .....	90
Figura 6-33 : Eliminación de Basura Parroquia Quitumbe .....	91
Figura 6-34 : Procedencia de la Luz Eléctrica Parroquia Quitumbe .....	91
Figura 6-35 : Categorías de Ocupación Parroquia Quitumbe .....	98
Figura 6-36 : Categorías de Ocupación Parroquia Quitumbe .....	98

#### **Tablas**

Tabla 6-1: Método de Cálculo para Subcuencas .....	7
Tabla 6-2: Tiempos de Retorno .....	9
Tabla 6-3:Punto de Muestreo para Aguas Superficiales en el Área del Proyecto.....	10
Tabla 6-4: Parámetros Analizados.....	10
Tabla 6-5: Datos precipitación Plurianual .....	16

---

Tabla 6-6: Datos de Temperatura Plurianual .....	17
Tabla 6-7: Datos Heliofania Plurianual.....	18
Tabla 6-8: Datos de Velocidad de Viento Plurianual.....	19
Tabla 6-9: Datos de evaporación Plurianual .....	20
Tabla 6-10: Puntos de Muestreo para suelo en el Área del Proyecto.....	32
Tabla 6-11: Parámetros Analizados.....	32
Tabla 6-12:Punto de Muestreo para Calidad de Aire.....	37
Tabla 6-13: Parámetros Analizados.....	38
Tabla 6-14:Puntos de Muestreo para suelo en el Área del Proyecto .....	39
Tabla 6-15: Parámetros Analizados.....	40
Tabla 6-16:Puntos de Muestreo para suelo en el Área del Proyecto .....	42
Tabla 6-17: Parámetros Analizados.....	43
Tabla 6-18: Coordenadas UTM, WGS-84, de los recorridos efectuados para los componentes flora y fauna. ....	44
Tabla 6-19: Composición florística registrada en el área de estudio.....	46
Tabla 6-20: Composición ornitológica registrada en el área de estudio.....	53
Tabla 6-21: Entomofauna registrada en el área de estudio.....	55
Tabla 6-22: Listado de Informantes Calificados .....	58
Tabla 6-23: Ubicación Político Administrativa del Proyecto .....	60
Tabla 6-24: Población por Área Demográfica .....	61
Tabla 6-25: Número de Familias en el AID .....	62
Tabla 6-26:Tasa de Crecimiento Demográfico Parroquia Quitumbe .....	63
Tabla 6-27:Densidad Poblacional Parroquia Quitumbe .....	63
Tabla 6-28: Composición por Sexo y Edad Parroquia Quitumbe .....	64
Tabla 6-29: Autoidentificación Étnica en la Parroquia Quitumbe.....	65
Tabla 6-30: PEA y PEI Parroquia Quitumbe.....	67
Tabla 6-31:Pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas Quito .....	68
Tabla 6-32:Pobreza Extrema por Necesidades Básicas Insatisfechas Quito .....	68
Tabla 6-33:Agua Segura Quito .....	70
Tabla 6-34: Distribución de Unidades de Salud Operativas DMQ.....	70
Tabla 6-35: Principales Causas de Morbilidad Ambulatoria en la Parroquia Quitumbe.....	71
Tabla 6-36: Indicadores de Salud Provincia de Pichincha .....	72
Tabla 6-37: Principales Causas de Muerte en la Provincia Pichincha .....	72
Tabla 6-38: Aporte o Afiliación a la Seguridad Social Parroquia .....	73

---

---

Tabla 6-39: Indicadores de Educación Parroquia Quitumbe.....	74
Tabla 6-40: Centros Educativos AID .....	75
Tabla 6-41: Instituciones Educativas en el AID .....	75
Tabla 6-42: Infraestructura de las Instituciones Educativas en el AID .....	75
Tabla 6-43: Materiales de Vivienda Parroquia Quitumbe.....	76
Tabla 6-44: Tipo de Vivienda Parroquia Quitumbe.....	76
Tabla 6-45: Vivienda Propia Parroquia Quitumbe .....	78
Tabla 6-46: Estratificación Social y Grupos Socioeconómicos en el AID .....	78
Tabla 6-47: Autoridades Políticas en el AID.....	81
Tabla 6-48: Tenencia de la Tierra en el AID.....	82
Tabla 6-49: Percepción del Proyecto.....	84
Tabla 6-50: Infraestructura Comunitaria en el AID .....	85
Tabla 6-51: Vialidad en el AID .....	87
Tabla 6-52 : Medios de Transporte en el AID.....	88
Tabla 6-53: Servicios Básicos en el AID .....	88
Tabla 6-54 : Medios de Comunicación AID .....	92
Tabla 6-55: Emprendimientos productivos en el AID .....	92
Tabla 6-56 : Principal Rama de Actividad Parroquia Quitumbe .....	96

## **6 LINEA BASE**

La presente línea base se fundamenta en el Estudio de Impacto Ambiental de la Primera Línea del Metro de Quito ejecutado en el año 2013. En el presente documento muestra la actualización del componente biótico, físico en lo correspondiente (monitoreos agua, suelo, aire, ruido, vibraciones) y componente socioeconómico.

El trabajo fue realizado por un equipo multidisciplinario con varios años de experiencia en el desarrollo de Estudios Ambientales, parte del equipo realizó a la actualización del Plan de Manejo Ambiental del Estudio realizado en el año 2013.

Los análisis y mediciones se realizaron con laboratorios debidamente acreditados en el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE), a continuación, se presenta el capítulo de Línea Base de la del trazado 2.6 km de la Variante Quitumbe.

### **6.1 MEDIO FISICO**

#### **6.1.1 RECURSO AGUA**

##### **6.1.1.1 HIDROLOGIA <sup>1</sup>**

El área de influencia del Metro de Quito abarca desde la estación Quitumbe al Sur hasta Labrador al norte, para lo cual se determinó los caudales que pueden afectar el normal funcionamiento del Metro, y que permitirán diseñar los sistemas de drenaje longitudinal y transversal de modo que no haya puntos de retención de agua que puedan afectar a la operación normal del servicio.

El presente análisis hidrológico-hidráulico de las quebradas y/o barrancos de la zona de Quitumbe se realiza en base al análisis presentado en el EIA y PMA de la Primera Línea del Metro de Quito, 2013 y Estudio Meteorológico-Climatológico e Hidrológico de la zona de influencia del Metro de Quito. Informe preliminar. Enero, 2012 de Carlos Gutiérrez Caiza. (Ver anexo 11). El estudio hidrológico-hidráulico de las quebradas y/o barrancos de la zona de Quitumbe, se realiza para comprobar si los cauces tienen capacidad para drenar el agua en los periodos de retorno considerados.

Para el caso de la Variante Quitumbe, la zona de intervención del proyecto al poseer las mismas características geomorfológicas, no requiere de estudios complementarios.

Otro tema a considerar es que la Variante Quitumbe lleva menor caudal que el trazado original por lo tanto los caudales de aportación hidrológica son ligeramente menores para el caso de la Variante de Quitumbe.

#### **Estudio hidrológico de las quebradas y/o barrancos de la zona de Quitumbe<sup>2</sup>**

---

<sup>1</sup> Fuente: EIA y PMA de la Primera Línea del Metro de Quito, 2013

<sup>2</sup> Fuente: Estudio de climatología, hidrología, hidrogeología y bombeo para el proyecto Metro de Quito, 2012



**Tabla 6-1: Método de Cálculo para Subcuencas**

Tipo de Modelo	Método
Pérdidas	Déficit y tasa constante Inicial y tasa constante Exponencial Número de Curva CN SCS Green y Ampt Consideraciones de la humedad del suelo DC por celdas CN SCS por celdas SMA por celdas
Transformación lluvia-caudal	Hidrograma unitario (HU) de Clark Onda cinemática ModClark HU SCS HU Snyder HU especificado por el usuario Hidrograma en S del usuario
Flujo Base	Recesión restringida Constante mensual Depósito lineal Recesión

Fuente: Carlos Gutiérrez Caiza. Estudio Meteorológico-Climatológico e Hidrológico de la zona de influencia del Metro de Quito. Informe preliminar. Enero, 2012

En este caso y de acuerdo a la información disponible se optó en aplicar el método: Pérdidas: (Número de Curva CN SCS), Transformación lluvia –caudal: HU SCS y Flujo base: Recesión para lo cual requieren datos como:

Áreas de las subcuencas en Km<sup>2</sup>, tormenta SCS Storm (Precipitación máxima promedio en 24 horas para un periodo de retorno determinado en mm.), SCS curve number (número hidrológico- CN), Initial abstracción (máxima retención- S en mm.), Impervios % (% de suelo impermeable) y Lag time (tiempo de retraso en minutos).

En este contexto se obtuvo los datos solicitados por modelo hidrológico HEC-HMS 3.2.

#### **Determinación de datos de las subcuencas de estudio utilizadas en el modelo hidrológico HEC-HMS3.2**

La estimación de la escorrentía directa se basa en la precipitación ocurrida y las condiciones de la cuenca como: condiciones iniciales de la cuenca, clasificación hidrológica de la cuenca, condición hidrológica y usos de la tierra.

El número de curva CN, depende de los factores que determinan el complejo hidrológico suelo – vegetación y sus valores se encuentran en varios manuales de hidrología. En este caso de acuerdo a las normativas de “Diseño hidráulico de redes de alcantarillado” y parámetros de diseño de la Empresa Pública metropolitana de Agua Potable y sanidad de Quito – EPMAPS, recomienda que: “Cuando se aplica el Método de cálculo de la US SCS, se recomienda el uso de CN (Curve Number) siguiente:

CN = 79 para laderas

CN = 83 para áreas urbanas y laderas en desarrollo

CN = 89 para zona urbana poblada

La condición hidrológica por humedad antecedente, se escogió la condición II que es aconsejable para este tipo de estudios.

Además, indica que para el cálculo de las intensidades se empleará la ecuación correspondiente a la estación meteorológica Izobamba, a ser usada para el sur de Quito, a partir de la Av. 24 de Mayo, por lo que para la modelación hidrológica se utilizará los valores de P<sub>máx</sub> en 24 horas referidas a los TR calculados de la estación Izobamba ajustados a través de la distribución Log Pearson III (tabla 6) ya que las quebradas y/o barrancos de la zona de Quitumbe se encuentran en el área de influencia de esta estación.

Un resumen de los parámetros físicos- morfométricos de las subcuencas requeridos por el modelo se observan en la tabla 6-2.

**Figura 6-2: Parámetros físicos morfométricos de las Subcuencas**

Subcuenca	COORDENADAS		Cola media (m)	Pendiente (m/m)	L. cauce más largo (Km)	ÁREA (Km <sup>2</sup> )	CN	Tc (hs)	Tlag (min)	S (mm.)	Ia = 0.2"S	%suelo impermeable
	E	N										
1	494268.2	9971860.8	4826.5	2.232	2.113	1.650	83	0.144	5.193	52.02	10.405	10
2	494207.68	9971662.2	3150	2.524	1.347	1.016	83	0.122	4.4005	52.02	10.405	20
3	492997.93	9969597.7	3187.5	2.406	1.413	1.836	83	0.138	4.9507	52.02	10.405	10
4	491133.67	9968806.9	3262.5	1.410	2.446	2.804	79	0.272	9.7915	67.52	13.504	1
5	491564.40	9968367.8	3437.5	0.749	5.177	14.523	79	0.467	16.799	67.52	13.504	4
6	492220.60	9966357.1	3350	1.612	2.28	1.598	73	0.203	7.3051	93.95	18.789	2
7	492075.90	9965919.7	3337.5	6.892	0.526	0.611	83	0.039	1.4075	52.02	10.405	3
8	492819.58	9965769.9	3562.5	0.637	6.314	10.207	80	0.574	20.681	63.50	12.700	5
9	492434.28	9963007.2	3612.5	2.665	1.501	1.650	80	0.117	4.2123	63.50	12.700	10

Fuente: Carlos Gutiérrez Caiza. Estudio Meteorológico-Climatológico e Hidrológico de la zona de influencia del Metro de Quito. Informe preliminar. Enero, 2012

Finalmente se obtuvieron los caudales máximos para las 9 subcuencas, generados por el modelo hidrológico HEC-HMS 3.2; los mismos se observan en la Tabla 6.76.

**Tabla 6-2: Tiempos de Retorno**

Periodos de retorno (TR)	Subc. 1	Subc. 2	Subc. 3	Subc. 4	Subc. 5	Subc. 6	Subc. 7	Subc. 8	Subc. 9
5	4.9	3.5	5.4	4.0	18.9	1.1	1.6	14.1	3.9
10	6.2	4.3	6.9	5.7	26.0	1.9	2.1	19.1	5.1
25	8.1	5.5	9.0	8.2	36.2	3.1	2.8	26.2	6.8
50	9.6	6.4	10.7	10.2	44.6	4.2	3.3	32.1	8.2
100	11.2	7.5	12.5	12.5	53.8	5.4	3.9	38.5	9.7
300	14.1	9.2	15.7	16.5	70.1	7.5	5.0	49.8	12.4
500	15.5	10.1	17.3	18.5	78.4	8.7	5.5	55.5	13.8
1000	17.6	11.4	19.6	21.5	90.5	10.3	6.3	63.9	15.8

Fuente: Carlos Gutiérrez Caiza. Estudio Meteorológico-Climatológico e Hidrológico de la zona de influencia del Metro de Quito. Informe preliminar. Enero, 2012

### Conclusiones

Las quebradas del sector de Quitumbe tienen una influencia directa sobre el Metro de Quito, cuyos caudales estimados para diferentes períodos de retorno deberán ser tomados en cuenta para la operación y manteniendo de los colectores que captan estos caudales.

Es importante a considerar, que la Variante Quitumbe lleva menor caudal que el trazado original por lo tanto los caudales de aportación hidrológica son ligeramente menores para el caso de la Variante de Quitumbe

#### 6.1.1.2 CALIDAD DE AGUA

Con el fin de determinar la calidad de agua en la zona de estudio, se realizó el muestreo y procesamiento de muestras por GRUENTEC laboratorio calificado por SAE (Nro.09-002).

Cabe indicar que en el EIA y PMA de la Primera Línea del Metro de Quito, se identificó: “problemas de coliformes fecales y totales en todos los puntos de muestreo, esto se debe al gran crecimiento poblacional aguas arriba y a las riveras de la quebrada, otra fuente puede ser la clara evidencia de que en las riveras de los afluentes se realizan actividades de ganadería, alterando de esta manera este parámetro”

El punto de muestreo se encuentra en la zona de intervención del proyecto variante Quitumbe de 2,6 km de la Primera Línea del Metro de Quito.

#### Metodología aplicada

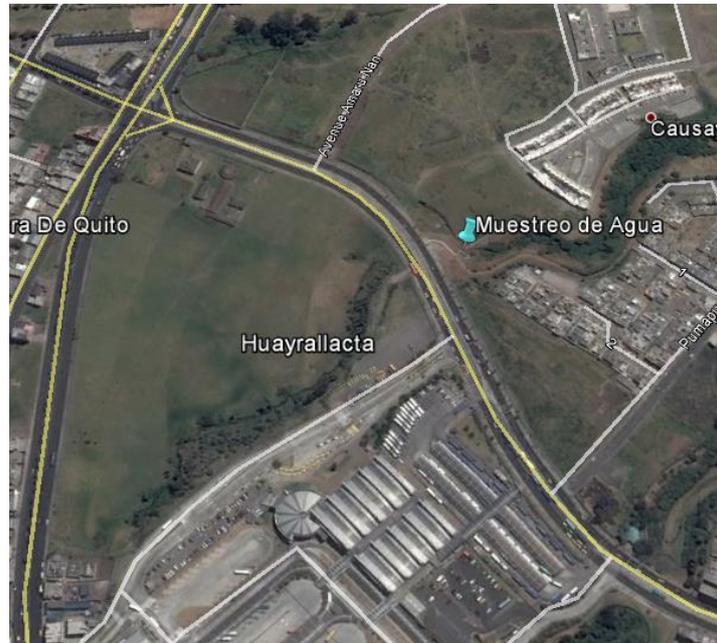
Se aplicó el método de toma de muestras líquidas determinadas por Gruentec en MP-DC-06 basado en Capítulo 1060 Collection and Preservation of Samples del Standard Methods for Examination of Water and Waterwater.

Se analizaron todos los parámetros correspondientes a la Tabla 2, Anexo 1 AM 097-A TULSMA, excepto el parámetro PCB porque conforme las políticas actuales de prohibición de su empleo en la fabricación de transformadores e importación, no se considera relevante y significativo su determinación y análisis en el cuerpo de agua en estudio

**Tabla 6-3:** Punto de Muestreo para Aguas Superficiales en el Área del Proyecto

<b>Id. muestra Lab</b>	SAM-1609231-AG001
<b>Coordenadas</b>	17M/7772072-9967560
<b>Datum</b>	WGS 84

Fuente: Laboratorio Gruentec, febrero 2017.



**Figura 6-3:** Ubicación del punto de muestreo

Fuente: Google Earth, febrero 2017.

**Descripción del Punto de Muestreo:**

El muestreo se realizó en la Quebrada Causayllacta como referencia cercana al Terminal Terrestre Quitumbe; el afluente mostraba las siguientes características: Agua de color café con presencia de olor a materia orgánica en descomposición, turbidez, sólidos y materia flotante

**Tabla 6-4:** Parámetros Analizados

	MUESTRA-AGUA 1	LMP
	1702222-AG001	Tabla 2, Anexo 1 AM 097-A TULSMA
<b>Parámetros de Campo</b>		
pH	8.6	6.5-9
Conductividad (uS/cm)	819	N/A
Oxígeno Disuelto (mg/l)	3.2	N/A
Oxígeno saturación %	48.7	80
Materia flotante de origen antrópico *	Presencia	Ausencia

<b>Físico Químico (mg/l)</b>		
Solidos Suspendedos Totales	253	max. Incremento de 10% de la condición natural
<b>Aniones y No metales (mg/l)</b>		
Amonio mg/l <sup>(1,2)</sup>	53*	-
Amonio como Amoniaco mg/l <sup>(1,2)</sup>	50*	-
Nitrato mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.05	13
Nitrito mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.05	0.2
Cianuro Libre mg/l <sup>(1,2)</sup>	'<0.001	N/A
Cianuro Total mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.001	0.01
Cloro total residual mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.1	0.01
<b>Parámetros Orgánicos (mg/l)</b>		
Aceites y Grasas mg/l <sup>(1,2)</sup>	18	0.3
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	106	20
Demanda Química de Oxígeno mg/l <sup>(1,2)</sup>	325	40
Fenoles mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.091	0.001
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.3	0.5
Sustancias Tensoactivas mg/l <sup>(1,2)</sup>	9.8	0.5
<b>Metales Totales (mg/l)</b>		
Aluminio mg/l <sup>(1,2)</sup>	3.0 <sup>a) b)</sup>	0.1
Arsénico mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.001 <sup>a) b)</sup>	0.05
Bario mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.071 <sup>a) b)</sup>	1.0
Berilio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0004 <sup>a) b)</sup>	0.1
Boro mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.04 <sup>a) b)</sup>	0.75
Cadmio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>a) b)</sup>	0.001
Cobalto mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0011 <sup>a) b)</sup>	0.2
Cobre mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.026 <sup>a) b)</sup>	0.005
Cromo mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.016 <sup>a) b)</sup>	0.032
Estaño mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.001 <sup>a) b)</sup>	N/A
Hierro mg/l <sup>(1,2)</sup>	2.6 <sup>a) b)</sup>	0.3
Manganeso mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.14 <sup>a) b)</sup>	0.1
Mercurio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>a) b)</sup>	0.0002
Níquel mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.002 <sup>a) b)</sup>	0.025
Plata mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0002 <sup>a) b)</sup>	0.01
Plomo mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.0037 <sup>a) b)</sup>	0.001
Selenio mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.002 <sup>a) b)</sup>	0.001
Zinc mg/l <sup>(1,2)</sup>	0.14 <sup>a) b)</sup>	0.03
<b>Pesticidas Organoclorados Totales (mg/l)</b>		

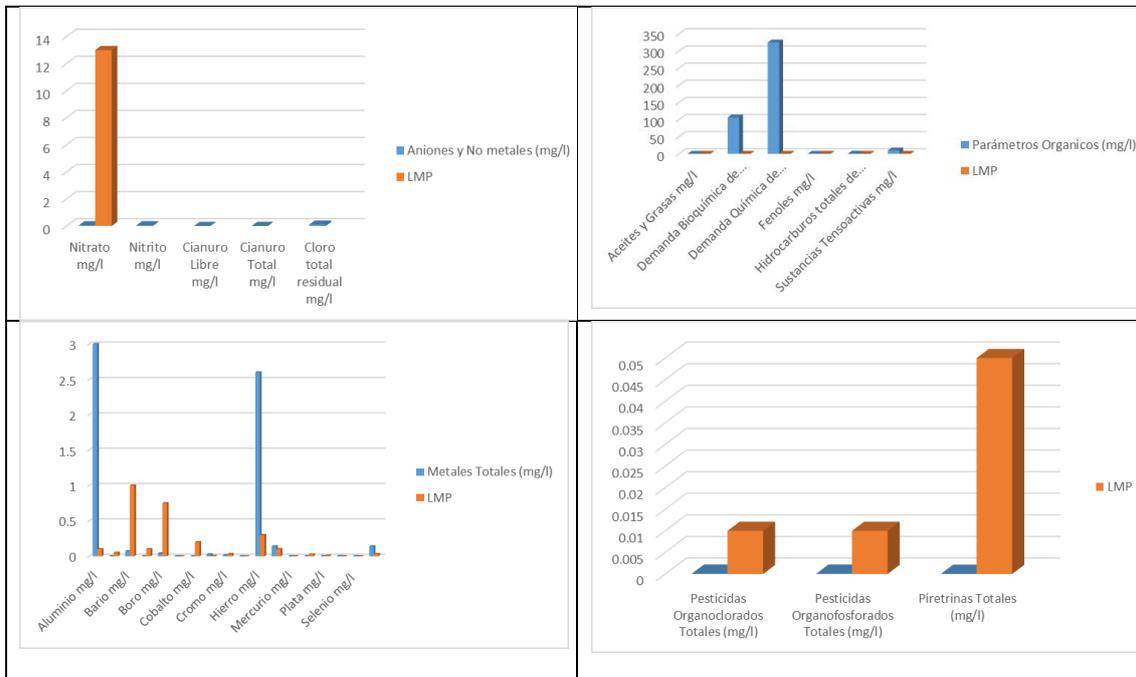
a-BHC mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
a-Clordano mg/l *	<0.0001	0.01
Alaclor mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
Aldrín mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
b-BHC mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
Butaclor mg/l *	<0.0001	0.01
Chlorotalonil mg/l *	<0.00005	0.01
Clortal-dimetil mg/l *	<0.00005	0.01
d-BHC mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
Dieldrín mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
Endosulfán I mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	0.01
Endosulfán II mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
Endosulfán Sulfato mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
Endrín mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
Endrín Aldehido mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
g-BHC mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
g-Clordano mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
Heptacloro mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
Heptachloro-Epóxido mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
Metolaclor mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
Metoxicloro mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
Oxifluorfen mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
pp`-DDD mg/l *	<0.0001	0.01
pp`-DDE mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.00005	0.01
pp`-DDT mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
Quintoceno mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
<b>Pesticidas Organofosforados Totales (mg/l)</b>		
Acefato mg/l *	<0.001	0.01
Cadusafos mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
Clorpirifós mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
Diazinón mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.001	0.01
Diclorvos+Triclorfon mg/l *	<0.0001	0.01
Dimetoato mg/l *	<0.00005	0.01
Disulfotón mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
Etil Paratión mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
Etoprofos mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
Fenclorfos mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
Forato mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
Malatión mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
Metamidofos mg/l *	<0.001	0.01
Metil Paratión mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
Mevinfos mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0005	0.01

Terbufos mg/l <sup>(1,2)</sup>	<0.0001	0.01
<b>Piretrinas Totales (mg/l)</b>		
Cialotrina mg/l *	<0.00005	0.05
Ciflutrina mg/l *	<0.00005	0.05
Cipermetrina mg/l *	<0.00005	0.05
Deltametrina mg/l *	<0.00005	0.05
Fenvalerato mg/l *	<0.0001	0.05
Permetrina mg/l *	<0.00013	0.05
<b>Clorofenoles (mg/l)</b>		
2,4,5-Trichlorophenol mg/L *	<0.07	0.05
2,4,6-Trichlorophenol mg/L *	<0.1	0.05
2,4-Dichlorophenol mg/L *	<0.07	0.05
2-Chlorophenol mg/L *	<0.07	0.05
4-Chloro-3methylphenol mg/L *	<0.1	0.05
Pentachlorophenol mg/L *	<0.2	0.05

Fuente: Laboratorio Gruentec, febrero 2017

En base a los resultados presentados en la tabla 6-4, comparados con la Tabla 2, Anexo 1 del Acuerdo Ministerial 097-A TULSMA, se presentan aniones y no metales bajo norma, parámetros orgánicos sobrepasando norma en DBO, DQO, sustancias tensoactivas, fenoles. Pesticidas organoclorados, organofosforados, piretrinas totales bajo norma, finalmente en metales pesados se identifica sobre la norma, aluminio, hierro, manganeso, zinc.

**Figura 6-4: Parámetros muestreados respecto al Límite Máximo Permisible**



Elaboración: Ecosambito C. Ltda,2017

## Conclusiones

La muestra presenta un nivel de conductividad, al cual no se lo puede comparar con las normativas ambientales establecidas en la tabla 2 del A.M. 097. Sin embargo, la muestra indica que posee una concentración considerable de iones, como referencia se tiene que el agua destilada posee aproximadamente 0.5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Oxígeno disuelto, este parámetro es un indicativo de la disolución del oxígeno atmosférico y de la actividad fotosintética de los organismos acuáticos. Niveles por debajo a 3 mg/l afecta a organismo acuáticos, valores menores a 2 mg/l los peces mueren.

Respecto al oxígeno de saturación presenta un nivel menor al establecido en norma ambiental vigente, es decir se tiene un déficit de oxígeno, lo que puede derivar en una situación de anoxia donde sólo sobreviven organismos anaerobios.

Los Sólidos Suspendidos Totales, se refiere a la cantidad de partículas que se encuentran en suspensión. Existen consideraciones al mostrar valores altos en este parámetro, concentraciones de sólidos en suspensión pueden depositarse en el fondo de un cuerpo de aguas, este depósito puede impedir la transferencia de oxígeno y pueden ocasionar en la muerte de los organismos.

Nitratos y Nitritos son compuestos que se encuentran en el agua, en niveles altos afecta a los peces y afectan a la salud de las personas que consumen esta agua. La muestra presenta baja concentración de los parámetros medidos.

Amoniaco total, es un indicador de posible contaminación con bacterias, aguas residuales y residuos ambientales, la muestra presenta contaminación de este compuesto.

Las sustancias tensoactivas son parte de los detergentes que comúnmente se usa para limpieza, son sustancias orgánicas por lo que al degradarse en el medio consumen oxígeno, pudiendo causar anoxia. Para el caso de la muestra analizada supera los límites máximos permisibles.

La demanda bioquímica de oxígeno (DBO), es un parámetro que permite verificar la contaminación del agua, es decir a mayor DBO mayor contaminación, para el caso de la muestra el parámetro esta fuera del límite máximo permisible.

Se define como demanda química de oxígeno (DQO), la cantidad de oxígeno necesario para oxidar la materia orgánica por medios químicos y convertirla en dióxido de carbono y agua. Al poseer altos niveles de DQO se mide los grados de contaminación que posee el agua, la muestra analizada supera el límite máximo permisible.

Los parámetros orgánicos muestran valores que superan el límite permisible de la normativa ambiental. Se corrobora el análisis previo que se realizó en la zona (Estudio de Impacto Ambiental 2013), determinando alta concentración de materia orgánica proveniente de descargas de aguas servidas de los sistemas de alcantarillado.

Los metales pesados altas concentraciones en la muestra analizada, en aluminio, hierro, manganeso, zinc; contaminación posiblemente por industrias siderometalúrgicas.

## 6.1.2 CLIMA

### 6.1.2.1 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

El área de Quito corresponde a una zona ecuatorial templada, en la que las variaciones de temperatura durante el día, según las horas, son muy significativas. El cañón del Guayllabamba actúa como un regulador del clima ecuatorial, por él se desplazan las masas de aire caliente y húmedo alto alpino. Con el calentamiento de la superficie, el aire se eleva paulatinamente, dando lugar a un sistema conectivo y generador de condensación y precipitaciones. Este fenómeno es frecuente durante la estación lluviosa de octubre a mayo. La humedad relativa varía muy poco, alrededor de 76%, y la presión atmosférica promedio es de 548 milibares.

Los vientos alisios de la cuenca Amazónica provocan precipitaciones casi todo el año; los meses de diciembre y enero tienen menor cantidad de lluvia. Esta influencia amazónica es sensible únicamente en la parte extrema del este y alta del Distrito Metropolitano de Quito. La variación de los totales pluviométricos es grande, existiendo zonas con precipitaciones inferiores a los 400 mm anuales (Guayllabamba) y zonas donde las precipitaciones registran un total anual que sobrepasa los 4.500 mm (área noroeste). Se ha podido constatar que en zonas cercanas (20-30 km de distancia entre estaciones) se registran variaciones de pluviosidad del orden de 2.000 mm. Estas variaciones están sujetas a las condiciones orográficas.<sup>3</sup>

### 6.1.2.2 PARAMETROS CLIMATICOS<sup>4</sup>

#### METODOLOGIA

El análisis del clima se realizó con los datos existentes en el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología de la estación IZOBAMBA (M003).

El análisis corresponde a 5 años (2008-2012) anteriores para los siguientes parámetros: temperatura, precipitación, evaporación, dirección y velocidad del viento.

Los datos de cada parámetro fueron promediados a efectos de obtener la media mensual por año. Esta media mensual es el valor estadístico utilizado de base para interpretar la evolución del clima durante ese período.

La información correspondiente a la estación se muestra a continuación donde consta la información de: coordenadas, altitud, período de disponibilidad de datos, código, tipo de estación e institución responsable de la operación.

ESTACION	COORDENADAS		ALTITUD	CODIGO	TIPO	INSTITUCION
IZOBAMBA	00°21'45'' S	78°33'11'' W	3058	M-003	AP	INAMHI

#### PRECIPITACION

La figura 6-5 muestra una marcada diferenciación de las 2 estaciones, invierno y verano. La época seca se extiende desde el mes de junio hasta septiembre. El mes más seco es agosto con

<sup>3</sup>Fuente:[http://www.usfq.edu.ec/programas\\_academicos/colegios/cociba/quitoambiente/temas\\_ambientales/cambio\\_climatico/Documents/DC2AC1\\_atlas\\_ambiental\\_dmq\\_clima.pdf](http://www.usfq.edu.ec/programas_academicos/colegios/cociba/quitoambiente/temas_ambientales/cambio_climatico/Documents/DC2AC1_atlas_ambiental_dmq_clima.pdf),2017

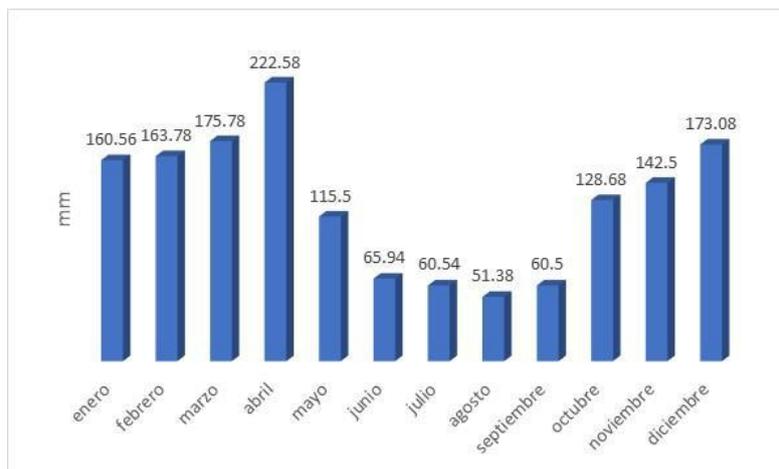
<sup>4</sup>Anuarios climatológicos INAMHI 2008-2012

aproximadamente con un promedio de 51,38 mm, el mes de abril presenta alta precipitaciones aproximadamente con un promedio de 222,58 mm.

**Tabla 6-5: Datos precipitación Plurianual**

MES	AÑO				
	2008	2009	2010	2011	2012
enero	246.6	295.4	45.6	138.3	76.9
febrero	275.5	186.6	103.7	193.3	59.8
marzo	263.5	262.4	114.2	143.7	95.1
abril	257	189.9	289.2	262.4	114.4
mayo	216.4	102.8	149.2	92.8	16.3
junio	111.5	48.2	100.4	61.4	8.2
julio	28.5	7.1	196.2	69.4	1.5
agosto	96.7	29	52.5	76.7	2
septiembre	103.1	9.7	79.5	56.9	53.3
octubre	199.5	86.4	89.7	197.6	70.2
noviembre	108	88.8	249.4	30.4	235.9
diciembre	126	209.9	304.8	164.9	59.8

Fuente: INAMHI



**Figura 6-5: Histograma de precipitación, plurianual**

Fuente: INAMHI

### TEMPERATURA

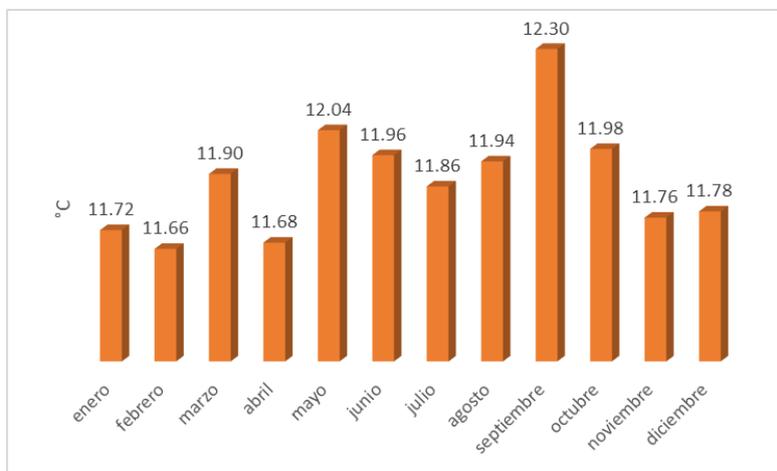
Las temperaturas medias son variables y los valores máximos por lo general se producen en el mes de septiembre, en tanto que los menores valores de temperatura media no tienen un mes concreto en el que se producen.

La figura 6-6, muestra que todos los meses, a excepción de mayo y septiembre, mantuvieron temperaturas significativamente mayores que el promedio plurianual.

**Tabla 6-6: Datos de Temperatura Plurianual**

MES	AÑO				
	2008	2009	2010	2011	2012
enero	11.5	11.4	13	11.6	11.1
febrero	10.8	11.7	13.4	11.3	11.1
marzo	10.8	11.9	13.4	11.2	12.2
abril	11.4	12.1	12.7	11.1	11.1
mayo	11.3	12.1	12.8	12.2	11.8
junio	11.7	12.2	11.9	12	12
julio	11.3	12.2	11.5	11.5	12.8
agosto	11.1	12.3	11.7	12.2	12.4
septiembre	11.8	13.2	11.8	11.9	12.8
octubre	11.6	12.6	12.1	11.4	12.2
noviembre	11.6	12.7	10.8	11.7	12
diciembre	11.6	12.5	10.8	11.8	12.2

Fuente: INAMHI



**Figura 6-6: Análisis de la temperatura, Plurianual**

Fuente: INAMHI

### HELIOFANIA

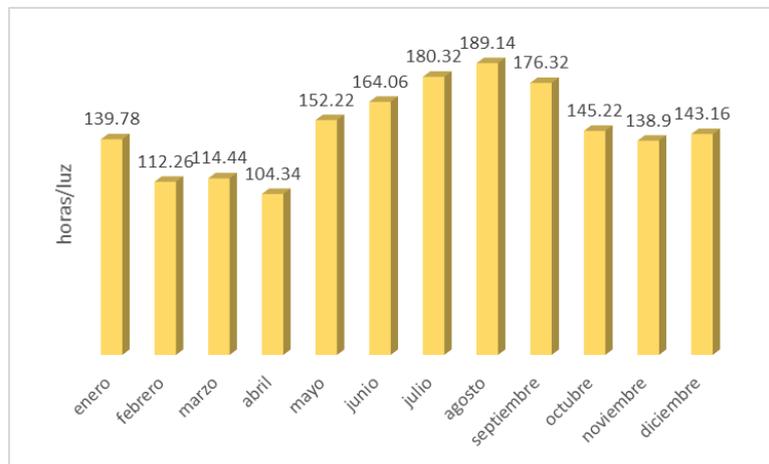
La radiación solar se ve afectada por la nubosidad. Afecta sobre como el aire se mueve verticalmente y por lo tanto afecta a la dilución de la contaminación del aire. La radiación solar también afecta a la rapidez con que las superficies se secan.

La figura 6-7 muestra la variación de horas de luz, en el mes de abril presenta aproximadamente 104,34 h/luz, mes con menor horas de luz, respecto a 189,14 h/luz mes de agosto, mes de alta radiación solar.

**Tabla 6-7: Datos Heliofania Plurianual**

MES	AÑO				
	2008	2009	2010	2011	2012
enero	118.9	109.4	198.2	161.1	111.3
febrero	125.9	105.8	145.6	87.1	96.9
marzo	82.8	118.5	137.5	99.6	133.8
abril	108.2	107	110	86.7	109.8
mayo	123	173.6	142.8	156.5	165.2
junio	163.9	171.3	116.6	149.6	218.9
julio	157.6	200.2	156.4	159.6	227.8
agosto	151	164.5	184.7	208.9	236.6
septiembre	125.9	223.5	139.4	137.8	255
octubre	143.1	146.9	145.4	136	154.7
noviembre	133.1	166.9	96.3	152.3	145.9
diciembre	148.3	170.7	98.6	124.4	173.8

Fuente: INAMHI



**Figura 6-7: Análisis de la radiación, plurianual**

Fuente: INAMHI

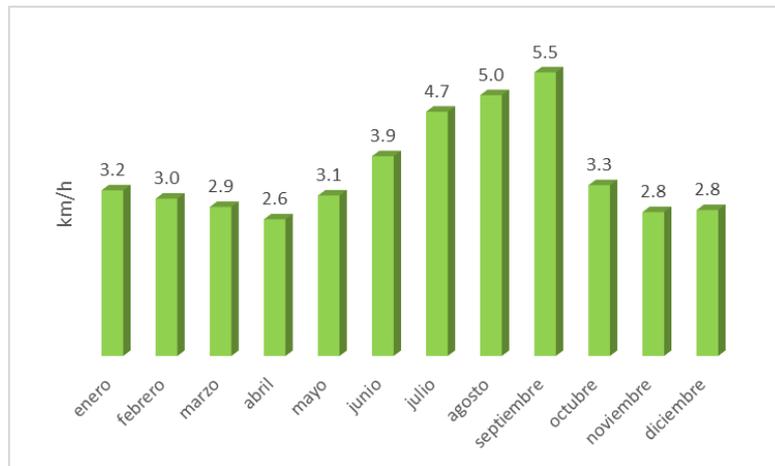
### **VELOCIDAD Y DIRECCION DEL VIENTO**

Los datos máximos promedios plurianuales de velocidad del viento se registraron en los meses de agosto y septiembre, y los mínimos se presentan en los meses de noviembre y diciembre, la velocidad promedio plurianual es de 3,6 km/h.

**Tabla 6-8: Datos de Velocidad de Viento Plurianual**

MES	AÑO				
	2008	2009	2010	2011	2012
enero	3.5	2.7	4.5	3.1	2.2
febrero	3	2.9	4.1	2.9	2.3
marzo	2.9	3.1	3	2.7	2.7
abril	3.2	3.3	2.6	2.1	2
mayo	3.3	3.3	2.6	3.1	3.2
junio	3.5	4.3	3.6	3.5	4.4
julio	3.9	6.5	3.2	3.9	6.1
agosto	3.3	5.8	4.8	5.1	6.2
septiembre	4.1	7.6	4.2	4.6	6.9
octubre	2.9	4.1	3.7	2.9	2.9
noviembre	3	3.5	2.4	2.8	2.2
diciembre	3.2	3	2.4	3	2.5

Fuente: INAMHI



**Figura 6-8: Análisis de la velocidad de Viento, plurianual**

Fuente: INAMHI

La estación M003 muestra que los vientos dominantes soplan desde el norte con 1,18 m/s, noreste con una velocidad de 1,46 m/s, este con una velocidad de 1,64 m/s, sureste con una velocidad de 1,46 m/s y sur con 1,36 m/s y hasta al suroeste 1,06 m/s, mientras que los vientos pocos dominantes provienen del oeste con 0,94 m/s hasta el noroeste con una velocidad de 0,26 m/s.



**Figura 6-9: Rosas de los vientos**

Fuente: INAMHI

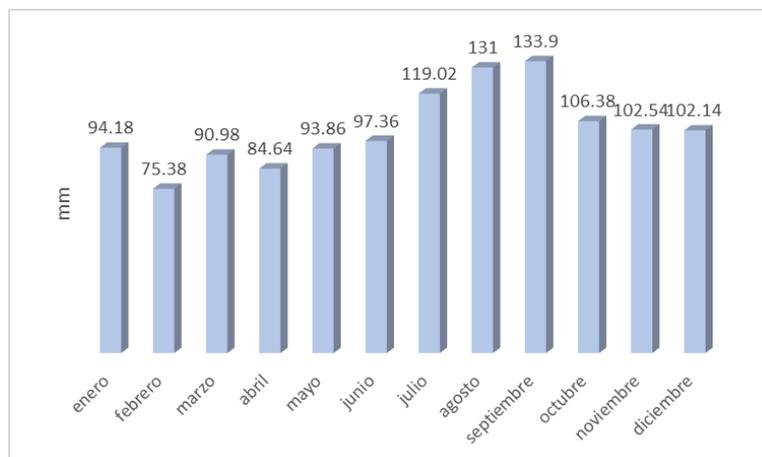
**EVAPORACION**

La figura 6-9 muestra los datos de evaporación plurianual, con un promedio de 102,615 mm y con valores mínimos para el mes de febrero aproximadamente 75,38 mm y el máximo mes de septiembre aproximadamente 133,9 mm.

**Tabla 6-9: Datos de evaporación Plurianual**

MES	AÑO				
	2008	2009	2010	2011	2012
enero	81.7	90.1	115.6	106.7	76.8
febrero	65.6	78.3	97.6	72.6	62.8
marzo	67.8	96.5	101.7	87.6	101.3
abril	87.1	92	84.4	78.9	80.8
mayo	79.3	97.6	90.7	107.4	94.3
junio	87.1	96.3	85.6	102	115.8
julio	100.6	132.3	94.9	108.4	158.9
agosto	94.5	132.8	117.5	151.9	158.3
septiembre	95.7	180	108	106.3	179.5
octubre	85.5	117.3	115	100.6	113.5
noviembre	93	116.8	86.6	102.6	113.7
diciembre	95.1	104.6	86	102.2	122.8

Fuente: INAMHI



**Figura 6-10:** Análisis de la evaporación, plurianual

Fuente: INAMHI

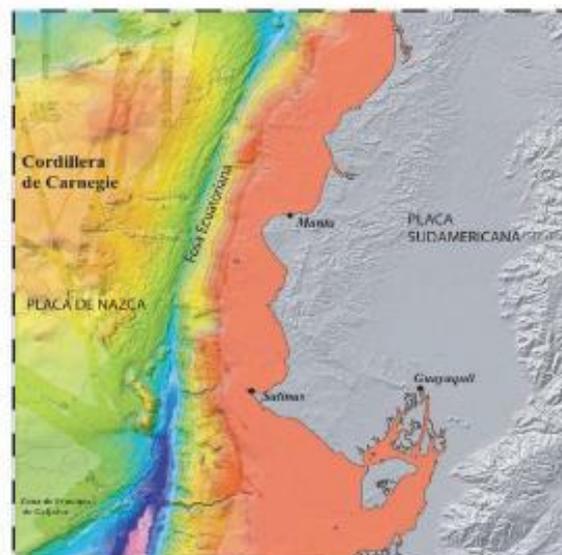
### 6.1.3 RECURSO SUELO

#### 6.1.3.1 GEOLOGIA<sup>5</sup>

Centenas de millones de años atrás, durante el período Paleozoico, se desarrollaron las bases de lo que serían Los Andes cuando empezó la subducción de la placa de Nazca bajo la placa Sudamericana, la que pertenecía al antiguo continente de Gondwana. La mayor actividad telúrica se registró durante el período Cuaternario en la época del Pleistoceno, la cual formó el paisaje accidentado de la ciudad. En el Plioceno se presentaron varios eventos de considerable importancia en el país y el continente, sin embargo, la ciudad no fue influenciada mayoritariamente por estos. Pese a ello, existieron algunos acontecimientos durante ese período como se evidencia en algunas zonas del este de la urbe. La zona de estudio está dentro de un entorno geodinámico complejo, en donde interaccionan: sedimentación, volcanismo, tectónica y erosión, generando una cuenca volcano-sedimentaria complicada. Por su naturaleza, el entendimiento de la evolución geológica se dificulta.

#### Geología Regional

Durante el Cretácico, la evolución de la cordillera de Los Andes fue producto de la subducción de la placa de Nazca bajo la placa Sudamericana, lo cual generó fuertes cambios como el plegamiento de la corteza terrestre y el desarrollo de la cordillera. Como se puede observar en la figura 6-11.



**Figura 6-11:** Características del contacto entre las placas de Nazca y Sudamericana en la zona del Ecuador

Fuente: Cuenca Oriente Geología y Petróleo; Marco Rivadeneira.2004

<sup>5</sup> Estudio de Impacto Ambiental Primera Línea del Metro de Quito

En el levantamiento se generan sistemas montañosos transversales, conocidos como nudos, formando verdaderas cuencas intramontañosas denominadas hoyas; además, se originan potentes capas de sedimentos que se depositan en un ambiente marino-continental dando lugar a la formación Silante. Durante el Eoceno hasta el Cuaternario, el levantamiento de Los Andes continuó y los esfuerzos originados de la colisión de las placas Sudamericana y Nazca, dieron lugar a la formación de fallas perpendiculares en las cordilleras, generándose así cuencas abiertas e intramontañosas, que durante el Holoceno fueron rellenadas por productos provenientes en su mayoría de los volcanes Pichincha y Atacazo, como flujos de lava (andesitas horbléndicas) y materiales sedimentario - piroclásticos y, por productos de la erosión y de la remoción en masa que modelaron a los sistemas montañosos.

El modelo accidentado del Ruco Pichincha se debe a que ha sido moderadamente retocado por la actividad glaciaria del Cuaternario, la erosión hídrica y los movimientos en masa, a su vez ligados con las precipitaciones y escurrimientos superficiales.

Se encuentran las formaciones y unidades litológicas que van del Cretácico al Cuaternario. Las rocas cretácicas son lavas y sedimentos volcánicos y las rocas cuaternarias son lavas, piroclásticos y material volcánico - sedimentario. Además, cuenta con depósitos de cangahua (ceniza).

El Distrito Metropolitano de Quito, por encontrarse en el callejón Interandino, está limitado geológicamente al norte por el nudo de Mojanda (Imbabura); al sur por el nudo de Tiopullo (Cotopaxi); al este por la cordillera Real y, al oeste por la cordillera Occidental.

La cuenca de Quito es una depresión topográfica de dirección aproximada N-S, de forma alargada y de tres a cinco kilómetros de ancho (Alvarado, 1996). Morfológicamente, se divide en dos subcuencas: centro – norte y sur, separadas por el río Machángara y el domo El Panecillo (Villagómez, 2003).

La formación de esta cuenca está directamente relacionada con la actividad del sistema de fallas inversas de Quito, cuya expresión morfológica es una serie de lomas alargadas de dirección N – NNE, situadas en el borde este de la ciudad.

Esta estructura tectónica ha sido dividida en tres segmentos principales: Lomas Calderón – Catequilla, Lomas Batán – La Bota y Lomas Ilumbisí – Puengasí (Egüez & Alvarado, 1994; Villagómez, 2003). Estos segmentos buzan hacia el oeste y probablemente empezaron a propagarse desde el norte en una serie de pulsos (Villagómez, 2003).

La tasa de levantamiento máxima del sistema ha sido estimada en 0.8 mm/año y habría iniciado hace 0.5 Ma (Soulas et al., 1991; Villagómez, 2000). Quito se encuentra limitado por fallas asociadas a los principales límites estructurales de las Cordilleras Occidental y Real. Estas fallas fueron inicialmente establecidas durante la sucesiva acreción de terrenos oceánicos y continentales desde el Mesozoico; como se observa en la figura 6.88. El Valle Interandino es una depresión tectónica – geomorfológica de dirección N-S a NNE-SSW, de 25 Km. de ancho, 300 Km. de largo, comprendida entre Alausí y El Chota (Winkler et al, 2002).

El Valle Interandino se encuentra dividido en tres segmentos. El segmento en donde se encuentra la ciudad de Quito es el segmento Central (Quito-Guayllabamba) denominado “valle Interandino Central” y su límite norte es el nudo que forman los volcanes Mojanda y Cusín,

mientras que el límite Sur es el nudo conformado por los volcanes Illiniza, Cotopaxi, Pasochoa y Rumiñahui (Villagómez, 2003). La Cordillera Occidental, se encuentra constituida por el basamento de las formaciones Pallatanga y Macuchi, las cuales están cubiertas de depósitos volcánicos y volcanoclásticos del Oligoceno-Holoceno. La formación Macuchi de edad Paleoceno Tardío-Eoceno, está constituida por una secuencia volcanosedimentaria de arco de islas, de composición basáltica a andesítica. La formación Pallatanga de edad Cretácico Temprano-Tardío, en cambio se encuentra compuesta por turbiditas y rocas ígneas consideradas como de plateau oceánico de acuerdo a interpretaciones recientes.

Según Aspden y Litherland, (1992) la Cordillera Real, consiste de cinturones alargados de rocas metamórficas del Paleozoico-Cretácico Inferior intruídos por granitoides tipo S y tipo I, con una cubierta de depósitos volcánicos Cenozoicos.

En cuanto a la formación estructural del Valle interandino existen varios modelos, de acuerdo a sus autores. Estos modelos son enumerados cronológicamente a continuación:

Un primer modelo considera que el Valle Interandino, se formó por procesos tectónicos extensivos E-W en el Mío-Plioceno. (Hall & Yépez, 1980; Winter, 1990; en Villagómez, 2003).

Otro modelo, basado en estudios neotectónicos, Soulas et al (1991) concluye que el Valle Interandino es una cuenca de 'piggyback' en donde la deformación, durante el Plio-Cuaternario es producida por movimientos diferenciales entre la Cordillera Occidental y la Cordillera Real. Basado en el análisis de mecanismos focales de sismos someros Ego et al, 1993, analiza otro modelo, en el cual considera al Valle Interandino como una banda comprimida y a los Andes septentrionales ecuatorianos como una gran zona transpresiva dextral.

Finalmente, recientes trabajos que incluyen nuevas edades, (Spikings et al.), sugieren un cuarto modelo en el cual el Valle Interandino, se formó como resultado de desplazamiento a lo largo de la banda comprimida formando una cuenca de tipo "spindleshaped", que se abrió y cerró como movimiento de tijeras entre las dos cordilleras, desde hace unos 6 millones de años. Siguiendo hacia el norte de Quito dentro del Callejón Interandino se encuentra la Cuenca Quito-Guayllabamba, rellena por depósitos volcánicos y volcanoclásticos. El relleno contiene una secuencia inferior conformada por las Formaciones Pisque y San Miguel que contienen lavas, tobas, lahares, sedimentos aluviales, fluviales, deltaicos y lacustres. La secuencia superior corresponde a las Formaciones Guayllabamba, Chiche, Machángara, Mojanda y Cangagua y consiste de depósitos volcánicos primarios, lahares, flujos hiperconcentrados y depósitos fluviales.

### **Geología Local**

Se recolectó estudios e informes realizados en el Distrito Metropolitano de Quito para obtener información geológica – geotécnica y sus parámetros de afectación al trazado del Metro en el DMQ.

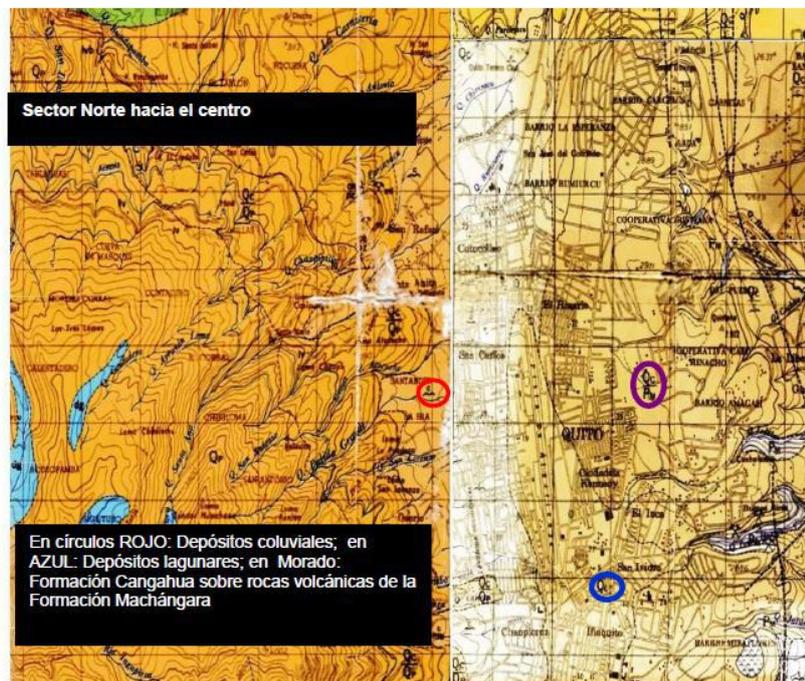
En base a toda la información obtenida para la identificación de la estratigrafía de la cuenca de Quito, se han diferenciado las siguientes Unidades Geológicas Locales, que fueron definidas por Alvarado, 1996 y Villagómez, 2003:

## Unidades Geológicas Locales

Formación Machángara (PM).- Esta es una formación descrita y localizada por los mapas de la DGGM (Dirección General de Geología y Minas) aparece en muchas nomenclaturas como “volcánicos Machángara”.

Corresponde a una unidad de productos volcánicos Pliocénicos que contiene avalancha de escombros volcánicos, flujos de lava, flujos piroclásticos, etc.

Esta formación conforma la base de toda el área de estudio. Su afloramiento más representativo ocurre en el río Machángara, en el sector del trébol, encontrándose además en la parte alta de la quebrada Cuscungo. Como se observa en la figura 8.



**Figura 6-12: Formación Machángara**

Fuente: CIC (Colegio de Ingenieros Civiles de Pichincha) Medio Geológico – Geotécnico para la Construcción del Tren Subterráneo en la Ciudad de Quito; Ing. Vladimir Játiva Sevilla, mayo / 2010.

Esta formación, se depositó solamente en la Cuenca de Quito, de edad Pleistoceno Medio, contiene dos miembros denominados Miembro Volcánicos Basales y Miembro Quito.

### Miembro Volcánico Basal

Este Miembro, en el Centro Norte de Quito, incluye depósitos de avalancha, flujos de lodo, flujos piroclásticos y lahares, íntimamente relacionados con los flujos de lava, caracterizados por ser heterogéneos, de textura muy gruesa, que han sido producto de procesos eruptivos del Volcán Ruco Pichincha.

Unidad de Basamento: La unidad de basamento forma parte del miembro volcánico Basal de la formación Machángara. La Unidad de Basamento se encuentra formada por flujos de lava,

brechas volcánicas, avalanchas de escombros y flujos de lodo provenientes del Complejo Volcánico Atacazo – Ninahuilpa y el Complejo Volcánico Pichincha.

Las avalanchas se presentan como depósitos matrices de baja compactación, lo cual evidencia que sobreyacente a los flujos de lava se encuentran depósitos de avalancha de escombros ampliamente distribuidos en la Subcuenca del sur de Quito.

Los flujos de lava afloran localmente a través de bloques levantados en la Av. Simón Bolívar principalmente en el sector de Tambillo, quebrada la Chorrera. Estos depósitos son de composición andesítica y textura afanítica. Se encuentran asociados a autobrechas soldadas.

En la estructura basal El Cinto, en Chillogallo afloran flujos de lava de composición andesítica que presenta patinas de oxidación rojizas.

Se puede observar que a lo largo de la quebrada Saguanchi en el extremo sur de la cuenca, las avalanchas se presentan como depósitos matriz soporta, de baja compactación. Lo cual evidencia que sobreyacente a los flujos de lava se encuentran depósitos de avalancha de escombros, ampliamente distribuidos en la Subcuenca del sur de Quito. En el sector El Censo, en los dos flancos del río Machángara, afloran estratos de avalancha de escombros que presentan bloques subredondeados de andesita en una matriz de limo café, con espesores que alcanzan hasta 10 metros.

Se observa que en la quebrada Saguanchi las avalanchas de escombros subyacen localmente a flujos de lodos (proximales) que muestran estratificación, los cuales se encuentran como tobas color café moderadamente compactas que hacia la base contienen cantos de andesitas de diámetro entre 12 y 20 cm.

En el sector de Quitumbe, a 87 m de profundidad se recuperaron flujos de lodo que contienen líticos de andesita de tamaño centimétrico, los cuales se pueden correlacionar con los niveles que afloran en la quebrada Saguanchi.

### **Miembro Quito**

Este Miembro en la zona Norte de la Cuenca Quito, incluye depósitos fluviales y flujos de lodo menores más homogéneos que los anteriores y de tamaño de grano menores que los incluidos dentro la los Volcánicos Basales. Incluye productos provenientes del volcán Atacazo.

### **Unidad Volcanosedimentaria Guamaní**

La Unidad Volcanosedimentaria Guamaní sobreyace en discordancia erosiva a la Unidad de Basamento y ha sido interpretada como parte del Miembro Quito, de la formación Machángara; se encuentra formada por depósitos volcánicos primarios, incluyendo flujos piroclásticos, caídas de pómez y ceniza.

Esta Unidad ha sido muy bien descrita en la Subcuenca al Sur de Quito, por Lilia Peñafiel (2009) de cuya investigación se han tomado muchos de las descripciones. Se encuentra formada por depósitos volcánicos primarios, incluyendo flujos piroclásticos, caídas de pómez y ceniza. La base de la unidad está formada por tobas blancas y tiene una potencia de 15m., en el afloramiento de la Q. Saguanchi.

En el sector El Pintado se observa, una toba blanca a 71 m de profundidad, rica en líticos volcánicos y restos de plantas lo cual es correlacionable con el nivel presente en la quebrada Saguanchi.

Un flujo piroclásticos poco compactado compuesto por bloques de dacita dentro en una matriz de una arena volcánica sobreyace el depósito de tobas blancas. El color de dicho flujo es gris y su espesor visible es de aproximadamente 10m. El diámetro de los bloques de dacita es de hasta 1 m. La homogeneidad y composición monolito-lógica del depósito indican que el flujo es de tipo “block and ash”.

En el corte de la Avenida Simón Bolívar se encuentra un depósito volcánico primario (flujo piroclástico “block and ash”). Este depósito no muestra gradación, imbricación o estructuras de paleocorriente y los líticos que lo conforman tienen una misma composición (dacítica).

Una serie de cenizas y oleadas piroclásticas interestratificadas en espesores de 0.20m a 0.50m sobreyacen concordantemente al flujo piroclástico “block and ash”, hacia el tope de la Unidad Volcano sedimentaria Guamaní.

#### **Unidad Fluvio – Lacustre El Pintado.**

La Unidad Fluvio – Lacustre El Pintado forma parte del Miembro Quito, que a su vez corresponde a la formación Machángara.

Los sedimentos de ambiente fluvial y lacustre, encontrados en los sondeos exploratorios, perforados por la EMAAP, en la zona Sur de Quito, han permitido definir esta Unidad de manera más detallada.

Correlaciones estratigráficas ha permitido determinar que los depósitos fluvio-lacustres se extienden desde el sector de Chillogallo, y que a partir del sector El Calzado, estos depósitos se hacen más potentes hacia el norte. Estas correlaciones también han permitido establecer que el contacto entre la Unidad Fluvio – Lacustre El Pintado y la Unidad Volcanosedimentaria Guamaní corresponde a un cambio transicional (Peñañiel L., 2009).

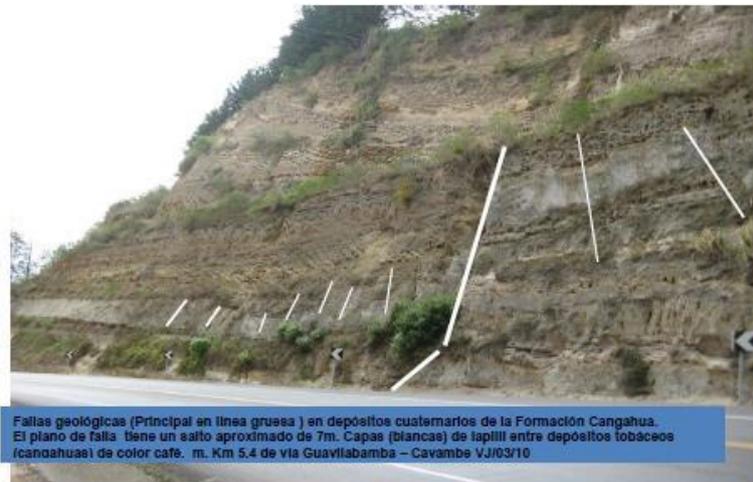
En la base de la Unidad Fluvio-Lacustre El Pintado se presentan brechas volcánicas intercaladas con estratos de areniscas fina, arenas y arcillas, con espesores que varían entre 0.30 y 1 metro.

Sobre el conjunto anteriormente descrito aparece una interestratificación de arcilla y arena de color verde, que tiene gradación normal, con líticos subredondeados, debido a su ambiente de depositación de tipo fluvial. El espesor de los estratos varía entre 0.20m y 0.50m. y el del conjunto es inferior a los 10m.

Estos estratos se encuentran en muchos de los pozos perforados en el norte y oeste y de la Subcuenca Sur de Quito: San Bartolo Villaflores, El Pintado, Chillogallo, etc.

En el techo de la Unidad Fluvio-Lacustre El Pintado, sobreyaciendo al depósito arriba descrito de arcilla y arena de color verde, se encuentran niveles de turbas, paleosuelos y tobas, cuyo espesor llega hasta los 20 metros. Los niveles de turbas, permiten identificar el ambiente lacustre de la depositación.

Formación Cangahua (QC).- Esta formación está constituida por tobas cuaternarias color amarillento, generalmente intercaladas con caídas de cenizas, pómez, paleosuelos y algunas veces, flujos de lodos y canales aluviales, en los mismos ocurre costras calcáreas y óxido de manganeso. Como se observa en la figura 6.90.



**Figura 6-13: Fallas Geológicas**

Fuente: CIC (Colegio de Ingenieros Civiles de Pichincha) Medio Geológico – Geotécnico para la Construcción del Tren Subterráneo en la Ciudad de Quito; Ing. Vladimir Játiva Sevilla, mayo / 2010.

El área de estudio está cubierta en su mayoría por cangahua, encontrándose varios cortes de talud. El afloramiento más importante de esta unidad se encuentra en la quebrada Cuscungo; en la cual aparece horizontal intercalada con estratos de pómez de hasta 1 metro, en un espesor de hasta 40 metros.

Cabe señalar que la denominación generalizada de la Cangahua como toba se contrapone a las tobas litificadas, que se encuentran dentro de formaciones volcánicas más antiguas, que son rocas muy compactas y resistentes con resistencias a la compresión simple superiores a 70 Mpa. Por ello en el presente caso desde el punto de vista Geotécnico, es preferible seguir considerándola como un suelo compacto o en el mejor de los casos como una toba blanda.

En la formación Cangahua, se han incluido los depósitos de conos aluviales que se desprenden de las estribaciones orientales del volcán Pichincha, hacia los principales drenajes que llegan a las subcuencas consideradas de Sur a Norte: quebradas Saguanchi, Grande, Sunipamba, Rumihurcu, Rumipamba y principalmente en el Río Machángara.

En la Subcuenca Sur de Quito, la Cangahua presenta en su parte superior niveles de paleosuelos y estratos de pómez de caída de hasta 30 centímetro de espesor; mientras en su parte media se observan estratos de arena fina de composición litológica de carácter volcánico, de espesores de hasta 50 centímetros.

En la base de la Cangahua, hacia el oeste de la Subcuenca sur, especialmente en los flancos de los complejos volcánicos Atacazo – Ninahuilca y Pichincha, se presentan coluviales de hasta 5 metros de espesor, formados por bloques de andesita y dacita de hasta 40cm de diámetro y

pómez dentro de matriz limo arenosa color marrón, aparentemente proveniente de cangagua retrabajada. Existen varios afloramientos de estos coluviales, principalmente a lo largo del Río Grande.

Los niveles de pómez y arena que existen dentro de la cangagua, tienen buen sorteo, le otorgan una buena característica hidrogeológica por su permeabilidad media-alta.

El contacto entre la Cangagua y la Unidad Volcanosedimentaria Guamaní se lo puede observar en la quebrada Saguanchi, en donde la Cangagua sobreyace con discordancia erosiva, sitio en el cual alcanza una potencia de hasta 10 metros y contiene fósiles de coprinisphaeraecuadoriensis dispuestos en forma horizontal, (Peñañiel L., 2009). Al norte de Quito en quebradas disectadas, se observa la disposición de estratos de ceniza volcánica intercalada con flujos piroclásticos, estos se encuentran con lineamientos estructurales debido a hundimientos del valle de Quito.

### **Geología estructural**

#### **Tectónica Cuaternaria**

Se ha definido tres sistemas principales de fallamiento activo, que son los siguientes: Sistema mayor dextral o transcurrente dextral, Sistema sinistral o transcurrente sinistral y sistemas de fallas inversas del Callejón Interandino.

#### **Sistema Transcurrente dextral**

Está formado por un conjunto de fallas y lineamientos de dirección NE-SW, este sistema se extiende desde la laguna La Cocha en el sur de Colombia, hasta el noreste del volcán Cayambe, perteneciente a este ramal de fallas de afiladores, La Bonita - Chingual. De este sistema transcurrente, la falla Chingual es una de las fuentes sismo genéticas que podría provocar daños de consideración a la ciudad de Quito.

#### **Sistema transcurrente sinistral**

Está formado por la falla Mira-San Isidro, que es la prolongación hacia el sur del sistema Cauca – Patía de Colombia y su continuación sigue los trazos morfológicos de Apuela – Nanegalito – Mindo de dirección NNE-SSE ubicados en la Cordillera Occidental.

#### **Sistema de fallas inversas del Callejón Interandino**

Se localiza hacia el oriente de la ciudad de Quito, morfológicamente esta asociado a un conjunto de elevaciones de poca altura separadas entre sí por profundas quebradas. Es una estructura activa y se la divide en dos segmentos: uno entre Amaguaña y Calderón y otro entre Calderón y San Antonio. Se ha estimado que la velocidad de desplazamiento de la falla de Quito varía hasta 1mm/año (Soulas et al, 1991) y se esperarían sismos de magnitud máxima de 6,9 a 7,1 grados en la escala de Richter.

#### **Sistema de fallas locales**

Quito, se encuentra atravesado por un sistema de fallas, que se inicia a la altura de la población de Tambillo, al sur; y, avanza hacia el norte, hasta San Antonio de Pichincha, definiendo un trazado de 47 a 50 km de longitud.

Morfológicamente (según la forma del terreno), está representado por las colinas de Puengasí, Lumbisí, el Batán – La Bota y Bellavista – Catequilla. Estas colinas son el resultado superficial de

fallamiento de tipo inverso, que no alcanza la superficie pero que pliegan las capas formando estas colinas. Esta característica es un rasgo que, a menudo, presentan las fallas inversas. Para la falla de Quito, el bloque sobre el que se asienta la ciudad se levanta aproximadamente a 400 metros, con respecto al valle interandino. Este es un caso típico de fallas ocultas, pero que muestran actividad sísmica constante en el tiempo; teniendo la ciudad de Quito la mayor complicación, por hallarse construida sobre su propia falla geológica, expuesta a vibraciones muy altas y, a ser afectada por sismos superficiales.

### **6.1.3.2 GEOTECNIA**

Las características geotécnicas de los materiales de los suelos en Quito representan una generalización para las unidades litológicas del área de estudio.

La cangahua es, en general, un material heterogéneo y es el mejor caracterizado desde el punto de vista de su resistencia al corte.

Los depósitos coluviales en el área de estudio son también heterogéneos y principalmente de matriz fina, algunos originados en cangahua y otros en los suelos volcánicos. Las características físico-mecánicas de este material en el área de estudio serían correlacionables con aquella de matriz fina, encontrada y caracterizada en la zona al norte, aunque su comportamiento depende mucho de las condiciones de humedad y del grado de saturación.

Las lavas parecen ser del mismo tipo en las laderas del volcán Pichincha y su caracterización ha sido realizada a través de ensayos de corte directo y carga puntual.

Los suelos volcánicos del área de estudio parecen ser similares a los encontrados por encima de los 3.200 msnm en la zona norte y fuera del área de estudio. Las características de resistencias al corte, efectivas y totales de estos materiales parecen también ser similares.

Los conos de deyección y el depósito de flujo de lodo en el área de estudio pueden tener el mismo origen pero con características y comportamientos geotécnicos distintos a los identificados en zonas cercanas debido a su espesor y condiciones hidrogeológicas. Para estos materiales no se obtuvieron características físico-mecánicas, pues se encuentran mayormente recubiertos por una capa gruesa de cangahua.

#### **Aspectos geológico-geotécnicos generales**

En términos generales, el área de estudio está cubierta superficialmente en su mayoría por cangahuas depositadas periclinalmente bajo los 3.200 msnm sobre lavas, conos de deyección y flujo de escombros, y por suelos volcánicos depositados encima de los 3.200 msnm sobre lavas. También se presentan como cobertura superficial por debajo de los 3.200 msnm: coluviales en las laderas, aluviales recientes, rellenos y escombros en las quebradas.

La cangahua en general es un material heterogéneo, poco plástico, con variaciones laterales y verticales de su granulometría y grado de cementación, es mayormente impermeable tanto en estado inalterado como remoldeado y compactado, pero puede ser erosionada por el agua, el viento y la intemperización. Presenta intercalaciones decimétricas (1,2 m de espesor) de capas de arena y grava fina de pómez (lapilli), fácilmente erosionables por el agua y el viento.

La cangahua en el área de estudio tiene espesores que varían entre 6 a 20 m y es mayormente del tipo limo arenoso y areno limoso. Sus propiedades en la zona sur de Quito corresponden a

un suelo limoso (ML) con límites líquidos (LL) que varían entre 25,3 a 37,45; IP entre 2,7 y 10,86, con un porcentaje de humedad (W%) entre 21,5 y 39 y peso específico de 1,94 gr/cm<sup>3</sup>.

Hacia el norte del área de estudio las cangahuas de tipo limo arenosa y arena limosa corresponden a suelos ML (suelo limoso) y SM (suelo arenoso).

La permeabilidad in situ en estratos de cangahua y en muestras compactadas del material ha dado valores del orden de 0,00001 cm/s en ambos casos. Esto permite confirmar la poca permeabilidad del material inalterado y la estanqueidad del mismo, en caso de ser utilizado para terraplenes o rellenos compactados.

Los taludes en cangahua, verticales y desprotegidos presentan erosión progresiva a través de caídas de bloques decimétricos a métricos. Este fenómeno es de pequeña magnitud, pero puede ocurrir muy a menudo, de forma violenta y rápida, con una probabilidad de ocurrencia alta. Los taludes y escarpes verticales en cangahua constituyen una zona de alta peligrosidad y riesgo en el área de estudio.

La mayor parte de deslizamientos en cangahua se ubican en laderas con pendientes entre 15° y 35° según el método de Brabb.

Al norte del área de estudio se ha recomendado una relación de 1H:3V para taludes en cangahua de hasta 10 m de altura en zona urbana, y cuando la roca esté muy fracturada la relación debería ser 1H:1V. Los taludes deben ser protegidos contra la erosión, a través del control del drenaje superficial, recubrimiento con vegetación o materiales apropiados, inclusive muros al pie y cabeza del talud, retiros adecuados al tope y pie del talud. El material puede ser excavado manualmente y por métodos mecánicos.

Los suelos volcánicos se ubican sobre los 3.200 msnm con espesores de 2 a 6 m, son poco consolidados, fácilmente erosionables constituidos de arenas limosas cafés y suelos limosos orgánicos negros, intercaladas con cenizas y lapilli de pómez. Estos suelos originan reptaciones, deslizamientos de tipo traslacional, con una superficie de rotura localizada en el contacto con la lava y deslizamientos rotacionales. Estos suelos constituyen zonas de alta susceptibilidad y peligrosidad por deslizamientos. La mayor parte de los deslizamientos en laderas en este material están entre los 15° y 35° según el método de Brabb, aunque existen también deslizamientos en el rango entre 35° y 45°.

Las lavas son rocas masivas, frescas y muy fracturadas, localmente intercaladas con brechas y se ubican sobre los 3.200 msnm. Afloran principalmente en las quebradas y canteras abandonadas donde forman taludes muy inclinados y verticales, y en algunos sitios en contrapendiente. Estas lavas tienen permeabilidad secundaria por fracturación que se expresa a través de manantiales ubicados entre 3.130 y 3.520 msnm.

Los taludes verticales de lava originan caídas de rocas de pequeña y mediana magnitud, rápidas y violentas, poco frecuentes, pero constituyen sitios de alta amenaza y riesgo en el área de estudio. Fenómenos geodinámicos en este tipo de material se ubican en laderas con pendientes por encima de los 35°, según el método de Brabb, y en general, para taludes mayores que 60° según otros criterios.

Los coluviales se ubican principalmente por debajo de los 3.200 msnm, están compuestos por bloques decimétricos a métricos de lavas en una matriz areno-limosa medianamente

compactada. Presentan deslizamientos rotacionales pequeños y traslacionales en pendientes entre los 10° y 40° según el método de Brabb.

Hacia el norte y fuera del área de estudio los coluviales finos con matriz limo-arenosa (arenas limosas) poco o medianamente consistentes han sido clasificados como CL-ML, MH, SM. Para la matriz de tipo MH la densidad natural varía entre 1,51 a 1,8 gr/cm<sup>3</sup>, la cohesión entre 0 y 0,7 kg/cm<sup>2</sup>, y el ángulo de fricción entre 24 y 27°. La cohesión (Cu) entre 0,2 y 0,9 kg/cm<sup>2</sup> y el ángulo de fricción entre 0 y 14°. Sin embargo, el material coluvial ubicado en la zona sur tiene cohesión de 0,49 kg/cm<sup>2</sup> y un ángulo de fricción de 14°.

Los aluviales recientes que se ubican en los cauces de las quebradas presentan una composición variable y menor a 3 m. Hacia el norte y fuera del área de estudio los aluviales han sido clasificados como SM y GW, su densidad natural varía entre 1,7 y 1,9 gr/cm<sup>3</sup>, la densidad saturada entre 1,9 y 2,1 gr/cm<sup>3</sup>, la cohesión es igual a 0 y el ángulo de fricción varía entre 28° y 35°.

Los rellenos y escombros que se encuentran en los cauces de las quebradas principalmente por debajo de los 3.000 msnm corresponden a arenas limosas y limos arenosos, con escombros de construcción y basura. El espesor de los rellenos alcanza hasta 20 m y el de los escombros hasta 5 m. Los rellenos por ser más antiguos son materiales más compactados que los escombros, sin embargo, se ha observado inestabilidad por hundimientos en algunos de ellos.

Un tipo de relleno ubicado en la zona sur está compuesto por arena fina café oscura, de ligera plasticidad y compacidad relativa suelta (SM) con LL entre 24,8 y 34,3; IP entre 0,8 y 7,64, porcentaje de humedad (W%) entre 13 y 34.

Se considera a los rellenos y los depósitos de escombros como materiales permeables y de fácil infiltración, por lo tanto, muy susceptibles a deslizamientos y erosión por el agua. La evaluación de su estabilidad debe considerar superficies de rupturas circulares y también la zona límite entre el escombros y su base en el caso de estar ubicado en pendientes, para condiciones a corto y largo plazo, estáticas y pseudoestáticas.

Los valores de los parámetros geotécnicos de los materiales expuestos anteriormente constituyen una referencia utilizable para el caso de prediseño. Para el diseño de obras se deben utilizar los resultados del reconocimiento geotécnico de cada sitio.

El peligro sísmico relacionado con una aceleración de 0,26 g (método probabilístico) parece ser poco frecuente y con una probabilidad de ocurrencia baja. El método determinístico señala sin embargo aceleraciones entre 0,2 y 0,25 g en relación a la falla de Quito. Estos valores pueden ser considerados para las evaluaciones de la estabilidad pseudoestática de taludes y laderas.

### **6.1.3.3 CALIDAD DE SUELO**

Con el fin de determinar la calidad de suelo en la zona de estudio, se realizó el muestreo y procesamiento de muestras por GRUENTEC laboratorio calificado por SAE.

Los puntos de muestreo se encuentran en la zona de intervención del proyecto variante Quitumbe de 2,6 km de la Primera Línea del Metro de Quito.

#### **Metodología aplicada**

Se aplicó el método de toma de muestras de suelos y sedimentos determinados por Gruentec según procedimiento MP-DC-06 basado en Capítulo 1 sección 3,4,5 y Capítulo 2 Sección 1 del

manual de muestreo de aguas y sedimentos de la dirección de medio ambiente. Del ASTM D6044-96.

Se analizaron todos los parámetros correspondientes a la Tabla 1, Anexo 2 AM 097-A TULSMA, excepto el parámetro PCB porque conforme las políticas actuales de prohibición de su empleo en la fabricación de transformadores e importación, no se considera relevante y significativo su determinación y análisis en la muestra de suelo .

**Tabla 6-10:** Puntos de Muestreo para suelo en el Área del Proyecto

<b>Id. muestra Lab</b>	1702222-S001
<b>Coordenadas</b>	17M/771987-9967579
<b>Datum</b>	WGS 84

Fuente: Laboratorio Gruentec, febrero 2017.



**Figura 6-14:** Ubicación del punto de muestreo

Fuente: Google Earth, febrero 2017

**Descripción del Punto de Muestreo:**

El muestreo se realizó en la zona de estudio, en referencia cercano al Terminal Terrestre Quitumbe; las muestras presentaron las siguientes características: Suelo de color café con presencia de humedad, raíces, textura arenosa y disgregada.

**Tabla 6-11:** Parámetros Analizados

Parámetros/ Unidad	MUESTRA-SUELO	LMP
		1609231-S001

		<b>097-A TULSMA</b>
<b>Parámetros en extracción acuosa 2:1</b>		
pH <sup>(1,2)</sup>	7.4	6 - 8
Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}$ <sup>(1,2)</sup>	92	200
Cianuro libre mg/kg *	<0.25	0.9
<b>Parámetros Generales en Suelos:</b>		
Boro soluble en agua caliente mg/kg *	<1	1
Humedad % <sup>(1,2)</sup>	22.4	N/A
<b>Aniones Solubles en Agua (peso húmedo):</b>		
Fluoruro mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<1	200
<b>Metales en peso seco:</b>		
Cromo Hexavalente mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<1	0.4
Arsénico mg/kg <sup>(1,2)</sup>	1.5	12
Azufre mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<500	250
Bario mg/kg <sup>(1,2)</sup>	145	200
Cadmio mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.1	0.5
Cobalto mg/kg <sup>(1,2)</sup>	5.8	10
Cobre mg/kg <sup>(1,2)</sup>	20	25
Cromo mg/kg <sup>(1,2)</sup>	9.9	54
Estaño mg/kg *	<0.5	5
Mercurio mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.1	0.1
Molibdeno mg/kg <sup>(1,2)</sup>	0.4	5
Níquel mg/kg <sup>(1,2)</sup>	5	19
Plomo mg/kg <sup>(1,2)</sup>	3.8	19
Selenio mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<1	1
Vanadio mg/kg <sup>(1,2)</sup>	50	76
Zinc mg/kg <sup>(1,2)</sup>	31	60
<b>Metales en Sólidos:</b>		
Relación de adsorción de Sodio *	0.2	4
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en peso seco:</b>		
Acenaftaleno mg/kg *	<0.5	0.1
Acenafteno mg/kg *	<0.5	0.1
Antraceno mg/kg *	<0.5	0.1
Benzo(a)antraceno mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.1	0.1
Benzo(a)pireno mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.1	0.1
Benzo(b)fluoranteno mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.1	0.1
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos en peso seco:</b>		

Benzo(g,h,i)perileno mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.1	0.1
Benzo(k)fluoranteno mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.1	0.1
Criseno mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.1	0.1
Dibenzo(a,h)antraceno mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.1	0.1
Fenantreno mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.1	0.1
Fluoranteno mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.1	0.1
Fluoreno mg/kg *	<0.5	0.1
Indeno(1,2,3 c,d) pireno mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.1	0.1
Naftaleno mg/kg *	<0.5	0.1
Pireno mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.1	0.1
<b>Parámetros Orgánicos en peso seco:</b>		
Hidrocarburos Totales de petróleo (C8-C40) mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<50	150
<b>Compuestos Orgánicos Volátiles en peso seco:</b>		
Benceno mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.5	0.03
Clorobenceno mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.5	0.1
Estireno mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.5	0.1
Etilbenceno mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.5	0.1
m+p-xileno mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.5	0.1
O-xileno mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.5	0.1
Tolueno mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.5	0.1
<b>Clorinados Alifáticos:</b>		
1,1,1-Tricloroetano mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.5	0.1
1,1,2,2-Tetracloroetano mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.5	0.1
1,1,2-Tricloroetano mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.5	0.1
1,1-Dicloroetano mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.5	0.1
1,1-Dicloroetano mg/kg *	<0.5	0.1
1,2 Dicloropropano <sup>(1,2)</sup>	<0.5	0.1
1,2-Dicloroetano mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.5	0.1
Bromodichlorometano mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.5	0.1

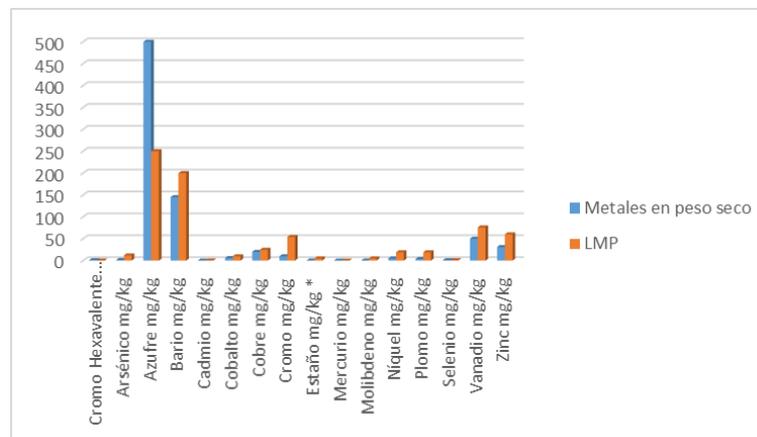
Cis 1,3 Dicloropropeno *	<0.5	0.1
cis-1,2-Dicloroeteno mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.5	0.1
Cloroetano mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.5	0.1
Clorometano mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.5	0.1
Tetracloroeteno mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.5	0.1
Trans 1,3 Dicloro propeno *	<0.5	0.1
trans-1,2-Dicloroeteno mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.5	0.1
Tricloroeteno mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.5	0.1
Triclorofluorometano mg/kg <sup>(1,2)</sup>	<0.5	0.1
<b>Clorobencenos:</b>		
1,3,5 Trichlorobenzene mg/kg *	<0.05	0.05
1,2,3 Trichlorobenzene mg/kg *	<0.05	0.05
1,2,4-Trichlorobenzene mg/kg *	<0.05	0.05
1,2,4,5 Tetrachlorobenzene mg/kg *	<0.05	0.05
1,2,3,4 Tetrachlorobenzene mg/kg *	<0.05	0.05
Pentachlorobenzene mg/kg *	<0.05	0.05
Pentachloronitrobenzene mg/kg *	<0.05	0.05
Hexachlorobenzene mg/kg *	<0.05	0.05
<b>Bases Neutras:</b>		
Phenol mg/kg *	<0.05	0.1
2-Chlorophenol mg/kg *	<0.05	0.05
2-Nitrophenol mg/kg *	<0.05	0.1
2,4-Dimethylphenol mg/kg *	<0.05	0.1

2,4-dichlorophenol mg/kg *	<0.05	0.05
4-Chloro-3-methylphenol mg/kg *	<0.05	0.05
2,4,6-Trichlorophenol mg/kg *	<0.05	0.05
2,4,5-Trichlorophenol mg/kg *	<0.05	0.05
2,4-Dinitrophenol mg/kg *	<0.05	0.1
4-Nitrophenol mg/kg *	<0.05	0.1
2-Methyl-4,6-dinitrophenol mg/kg *	<0.05	0.1
Pentachlorophenol mg/kg *	<0.05	0.05
<b>Pesticidas Organoclorados en peso húmedo:</b>		
Hexaclorociclohexano mg/kg *	<0.1	0.01

Fuente: Laboratorio Gruentec, febrero 2017

En base a los resultados presentados en la tabla 6-11, comparados con la Tabla 1, Anexo 2 AM 097-A TULSMA, se presentan metales pesados contrastados con el límite máximo permisible.

**Figura 6-15: Parámetros muestreados respecto al Límite Máximo Permisible**



Fuente: Laboratorio Gruentec, febrero 2017

### Conclusiones

Los parámetros orgánicos muestran valores bajo el límite máximo permisible de la normativa ambiental. Los metales pesados muestran concentraciones en azufre, bario y vanadio por características propias del suelo, los demás metales se encuentran bajo el rango de la normativa ambiental. Se evidencia la no existencia de contaminación externa de hidrocarburos u otros metales pesados en la zona.

Los parámetros en solución acuosa tales como: pH, conductividad, cianuro libre se encuentran bajo el límite máximo permisible.

## 6.1.4 RECURSO AIRE

### 6.1.4.1 CALIDAD DE AIRE<sup>6</sup>

Como parte de la caracterización del área de estudio, del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Metro de Quito Línea 1, se ha realizado una evaluación ambiental que corresponde a la descripción de la situación actual de calidad de aire ambiente de la zona del proyecto.

El Laboratorio AFH SERVICES realizó el monitoreo de Calidad de Aire Ambiente en un punto identificado en el área del Proyecto de construcción del trazado de la Variante Quitumbe.

El monitoreo se realizó del 22 al 23 de septiembre de 2016, cumpliendo, 24 horas, 8 horas y 1 hora de monitoreo para los parámetros a ser evaluados en cada punto de monitoreo, según la exigencia de la Normativa Ambiental Local.

Los principios de medición utilizados por los equipos empleados en el presente monitoreo, cumplen con los métodos exigidos por el Organismo de Control Ambiental.

Los valores obtenidos en el presente monitoreo comparados con los límites máximos permitidos, evidencian el cumplimiento total de los resultados, en cada punto monitoreado para PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> y O<sub>3</sub>.

**Tabla 6-12:** Punto de Muestreo para Calidad de Aire

<b>Coordenadas</b>	17M/771768-9967209
<b>Datum</b>	WGS 84

Fuente: Laboratorio Gruentec, septiembre 2016.



**Figura 6-16:** Ubicación del punto de muestreo

Fuente: Google Earth, septiembre 2016

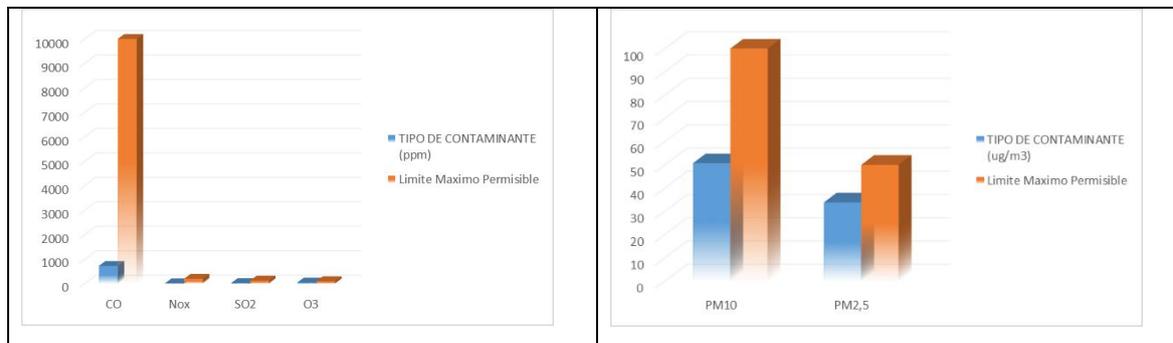
<sup>6</sup> Informe de calidad de aire AFH, 2016

**Tabla 6-13: Parámetros Analizados**

PUNTO DE MUESTREO	FECHA	Tipo de Contaminante					
		(ppm)				(ug/m <sup>3</sup> )	
		CO	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
P1 Metro Quito Estación Quitumbe	22/09/2016	0.63	0.0069	0.0086	0.0047	37.38	24.96
Valor Obtenido							
Valor Obtenido Relacionado con Limite de Cuantificación	al	0.63	menor al límite de cuantificación	menor al límite de cuantificación	menor al límite de cuantificación	37.38	24.96
Valor corregido con Limite de Cuantificación del laboratorio ug/m <sup>3</sup>	23/09/2016	<b>726.2</b>	<b>18.8</b>	<b>26.2</b>	<b>49.1</b>	<b>50.68</b>	<b>33.84</b>
LMP		1000	200	125	100	100	50

Fuente: Laboratorio AFH, septiembre 2016.

**Figura 6-17: Parámetros analizados respecto al Límite Máximo Permissible**



Fuente: Laboratorio AFH, septiembre 2016.

### Conclusiones

los parámetros analizados de gases, PM10 y PM2.5 en el punto monitoreado. Los resultados presentados en la tabla 4-11, corresponden a los valores reales de monitoreo, en algunos casos estos valores se ubican por debajo del límite de cuantificación del laboratorio, eso no quiere decir que los valores son irreales, sino que se los declara debajo del rango de trabajo.

El valor que se anexa como incertidumbre de medida a cada punto, no puede ser declarado fuera del rango de trabajo del laboratorio, de acuerdo a lo que se señala dentro del anexo A de la Guía para la expresión de Incertidumbre, OAE G02- R00, del Servicio de Acreditación

Ecuatoriano SAE, así mismo, dentro del punto 5.10.3.1 en su literal c) de la Norma ISO 17025: 2006, señala que cuando sea aplicable se debe anexar una declaración sobre la incertidumbre de medición estimada y señala que la incertidumbre es necesaria en los informes de ensayo cuando sea pertinente para la validez o aplicación de los resultados de los ensayos, cuando así lo requieran las instrucciones del cliente, o cuando la incertidumbre afecte al cumplimiento con los límites de una especificación; de ahí que el presente monitoreo tiene como finalidad evidenciar el cumplimiento con el marco normativo legal, y al estar algunos valores aún por debajo del límite de cuantificación del laboratorio, el valor de la incertidumbre de medida expresado no influye en el cumplimiento o no con los límites a los cuales hacemos referencia para este presente estudio.

Para los valores de NOx la norma establece que el tiempo de monitoreo es de una hora continua, en donde el laboratorio realiza mediciones las cuales consisten en que el equipo integra las concentraciones cada diez minutos por lo que si empezamos el monitoreo en una hora el dato será tomado luego de 10 minutos obteniendo así 5 valores durante una hora de monitoreo.

Cabe señalar que el monitoreo es puntual (durante 24 horas de monitoreo) y sus resultados se comparan con los Límites establecidos en el Acuerdo Ministerial 097-A del MAE.

#### **6.1.4.2 RUIDO**

Con el fin de determinar los niveles de presión sonora en la zona de estudio, se realizó la medición y procesamiento de la información por GRUENTEC laboratorio calificado por SAE.

Los puntos de muestreo se encuentran en la zona de intervención del proyecto variante Quitumbe de 2,6 km de la Primera Línea del Metro de Quito.

#### **Metodología aplicada**

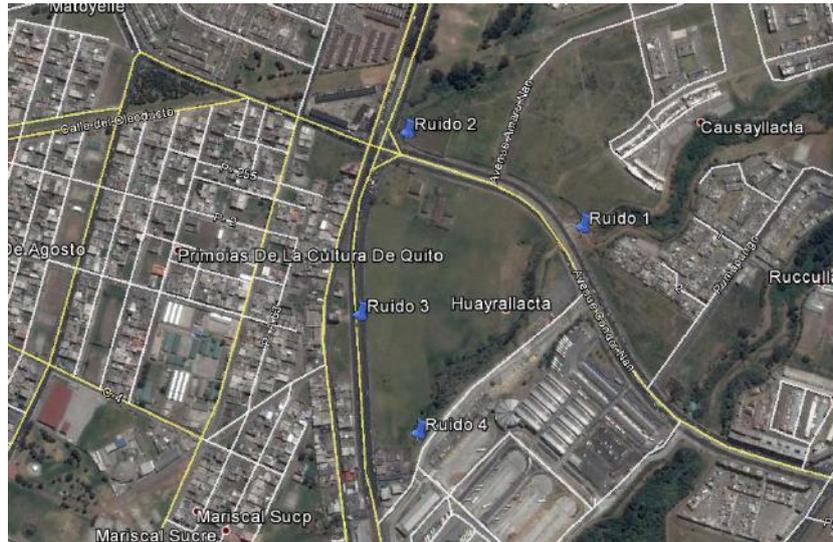
Se aplicó la NTE INEN-ISO 1996-1, NTE INEN1996-2, TULSMA, Acuerdo Ministerial 061, Acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 5: Niveles de Emisión de Ruido y Metodología de Medición

**Tabla 6-14:** Puntos de Muestreo para suelo en el Área del Proyecto

<b>Id. muestra Lab</b>	Ruido 1	Ruido 2	Ruido 3	Ruido 4
<b>Coordenadas</b>	772058/ 9967548	771810/ 9967708	771718/ 9967445	771789/ 9967264
<b>Datum</b>	WGS 84			

Fuente: Laboratorio Gruentec, septiembre 2016.

**Figura 6-18:** Ubicación de los puntos de medición



Fuente: Google Earth, septiembre 2016

**Descripción de los puntos de medición**

Las mediciones se realizaron en la zona de estudio, en referencia cercano al Terminal Terrestre Quitumbe; como contribuciones adicionales de emisión de ruido, generado por tránsito vehicular.

**Tabla 6-15:** Parámetros Analizados

Identificación Punto de medición	R1	R2	R3	R4	Límite Máximo Permissible - Tabla 1 Uso de suelo Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2) Diurno A.M. 097-A
Ruido Ambiental					
L Max dB	66	71	74	62	60
L Min dB	63	67	69	60	
Ruido residual, dB	65	68	71	57	
Ruido residual total, dB	65	69	72	61	
Valor L (A) eq dB	No existen condiciones para cuantificar el L <sub>eq</sub> de la fuente	No existen condiciones para cuantificar el L <sub>eq</sub> de la fuente	No existen condiciones para cuantificar el L <sub>eq</sub> de la fuente	59	
Incertidumbre asociada dB	6	6	6	6	

Identificación Punto de medición	R1	R2	R3	R4	Límite Máximo Permisible - Tabla 1 Uso de suelo Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2) Nocturno A.M. 097-A
Ruido Ambiental					
L Max dB	62	67	69	55	60
L Min dB	61	62	64	52	
Ruido residual, dB	61	66	67	54	
Ruido residual total, dB	61	66	67	54	
Valor L (A) eq dB	No existen condiciones para cuantificar el Lkeq de la fuente	No existen condiciones para cuantificar el Lkeq de la fuente	No existen condiciones para cuantificar el Lkeq de la fuente	No existen condiciones para cuantificar el Lkeq de la fuente	
Incertidumbre asociada dB	6	6	6	6	

Fuente: Laboratorio Gruentec, septiembre 2016.

## Conclusiones

Se evaluó las mediciones de Límite Máximo Permisible en base a la Tabla 1 Uso de suelo Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2) Diurno A.M. 097-A.

La medición codificada como ruido 4 diurno presenta cumplimiento respecto al límite máximo permisible, para las mediciones diurnas, nocturnos siguientes no existieron condiciones para cuantificar el Lkeq de la fuente, debido a que la diferencia aritmética entre el ruido total y ruido residual es menor.

Cabe indicar que en los sitios donde se realizaron las mediciones, se identificó ruido generado por el tránsito vehicular continuo en la avenida Mariscal Antonio Jose de Sucre y Av. Condor Ñan.

### 6.1.4.3 VIBRACIONES

Con el fin de determinar la vibración en edificaciones en la zona de estudio, se realizó las mediciones y procesamiento de información por IPSOMARY laboratorio calificado por SAE.

Los puntos de medición se encuentran en la zona de intervención del proyecto variante Quitumbe de 2,6 km de la Primera Línea del Metro de Quito.

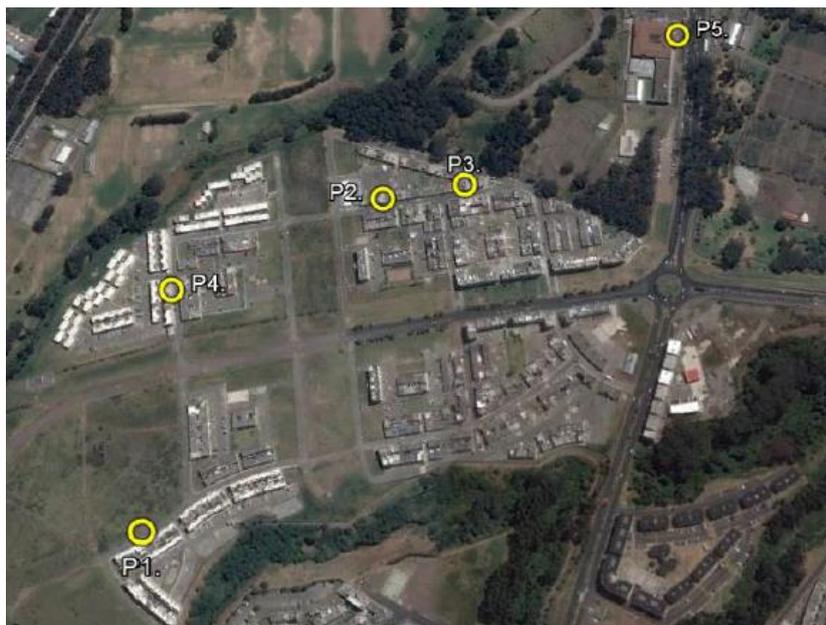
#### Metodología aplicada

Se aplicó el AM 097-A TULSMA libro VI Anexo 5

**Tabla 6-16:** Puntos de Muestreo para suelo en el Área del Proyecto

Medición 1	Medición 2	Medición 3	Medición 4	Medición 5
P1. Vivienda Sr. José Granda Mz. B Calle B Casa 56 772150E-9967695N ±5	P2. Vivienda Sra. Vilma Ortiz Barreros Calle C Av. Amaruñan Casa 5 772372E-9968052N ±4	P3. Vivienda Sra. Fabiola Tacuri Calle Amaruñan Mz. 12 T OE 4236. 772460E-9968068N ±4	P4. Vivienda Sra. Claudia Rodríguez Mz. 10 Pasaje C Casa 32 772154E-9967949N ±5	P5. Hospital Padre Carolo Atención Médica 772694E-9968249N ±5

Fuente: Laboratorio IPSOMARY, septiembre 2016.



**Figura 6-19:** Ubicación de los puntos de muestreo

Fuente: Google Earth, septiembre 2016

#### Fuentes de medición

Debido a que la medición es de línea base, la fuente principal de vibración (actividades de construcción de los túneles del Proyecto Variante Quitumbe de 2.6 Km, de la Primera Línea del Metro de Quito), no se encontraban aún en operación; las fuentes residuales de vibración son el paso de vehículos en las vías cercanas a los puntos de medición.

- ✓ P1. La distancia aproximada es de 317.6 metros.

- ✓ P2. La distancia aproximada es de 92.3 metros.
- ✓ P3. La distancia aproximada es de 13.3 metros.
- ✓ P4. La distancia aproximada es de 27.2 metros.
- ✓ P5. La distancia aproximada es de 500.5 metros.

**Tabla 6-17: Parámetros Analizados**

RMS eje x m/s <sup>2</sup>	Eje x dB	RMS eje y m/s <sup>2</sup>	Eje y dB	RMS eje z m/s <sup>2</sup>	Eje z dB	RMS SUM m/s <sup>2</sup>	SUM dB Law	*Incer. a SUM ± dB	**Valor Limite	Evaluación
<b>P1. VIVIENDA SR. JOSÉ GRANDA MZ. B CALLE B CASA 56 772150E-9967695N ±5</b>										
0.0015840	63.8	0.0010164	60.1	0.0025082	62.0	0.0020560	66.2	3.07	89	CUMPLE
<b>P2. VIVIENDA SRA. VILMA ORTIZ BARREROS CALLE C AV. AMARUÑAN CASA 5 772372E-9968052N ±4</b>										
0.0045640	72.7	0.0034900	70.5	0.001153	60.8	0.0051998	72.0	8.35	89	CUMPLE
<b>P3. VIVIENDA SRA. FABIOLA TACURI CALLE AMARUÑAN MZ. 12 T OE 4236. 772460E-9968068N ±4</b>										
0.0041440	71.4	0.0024060	66.8	0.0010576	60.4	0.0049240	73.0	4.84	89	CUMPLE
<b>P4. VIVIENDA SRA. CLAUDIA RODRÍGUEZ MZ. 10 PASAJE C CASA 32 772154E-9967949N ±5</b>										
0.0045860	72.9	0.0019300	65.1	0.0013410	61.7	0.0051640	73.9	3.77	89	CUMPLE
<b>P5. HOSPITAL PADRE CAROLO ATENCIÓN MEDICA 772694E-9968249N ±5</b>										
0.0014986	63.1	0.0011460	61.1	0.0007504	57.4	0.0020420	66.0	3.21	83	CUMPLE

Fuente: Laboratorio IPSOMARY, septiembre 2016.

## Conclusiones

La medición se realizó el 28 de septiembre del 2016, en Quito, donde se desarrolla el Proyecto Variante Quitumbe de 2.6 Km, de la Primera Línea del Metro de Quito.

Se debe tener en cuenta que el límite establecido por la Legislación Ecuatoriana, y que se ha tomado como referencia para la evaluación de cumplimiento en este informe es para “espacio interior habitable”, según lo establecido en el A.M. 097-A TULSMA Libro VI, anexo 5.

El resultado obtenido nos indica que los puntos analizados cumplen con el límite establecido por la Legislación Ambiental vigente. Debido a que la medición realizada fue de línea base, la evaluación de los resultados comparados con los límites establecidos son solo de referencia.

## 6.2 MEDIO BIOTICO

En el presente EIA, el componente biótico ha sido analizado desde un enfoque ecosistémico, el cual tiene como objeto minimizar los impactos negativos al ecosistema donde se desarrollarán las actividades de construcción de la variante Quitumbe de 2,6 km de la Primera Línea del Metro de Quito) en el sector de Quitumbe. De acuerdo a este contexto, el muestreo de la flora y fauna terrestre se efectuó con el propósito de evaluar el estado actual del ecosistema y determinar si las actividades inherentes al proyecto propuesto afectarán o no a los grupos de flora y fauna silvestre.

La flora y fauna silvestre, del área de estudio: (Variante del Trazado Metro Quito, Sector Quitumbe), es muy escasa y sobretodo indicadora de áreas con altos signos de intervención

humana, debido que se encuentra en zona urbana, motivo por el cual se consideró necesario aplicar metodologías de muestreo cualitativas, las cuales aportan de manera general al análisis del estado de conservación del área de estudio.

### 6.2.1.1 FLORA

La flora existente en el área de estudio es muy común en la región andina, muchas especies son introducidas con fines ornamentales, no existen remanentes representativos de bosque nativo cerca al proyecto, motivo por el cual se realizó una caracterización cualitativa de la flora.

Los objetivos planteados en la presente caracterización cualitativa de flora son:

- Determinar cualitativamente la composición florística del área de estudio.
- Establecer el estado de conservación del área, mediante la identificación de especies indicadoras de calidad ambiental.

### Metodología

#### Método Cualitativo (Registros o colecciones al azar)

Debido al alto grado de intervención humana en el área de estudio, para evaluar la composición florística de la zona, se aplicó el método cualitativo de colecciones o registros al azar (Cerón, 2003), que consiste en realizar recorridos por el área de interés, donde se registran las especies vegetales que se encuentran en estado fértil es decir que tengan flores y/o frutos, estructuras indispensables para la identificación científica de las especies. También se registraron las especies de plantas vasculares más comunes y/o representativas de la zona.

El recorrido para la toma de datos de flora y fauna silvestre se lo realizó por el área de influencia del proyecto. En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM; WGS 84:

**Tabla 6-18:** Coordenadas UTM, WGS-84, de los recorridos efectuados para los componentes flora y fauna.

Código de la Muestra	Coordenada Este	Coordenada Norte	Altitud (msnm)	Metodología	Descripción
POB-1	772343	9967682	2900 m	Cualitativa	Quebrada Causayllacta. Sector Este del terreno del ISSFA
POB-2	772074	9967747	2917 m	Cualitativa	Área de intervención del proyecto. Terreno del ISSFA, potrero
POB-3	772302	9967986	2918 m	Cualitativa	Terreno baldío.
POB-4	772632	9968061	2909 m	Cualitativa	Árboles de Eucalipto, Sector Sur del Hospital Un Canto a la Vida

POB: Punto de Observación biótico (flora y fauna).

Fuente: Ecosambito C. Ltda  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda, Visita de Campo julio de 2016.

## Identificación Taxonómica de las Especies

Debido al alto grado de intervención humana en el área de estudio, las especies de plantas vasculares se las identificó In situ, es decir directamente en el campo, mediante la aplicación de literatura especializada y láminas fotográficas producidas por: The Field Museum of Chicago. También se empleó el libro de árboles y arbustos de Quito (Padilla y Asanza, 2001).

## Área de estudio

De acuerdo al Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE, 2013) el área de estudio consta como intervenida, sin embargo, antes de los asentamientos poblacionales en el sector, dicho sector correspondía a: Bosque y Arbustal semideciduo del norte de los Valles (BmMn01).

Cabe recalcar que el proyecto, se ubica en zona urbana, cuya intervención humana es alta, en este espacio se desarrollan especies vegetales pioneras generalmente de hábito herbáceo tales como: “kikuyo” (*Pennisetum clandestinum*); “Achicoria” (*Hypochaeris radiata*); “taraxaco” (*Taraxacum officinale*), “Pasto” (*Bromus pitensis*), “Izo” (*Dalea coerulea*), etc., las cuales son denominadas malas hierbas en lo que respecta al hábito arbóreo se registraron especies cultivadas con fines ornamentales entre las que destacan: “Saúco” (*Sambucus nigra*), “Ciprés” (*Cupressus macrocarpa*), “Aromo” (*Acacia dealbata*), “Acacia” (*Acacia longifolia*), “Eucalipto” (*Eucalyptus globulus*) y “Pino” (*Pinus radiata*).

**Bosque y Arbustal semideciduo del norte de los Valles (BmMn01).**- Bosques que alcanzan entre 8 y 12 m de altura, se encuentran en los valles interandinos secos sobre colinas y laderas de suelos pedregosos. En el dosel son abundantes los individuos de *Acacia macracantha* y *Caesalpinia spinosa* con copas expandidas a menudo cubiertas por bromélias epifitas de *Tillandsia usneoides* y *T. recurvata*; el sotobosque es denso presenta abundantes especies arbustivas, especialmente *Croton* spp., y *Dodonaea viscosa*, plantas suculentas y algunas cactáceas. Este ecosistema se registra aproximadamente entre 1200 y 2600 msnm; en áreas abiertas degradadas y con pendiente fuerte, así como en grietas de suelo las rosetas de *Agave americana* y *Furcraea andina* dominan el paisaje, particularmente notorios son los agrupamientos de *Puya aequatorialis* al igual que la abundancia de arbustos con espinas; a este tipo de vegetación Sierra et al. (1999) lo separaba en otra formación vegetal llamada “Espinar seco montano”.

**Especies diagnósticas:** *Acacia macracantha*, *Buddleja bullata*, *Caesalpinia spinosa*, *Leucaena leucocephala*, *Opuntia soederstromiana*, *O. pubescens*, *Schinus molle*, *Tecoma stans*, *Baccharis trinervis*, *Cestrum tomentosum*, *Cleistocactus sepium*, *Coursetia dubia*, *C. gracilis*, *Croton elegans*, *C. wagneri*, *Dodonaea viscosa*, *Duranta dombeyana*, *Lantana camara*, *O. cylindrica*, *Salvia humboldtiana*, *Sida cordifolia*, *Senna multiglandulosa*, *Agave americana*, *Alternanthera porrigens*, *Bryophyllum delagoense*, *B. pinnatum*, *Chamaesyce jamesonii*, *Echeveria quitensis*, *Epidendrum jamiesonis*, *Furcraea andina*, *Phaedranassa dubia*, *Puya aequatorialis*, *Setaria cernua*, *Tillandsia secunda*, *T. recurvata*, *T. usneoides*.

### Análisis de la Información

Los datos obtenidos del componente biótico (flora y fauna) son de tipo cualitativo, razón por la cual no se pueden realizar comparaciones, ni análisis estadístico. Como resultados se presentan listados de especies de plantas vasculares y animales existentes en la zona.

### Resultados Flora

La flora vascular de la zona es típica de la región andina, se trata de un área muy intervenida, que se asienta en zona urbana, del sur de Quito.

Mediante la evaluación cualitativa realizada en cuatro puntos de muestreo, se registraron 64 individuos, 42 especies de plantas vasculares, 22 familias botánicas, las familias con mayor número de especies fueron: Asteraceae con 8 especies, seguida de Fabaceae con 6 especies, Solanaceae con 4 especies y Amaranthaceae con 3 especies, las demás familias reportaron entre dos y una especie.

En el punto de muestreo 1, realizado en la Quebrada Causayllacta se registraron 27 especies, en el punto 2 que corresponde al terreno y/o potrero del ISSFA se registraron 16 especies, en el punto 3 correspondiente a un terreno baldío se registraron 10 especies mientras que en el punto 4, sector sur del Hospital “Un Canto a la Vida” se registraron 11 especies.

A continuación, se presenta el listado de especies de plantas vasculares que existen en el área de estudio.

**Tabla 6-19:** Composición florística registrada en el área de estudio

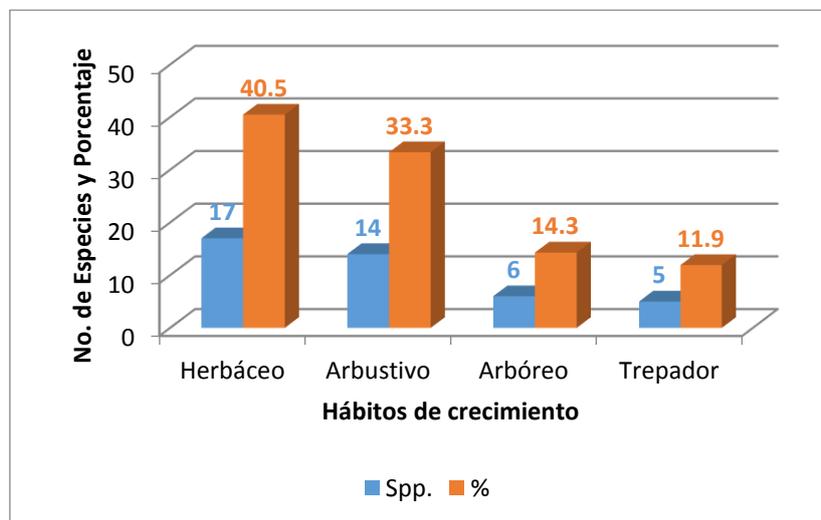
No.	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	P-1	P-2	P-3	P-4	Total
1	Adoxaceae	<i>Sambucus nigra</i>	Saúco	X		X		2
2	Agavaceae	<i>Yucca aloifolia</i>	Palma	X			X	2
3	Alstroemeriaceae	<i>Bomarea multiflora</i>	Bomarea	X				1
4	Amaranthaceae	<i>Alternanthera mexicana</i>	Jelen discancel				X	1
5	Amaranthaceae	<i>Amaranthus caudatus</i>	Sangoracha	X				1
6	Amaranthaceae	<i>Amaranthus dubius</i>	Bledo	X				1
7	Asteraceae	<i>Ambrosia arborescens</i>	Marco	X				1
8	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	X	X	X		3
9	Asteraceae	<i>Bidens andicola</i>	Ñachag		X			1
10	Asteraceae	<i>Carduus crispus</i>	Cardo	X	X	X		3
11	Asteraceae	<i>Hypochaeris radiata</i>	Achicoria	X	X	X	X	4
12	Asteraceae	<i>Osteospermum sp.</i>	Margarita		X			1
13	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león		X	X	X	3
14	Asteraceae	<i>Viguiera quitensis</i>	Sacha margarita	X				1
15	Balsaminaceae	<i>Impatiens balsamina</i>	Miramelinda	X				1
16	Boraginaceae	<i>Tournefortia fuliginosa</i>	Escorpión			X		1
17	Calceolariaceae	<i>Calceolaria crenata</i>	Zapatitos				X	1
18	Campanulaceae	<i>Centropogon sp.</i>	No se reportó	X				1
19	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium quinoa</i>	Quinoa	X				1
20	Cucurbitaceae	<i>Cucumis dipsaceus</i>	Diablo	X			X	2
21	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita ficifolia</i>	Sambo	X				1
22	Cupressaceae	<i>Cupressus macrocarpa</i>	Ciprés	X				1
23	Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i>	Aromo		X	X		2

No.	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	P-1	P-2	P-3	P-4	Total
24	Fabaceae	<i>Acacia longifolia</i>	Acacia	X			X	2
25	Fabaceae	<i>Dalea coerulea</i>	Izo		X	X		2
26	Fabaceae	<i>Lupinus pubescens</i>	Falso chocho	X	X	X		3
27	Fabaceae	<i>Senna multiglandulosa</i>	Chin	X				1
28	Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	Trébol		X			1
29	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto				X	1
30	Passifloraceae	<i>Passiflora mixta</i>	Taxo de monte		X		X	2
31	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	Pino				X	1
32	Poaceae	<i>Bromus pitensis</i>	Pasto		X			1
33	Poaceae	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo	X	X	X		3
34	Polygonaceae	<i>Rumex cuneifolius</i>	Lengua de vaca		X			1
35	Rosaceae	<i>Rubus bogotensis</i>	Mora de cerro	X			X	2
36	Solanaceae	<i>Physalis peruviana</i>	Uvilla	X				1
37	Solanaceae	<i>Solanum aloysiifolium</i>	Hierba mora	X	X			2
38	Solanaceae	<i>Solanum crinitipes</i>	Pungal	X				1
39	Solanaceae	<i>Solanum marginatum</i>	Sacha naranjilla	X				1
40	Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum majus</i>	Capuchina	X				1
41	Verbenaceae	<i>Aegiphila ferruginea</i>	Balsa	X				1
42	Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i>	Verbena		X			1
<b>Total</b>				<b>27</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>64</b>

Fuente: Ecosambito C. Ltda  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda, Visita de Campo julio de 2016.

### Hábitos de crecimiento

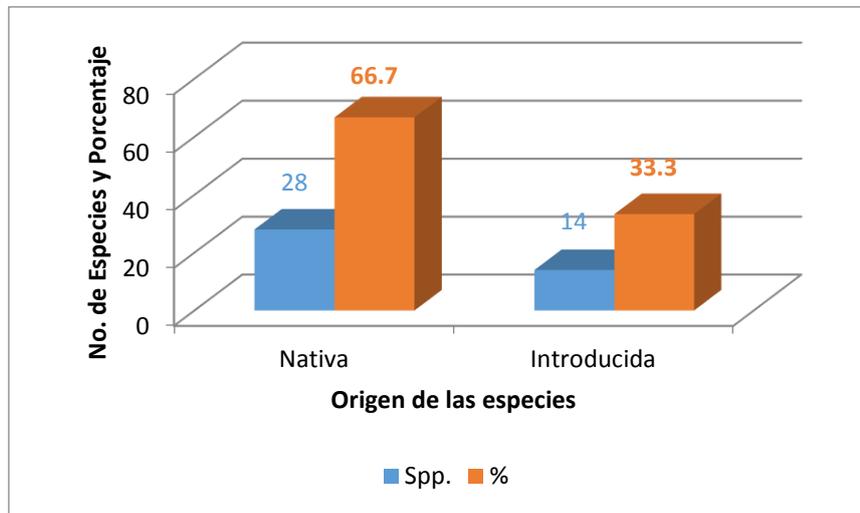
Con respecto a los hábitos de crecimiento de las plantas, de las 42 especies registradas, 17 especies son de hábito herbáceo, 14 arbustivas, 6 arbóreas y 5 especies de hábito trepador.



**Figura 6-20:** Especies de plantas vasculares registradas en el área de estudio ordenadas por el hábito de crecimiento.

Fuente: Ecosambito C. Ltda  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda, Visita de Campo julio de 2016.

Según el origen de las especies registradas, 28 especies son nativas, es decir propias del área de estudio o ecosistema, mientras que 14 especies son introducidas, principalmente con fines ornamentales.



**Figura 6-21:** Especies de plantas vasculares registradas en el área de estudio ordenadas en base al origen

Fuente: Ecosambito C. Ltda

Elaboración: Ecosambito C. Ltda, Visita de Campo julio de 2016.

### Aspectos ecológicos

El ecosistema urbano que actualmente existe en Quito tiene una gran variedad de tipos de vegetación, diferenciados de acuerdo al tipo y la localización de los espacios urbanos, así como por los objetivos asignados a la cubierta vegetal por parte de los habitantes. Cada área posee también un potencial específico para sembrar y mantener vegetación en el futuro.

En el análisis se incluyen todos los tipos de vegetación característicos de la zona urbana y periurbana. Se registraron: árboles y arbusto ornamentales, así como plantas herbáceas, todas ellas indicadoras de áreas intervenidas, especies de poco valor ecológico y de sensibilidad baja.

### Estado de conservación de las especies

Las especies de plantas vasculares registradas en este estudio son comunes de áreas con altos signos de intervención humana, el 66,7% cooresponde a especies nativas, mientras que el 33,3% son introducidas y cultivadas con fines ornamentales principalmente. De acuerdo al catálogo de plantas vasculares del Ecuador (Jørgensen & León-Yáñez, 1999), no se reportaron especies endémicas.

### Especies Sensibles

Todas las especies de plantas vasculares registradas son comunes, el 71,4% (30 especies) crecen de forma natural en el área de estudio, mientras que el 28,6% (12 especies) son cultivadas. Cabe

destacar que se trata de especies muy comunes, muchas de ellas cosmopolitas de baja sensibilidad.

### Especies Raras

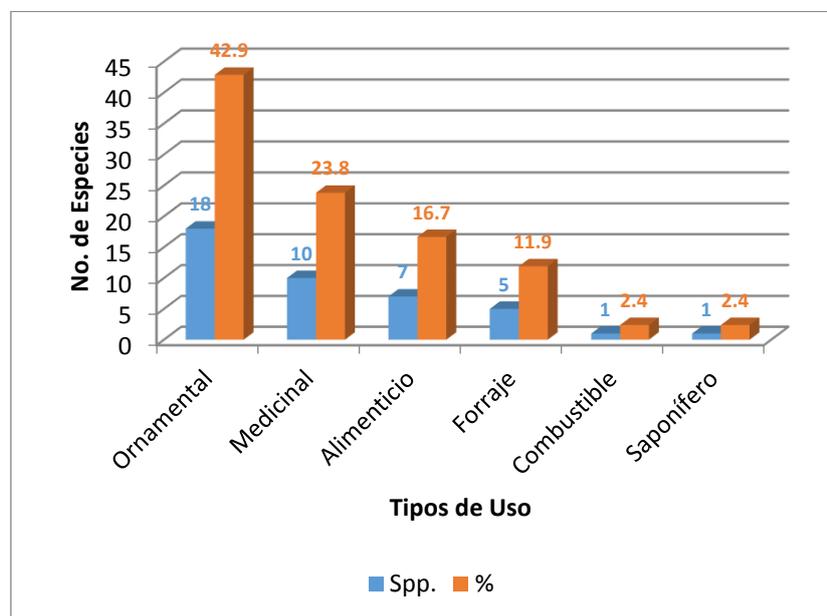
En base a los registros de flora realizados en los cuatro puntos de muestreo, se considera como especies raras, aquellas que se reportaron en un solo sitio, 26 especies estuvieron presentes en uno de los cuatro sitios muestreados (Ver Tabla 2).

### Especies en peligro de extinción

De acuerdo al Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador (León-Yáñez et al., 2011), no se registraron especies reportadas como endémicas. Según las listas CITES (2016) y UICN (2016), no se reportan especies bajo estas categorías de amenaza.

### Uso del recurso

De las 42 especies de plantas vasculares registradas en el presente estudio, 18 son utilizadas como ornamentales, 10 especies son medicinales, principalmente para aliviar dolores estomacales y de cabeza; 7 especies son alimenticias; 5 especies son usadas como forraje o alimento de animales de granja, una especie es usada como combustible o leña y una especie es de uso saponífero, es decir se lo usa para lavar la ropa.



**Figura 6-22:** Especies de plantas vasculares organizadas en base al tipo de uso

Fuente: Ecosambito C. Ltda  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda, Visita de Campo julio de 2016.

## Conclusiones

- El área correspondiente al Proyecto (Variante al trazado del MetroQuito, Sector Quitumbe) es altamente intervenida, se existen potreros y/o terrenos baldíos, dominadas por especies de hábito herbáceo principalmente, dichas especies son pioneras, de baja sensibilidad es decir de poco valor ecológico. Motivo por el cual se establece que las actividades inherentes al proyecto no producirán impactos negativos sobre en componente flora.
- Mediante la aplicación de la metodología cualitativa de colecciones o registros al azar, se obtuvo un total de 42 especies de plantas vasculares y 22 familias botánicas, el 100% de especies son pioneras es decir indicadoras de áreas con altos signos de intervención humana.
- No se registraron especies endémicas, así como tampoco especies bajo las categorías CITES ni UICN.
- De acuerdo al uso de las plantas se reportó que el 42,9% de las especies es de uso ornamental, y el 23,8% son de uso medicinal, se trata de especies cultivadas con fines ornamentales principalmente, ya que se trata de un área urbana con la existencia de un parque recreativo de tipo lineal que sigue a lo largo de la Quebrada Causayllacta (Punto de muestreo 1), cabe destacar que las áreas correspondientes a la variante del trazado de MetroQuito, sector Quitumbe atraviesa un potrero del ISSFA (Punto de muestreo 2), un terreno baldío (Punto 3) y un pequeño cultivo de árboles de eucalipto (Punto 4).
- Se registraron 42 especies, de las cuales 28 spp., son nativas (66,7%) y 14 spp., son introducidas (33,3%) todas las especies son comunes, muchas de ellas cosmopolitas, es decir adaptadas a vivir en cualquier tipo de ambiente. Se trata de especies de baja sensibilidad.
- El área correspondiente a la Quebrada Causayllacta, Sector Quitumbe presenta signos de intervención humana, existen especies de plantas vasculares comunes de la Región Sierra. **Ver Anexo informe de Inspección de Campo Quebrada Causayllacta**
- Entre las actividades planificadas consta el embaulamiento del río, lo cual sería positivo puesto que la quebrada en las condiciones actuales alberga especies de animales considerados plaga, tales como ratas y ratones, según criterios de los moradores del área, las aguas del río emanan olores desagradables debido al alto grado de contaminación.
- Se recomienda rellenar el área de la quebrada y crear o ampliar el parque, para lo cual se deberá revegetar dicha área con especies nativas, tales como: Marco, Chilca, Polaco, aliso, etc

### **6.2.1.2 FAUNA**

El presente estudio se realizó en las inmediaciones correspondientes al proyecto (variante Quitumbe de 2,6 km de la Primera Línea del Metro de Quito) dicha área presenta altos signos de intervención humana, conformada por potrero, terreno baldío y pequeño cultivo de eucalipto, cuya fauna es muy común e indicadora de áreas ecológicamente disturbadas.

La diversidad de fauna en el área de estudio es bastante baja, la mayoría de especies registradas son generalistas y propias de hábitats abiertos.

De los vertebrados terrestres, el grupo mejor representado es el de las aves, esto tiene cierta lógica si tomamos en cuenta que de las 1.616 especies que alberga nuestro país, alrededor del 93,3% de estas especies son de baja sensibilidad y adaptadas a vivir en sitios alterados, la presencia de mamíferos nativos fue escasa, pues son pocas las especies adaptadas a vivir cerca de áreas pobladas, de igual forma la herpetofauna fue muy escasa.

Además del diagnóstico se describen los impactos ambientales presentes y potenciales sobre la fauna de la unidad de estudio y se hace referencia a especies relevantes registradas en el área de estudio. El trabajo de campo y el análisis de la información se realizaron en una visita a campo en julio de 2016.

Es importante señalar, que la información obtenida mediante las entrevistas, debe ser manejada con cautela, ya que el número de entrevistados no es una muestra representativa de la población, aun cuando, estas especies están distribuidas para éste piso zoogeográfico.

Los objetivos planteados para la caracterización cualitativa de fauna terrestre son:

- Caracterizar cualitativamente la fauna del área de influencia del proyecto, mediante recorridos de observación y entrevistas a la gente del área evaluada.
- Identificar impactos potenciales que podrían alterar la fauna de la zona, por acciones inherentes al proyecto.

### **Metodología**

#### **Recorridos de Observación Directa**

Se realizó un recorrido de observación directa, en cuatro sitios o puntos de muestreo, es una herramienta ampliamente utilizada en estudios de fauna en el Neotrópico (Plumptre, 2000; White & Edwards, 2000; Peres & Dolman, 2000; Chiarello, 2000; Caro, 1999).

#### **Identificación de huellas y otros signos**

Se colectó información sobre huellas y signos de los animales silvestres durante el recorrido, que atravesó en su mayor parte el área de estudio y su área de influencia. Esta información permite detectar animales que son muy difíciles de observar en el campo, pero que dejan cualquier

indicio indirecto de su presencia como: senderos, heces, pelos, madrigueras, nidos, rasguños, marcas de dientes, marcas en los árboles, charcos de lodo, nidos de hormigas rotos o abiertos (Rabinowitz, 2003; Carrillo et al., 2000; White & Edwards, 2000) y restos de osamentas (Boddicker, 2002).

### Entrevistas

Se entrevistó a las personas que viven en el área de influencia del proyecto, en especial con personas con mayor conocimiento de fauna. Las entrevistas se basaron en una lista de especies potencialmente presentes en el área, utilizando información biogeográfica disponible, y con el apoyo de dibujos y fotografías (Carrión, 1986; Emmons, 1999; Eisenberg y Redford, 1999; Tirira, 2007; Albuja et al., 2012).

Para la estimación de la abundancia relativa se anotó el número de individuos de cada especie, ubicándolos en 3 categorías: de 1 a 2 individuos raro, de 3 a 9 poco común y de 10 o más común.

### Área de estudio

Según Albuja et al. (2012), la fauna de la zona de estudio corresponde al piso zoogeográfico: **Piso Templado** el cual se ubica en la Sierra del Ecuador, cuyo principal accidente geográfico es la cordillera de los Andes.

El número de vertebrados para este piso asciende a 665, el grupo más numeroso es el de las aves que representa el 73% de las especies. Lo contrario ocurre con los peces que representan el 0,6% del total de vertebrados. La fauna del piso templado comparte especies con los pisos adyacentes, tanto el superior Altoandino, como los inferiores Subtropicales de ambas vertientes.

En el piso templado existen 83 especies de mamíferos, 488 especies de aves, 29 especies de reptiles, 61 especies de anfibios y 4 especies de peces (Albuja et al., 2012).

### Resultados Fauna

#### Mastofauna (Mamíferos)

Mediante el método cualitativo de observación directa no se logró registrar especies de mamíferos, sin embargo, de acuerdo a las entrevistas a gente local y a la revisión de literatura especializada, se estima que existen las tres especies de roedores introducidos de la familia Muridae, tales como el ratón doméstico (*Mus musculus*), la rata negra (*Rattus rattus*) y la rata noruega (*Rattus norvegicus*).

#### Ornitofauna (Aves)

Dentro de la fauna de vertebrados terrestres, el grupo de las aves es el más representativo en el área de estudio, debido a que es el grupo mejor adaptado a vivir en este tipo de ecosistema, gracias a sus preferencias alimenticias, requerencias de hábitats y capacidad de dispersión, este grupo de vertebrados es parte de las actividades del ser humano incluso en las grandes ciudades.

En el presente diagnóstico se registraron un total de 4 especies de aves, pertenecientes a 4 familias y 3 órdenes. Éste número de especies representan el 0,2 del total de aves registradas para el Ecuador Continental (n= 1616 - Ridgely, *et al.*, 2006) y el 0,3% del total de especies reportadas para el Piso Templado (n= 488 – Albuja *et al.*, 2012). Este número de especies es poco representativo debido a que se trata de un área altamente intervenida, con escasa vegetación natural de hábito arbóreo.

De las 4 especies de aves registradas en el estudio, las familias Columbidae, Emberezidae, Turdidae y Trochilidae reportaron una especie cada una. A nivel de orden el grupo que tuvo mayor representatividad es el de los pájaros propiamente dichos (Passeriformes) con dos familias y dos especies.

**Tabla 6-20:** Composición ornitológica registrada en el área de estudio

Ordenes	Familias	Nombre Científico	Nombre Común	S	CA	GA
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lesbia victoriae</i>	Tijereta colinegra	L	C	Ne
Columbiformes	Columbidae	<i>Senaida auriculata</i>	Tórtola orejuda	L	C	Se
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión/Chingolo	L	A	Se
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo grande	L	A	Se

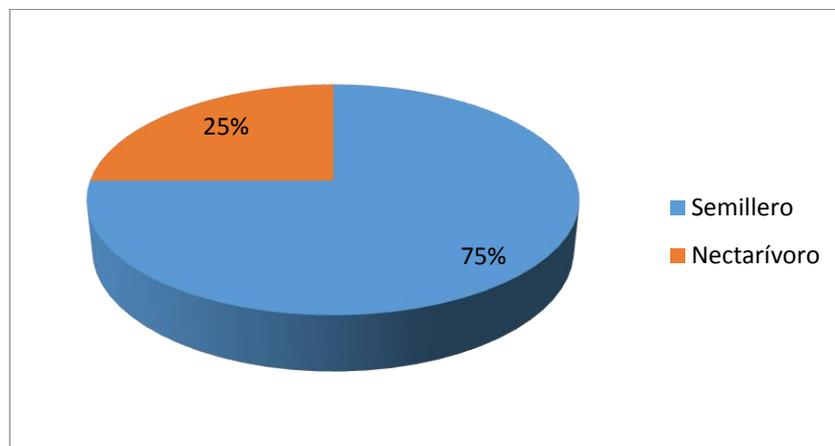
SIMBOLOGIA: CA= categoría de abundancia. A = abundante. C = común. S = sensibilidad, L = baja. GA = gremio alimenticio, Ne = nectarívoro, Se = semillero.

Fuente: Ecosambito C. Ltda

Elaboración: Ecosambito C. Ltda, Visita de Campo julio de 2016.

### Aspectos Ecológicos

Con respecto al nicho trófico se ha determinado que el 75% de las especies registradas, está dentro del gremio alimenticio: Semillero, mientras que el 25% es Nectarívoro, en los dos casos se alimentan de estructuras vegetales, esto nos indica que las requerencias alimenticias para estos dos grupos de aves se facilita en relación al resto de gremios alimenticios, la mayoría de estas aves son de baja sensibilidad, todas ellas se alimentan en centros poblados adyacentes al área de estudio, cumpliendo sus requerencias de nutrientes tanto en la flora nativa como en la flora introducida.



**Figura 6-23:** Gremios tróficos de la ornitofauna registrada

Fuente: Ecosambito C. Ltda

Elaboración: Ecosambito C. Ltda, Visita de Campo julio de 2016.

Por sus hábitos nectarívoros el colibrí (*Lesbia victoriae*), desempeña una esencial función polinizadora en las áreas con vegetación, en el área de estudio, se registró una especie de colibrí. Lo cual no es un número poco representativo si consideramos la gran diversidad de esta familia en este piso zoogeográfico, las poblaciones de esta familia se ven favorecidas por la gran cantidad de néctar que proveen las plantaciones de Eucalipto y las plantas introducidas, lógicamente por tratarse de especies de baja sensibilidad.

### **Especies Indicadoras**

No se registraron especies de aves de alta sensibilidad, toda ellas son de baja sensibilidad, es decir especies adaptadas a vivir en sitios alterados y colonizan con facilidad zonas urbanas.

### **Estado de conservación**

Todas las especies registradas, presentan densas poblaciones con gran éxito reproductivo en sitios alterados, sin embargo, por tratarse de especies adaptadas a zonas pobladas, muchas veces son víctimas de agresiones humanas por parte de gente que no ha aprendido a convivir con ellas.

De acuerdo a la lista del Libro Rojo de las Aves del Ecuador (Granizo et al., 2002), La Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN), ninguna de las especies registradas presenta actualmente problemas de conservación, de igual manera no se registraron especies endémicas ya sea locales o regionales.

De las cuatro especies registradas, solamente una está protegida en el apéndice II de CITES (Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre), se trata del colibrí (*Lesbia victoriae*).

**El Apéndice II**, incluye a especies no amenazadas, pero que pueden serlo si su comercio no es controlado o especies generalmente no comercializadas, pero que requieren protección y no deben ser traficadas libremente.

### **Herpetofauna (Anfibios y reptiles)**

Debido a las características de las zonas pobladas urbanas y rurales, que no están acorde con las ecológicas de la herpetofauna, este grupo de vertebrados es escaso en el área de estudio. Para la clase **Anfibia** no se registraron especies, mientras que de la clase **Reptilia** se registró una especie; se trata de la lagartija de jardín – orden Sauria (*Pholidobulus montiun*) de la familia Teiidae. Este reptil se distribuye en todas las áreas verdes de la ciudad de Quito y sus alrededores, incluso en construcciones y viviendas abandonadas es fácil encontrarla.

La especie de Herpetofauna registrada, se alimenta de una gran variedad de insectos e invertebrados, por ello es de gran beneficio en las zonas urbanas y áreas verdes, ya que ayudan a controlar las poblaciones de insectos, incluyendo plagas de insectos perjudiciales para el ser humano y sus sistemas productivas.

### Entomofauna (Insectos terrestres)

Mediante recorridos de observación directa se reportaron 11 especies de insectos, entre los grupos más representativos dentro del área de estudio, se encuentran en los órdenes: Lepidoptera con 6 especies, seguido de Hymenoptera con dos especies, los demás órdenes reportaron una especie. La familia dominante fue Pieridae con 3 especies.

A continuación, se presenta la tabla 6-11, con las especies de Entomofauna registrada en el área de estudio.

**Tabla 6-21: Entomofauna registrada en el área de estudio**

No.	Ordenes	Familias	Nombre Científico	Nombre Común
1	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Harmonia axyridis</i>	Mariquita
2	Diptera	Muscidae	<i>Musca domestica</i>	Mosca doméstica
3	Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	Abeja europea
4	Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopa sp</i>	Moscardón negro
5	Lepidoptera	Arctiidae	<i>Grammia sp.</i>	Mariposa negra
6	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Dione glycera</i>	Mariposa de los andes
7	Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Panypedaliodes drymaea</i>	Mariposa café
8	Lepidoptera	Pieridae	<i>Aporia crataegi</i>	Blanca del majuelo
9	Lepidoptera	Pieridae	<i>Appias drusilla</i>	Mariposa blanca
10	Lepidoptera	Pieridae	<i>Leptophobia eleone</i>	Mariposa amarilla
11	Orthoptera	Acridae	<i>Omocestus sp.</i>	Saltamontes

Fuente: Ecosambito C. Ltda

Elaboración: Ecosambito C. Ltda, Visita de Campo julio de 2016.

### Uso del recurso

De las especies faunísticas registradas mediante observación directa en el presente estudio, no se reportó uso por parte de la gente local.

### Conclusiones

- El área de estudio presenta altos signos de intervención humana, motivo por el cual no se registró especies representativas de fauna silvestre de la zona o piso zoogeográfico, por lo tanto, se establece que las actividades que generará el proyecto no representan daño o amenaza a la fauna silvestre la cual a más de ser escaza es indicadora de sitios intervenidos.
- No se registró especies de mastofauna, mediante el método cualitativo de observación directa, la escasas de este grupo de fauna silvestre se debe al alto grado de intervención humana y a la carencia de área representativas de bosque nativo. Sin embargo, mediante entrevistas la gente local afirma que existe en la zona: ratón doméstico (*Mus*

*musculus*), rata negra (*Rattus rattus*) y rata noruega (*Rattus norvegicus*), dichas especies se han tornado en plaga en áreas urbanas.

- La avifauna registrada corresponde a especies de sensibilidad baja, es decir adaptadas a sitios con alto grado de intervención humana.
- La herpetofauna registrada está representada por una especie, se trata de la lagartija de jardín (*Pholidobulus montium*) la cual es muy común y se caracteriza por ser colonizadora y pionera lo que indica que el área de estudio se encuentra muy intervenida.
- La Entomofauna registrada es muy común zonas pobladas de la región andina.

### 6.3 MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

En la última década la población de la ciudad de Quito ha crecido aceleradamente, lo que ha conducido a una demanda de transporte cada vez mayor, ante esta realidad el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ) desarrolló el Plan Maestro de Movilidad para la Ciudad de Quito 2009-2025, en el cual resolvió realizar el diseño e implementación del Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM), entre los medios de transporte público a implementarse se incluyó al Metro como eje articulador de este sistema.

El Proyecto de construcción de la primera Línea del Metro de Quito (PLMQ), se encuentra a cargo de la Empresa Publica Metropolitana Metro de Quito (EPMMQ), y consiste en la construcción de una línea subterránea de 22 km que se extiende desde el terminal de autobuses de transporte interprovincial en Quitumbe hasta El Labrador (eje sur-norte), ubicado en el extremo sur del antiguo aeropuerto de Quito (Mariscal Sucre), actual Parque Bicentenario.

#### 6.3.1 CRITERIOS METODOLÓGICOS

La presente descripción de la línea base social consiste en un alcance al Estudio de Impacto Ambiental de la Primera Línea del Metro Quito, estudio base, dado la Variante Quitumbe de 2,6 km de la Primera Línea del Metro de Quito, para la misma, se hará una diferenciación entre lo general, área de influencia social indirecta (AII), y lo específico, área de influencia social directa (AID). La caracterización socioeconómica del AII, se realizará mediante la información recopilada de fuentes secundarias, como Planes de Ordenamiento Territorial, Censo de Población y Vivienda del 2010, Sistema Integrado de Indicadores Sociales Ecuatorianos (SIISE) e información documental relevante obtenida en el proceso de investigación de campo, que incluyen documentos entregados por la operadora.

Para la descripción del AID, se utilizará información primaria, generada para dar cuenta de los impactos que el proyecto podrá ocasionar sobre las dinámicas sociales, económico-productivas y político locales.

### **6.3.2 MÉTODOS DE INFORMACIÓN PRIMARIA**

#### **Observación Participante del Escenario Local**

Consiste en la observación directa del fenómeno que se está estudiando. Implica una convivencia con la población y una asimilación de la conducta y rutinas cotidianas de la gente. De esta manera se internaliza y se hace comprensible el comportamiento social de las personas.

La observación participante genera una serie de interrogantes sobre determinados comportamientos que pueden ser motivo de discusión con informantes clave o que pueden integrar la lista de preguntas o temas a discutir en métodos como las entrevistas estructuradas y semi estructuradas, los cuestionarios o las historias de vida.

#### **Entrevistas Semiestructuradas e Informantes Claves**

Son entrevistas a personas cuyas percepciones son útiles para comprender un fenómeno social determinado. Es una herramienta útil para conocer aspectos sociales que ya desaparecieron o que se han modificado. Las entrevistas semi estructuradas están compuestas de un conjunto de preguntas abiertas (las respuestas a estas preguntas no están predeterminadas como en las encuestas) y ordenadas de acuerdo a los temas sobre los que se busca información.

En las entrevistas semi estructuradas, se elabora un esquema de temas a desarrollar y algunas preguntas a seguir, pero el entrevistador puede plantear nuevas preguntas durante la conversación, dependiendo del curso que ésta tome.

Para un correcto desarrollo de las entrevistas se contó con guías (Ver Anexo Social 1) las cuales buscaron indagar y encaminar a los entrevistados por las temáticas relevantes para el estudio, además de precisar y ahondar en posibles espacios de conflictos o acuerdos con el proyecto y sus operadores.

Se realizaron entrevistas comunitarias, entrevistas al área de salud y entrevistas a instituciones educativas. Las principales temáticas de la guía comunitaria fueron las siguientes:

- Información de los barrios.
- Infraestructura barrial.
- Salud.
- Servicios básicos.
- Medios de transporte.
- Medios de comunicación.
- Organización social.
- Actividades productivas.
- Atractivos turísticos.
- Percepción de la Población frente al proyecto.

A continuación, se enlistan las principales temáticas de las entrevistas dirigidas al área de salud:

- Información general sobre la unidad de salud.
- Tipo de unidad de salud.
- Áreas de atención.
- Personal de la unidad de salud.

- Infraestructura.
- Equipamiento.
- Servicios básicos.
- Principales enfermedades tratadas.

Y con respecto a las entrevistas dirigidas a instituciones educativas, se indagó sobre los siguientes puntos:

- Información general sobre la institución educativa.
- Educación elemental, educación básica, unidades educativas, educación de bachillerato o técnica, educación superior.
- Estatus escolar.
- Infraestructura.
- Apoyo externo a la institución.
- Principales autoridades y Comité de Padres de Familia.

En la siguiente tabla se detalla la información sobre los principales informantes entrevistados en cada uno de los asentamientos poblacionales o predios comprometidos.

**Tabla 6-22:** Listado de Informantes Calificados

No.	Nombre del Informante	Cargo de Informante	Contacto	Institución/ Comunidad/ Organización	Jurisdicción Política Administrativa
1	Betty Ramírez	Moradora	0984367553	Asentamiento poblacional Sin Nombre	Parroquia Quitumbe
2	Gonzalo Morocho	Presidente	0984253277	Condominio Solidaridad Quitumbe Etapa I y II	Parroquia Quitumbe
3	Gloria Brito	Vicepresidenta	0969096888	Barrio la Concordia	Parroquia Quitumbe
4	Mario Rodríguez	Morador Manzana 11R	No informa	Conjunto Paraíso del Sur	Parroquia Quitumbe
5	Ronny Mendoza	Presidente	2914262	Condominio Paraíso del Sur	Parroquia Quitumbe
6	Jorge Granda	Vicepresidente	0983334750	Condominio Paraíso del Sur	Parroquia Quitumbe
7	Milton Iza	Guardia	0979951818	Conjunto habitacional Arnau	Parroquia Quitumbe
8	Hugo Vaca	Administrador	0984585319	FUNDEPORTE	Parroquia Quitumbe
9	Lic. Rocío Gutiérrez	Administradora	0992829947	Parque Metropolitano Las Cuadras	Parroquia Quitumbe

No.	Nombre del Informante	Cargo de Informante	Contacto	Institución/ Comunidad/ Organización	Jurisdicción Política Administrativa
10	Ing. Gabriela Salazar	Administradora	022655186	Hacienda El Carmen – Inmobiliaria Pacífico	Parroquia Quitumbe
11	César Herrera	Administrador	022942000 Ext. 2290	Supermercado Santa María	Parroquia Quitumbe
12	Mayor Juan José Aroca Vásquez	Supervisor de Patios de Retención de la Agencia Metropolitana de Tránsito	0986995934	Patio de Carros Retenidos	Parroquia Quitumbe
13	Víctor Echeverría	Encargado – Arrendatario del Predio	0998291959	TRANSECHEVERRÍA	Parroquia Quitumbe
14	Hernán Zambrano	Gerente	023042957	Compañía de Transporte Distrito del Sur DISUTRAN S.A	Parroquia Quitumbe
15	Mónica Sanango	Coordinadora Centro Educativo Franz Giuseppe	0995384356	Centro Educativo Franz Giuseppe	Parroquia Quitumbe

Fuente: Ecosambito C. Ltda

Elaboración: Ecosambito C. Ltda, Visita de Campo julio de 2016.

Es importante puntualizar que dentro de la zona de influencia previamente se aplicó el levantamiento de información para la elaboración de la línea base para el Estudio de Impacto Ambiental de la Primera Línea del Metro de Quito, dado esto varios actores (que fueron anteriormente entrevistados) se negaron a entregar información, entre ellos los representantes de: Hospital Padre Carolo, Universidad Politécnica Salesiana, Unidad Educativa Quitumbe, Unidad Educativa Particular Rafael Bucheli.

### **Censo productivo y de emprendimientos**

Con la finalidad de evidenciar los emprendimientos y negocios desarrollados por la población en al área de influencia directa del proyecto, se realizó un censo de los emprendimientos y negocios vigentes y las actividades que realizan. (Ver Anexo S\_5)

### **Fuentes Secundarias**

Una vez recolectada la información en el proceso de campo, se la cotejó con: el VI Censo de Población y de Vivienda emitido por el INEC en el año 2010, el Sistema Integrado de Indicadores Sociales (SIISE), el Plan de Ordenamiento Territorial (PDOT) del cantón involucrado en el proyecto, y cartografía oficial del Instituto Geográfico Militar (IGM). Esto, buscando la verificación de la información levantada y la posibilidad de ahondar en temáticas específicas que requieren de otros métodos de investigación.

De manera complementaria, se obtuvo información actualizada de instituciones relacionadas al sector socioeconómico y cultural del área, tales como: Dirección Provincial de Educación, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Bienestar Social, Ministerio de Salud, entre otros.

### Análisis de Información

Con los datos obtenidos, tanto de las fuentes bibliográficas pertinentes, como de la investigación de campo, se procedió a elaborar el informe final, con el método de corroboración de tendencias, esto quiere decir que, se expondrán los datos de las muestras obtenidos, en vinculación con los datos parroquiales.

Dentro del levantamiento de información se consideraron el análisis de los siguientes aspectos:

- Aspectos demográficos: Composición por edad y sexo, tasa de crecimiento de la población, migración, organización social, características de la población económicamente activa (PEA).
- Alimentación y nutrición: Abastecimiento de alimentos, problemas nutricionales.
- Salud: Factores que inciden en la natalidad, mortalidad infantil, general y materna; morbilidad; servicios de salud existentes; prácticas de medicina tradicional.
- Educación: Condiciones de alfabetismo, nivel de instrucción, planteles, profesores y alumnos en el último año escolar.
- Vivienda: número, tipos, predominantes, servicios fundamentales.
- Estratificación: grupos socioeconómicos, organización (formas de asociación, formas de relación, liderazgo) y participación social, así como caracterización de valores y costumbres.
- Infraestructura física: Vías de comunicación, servicios básicos (educación, salud, saneamiento ambiental).
- Actividades productivas: Tenencia y uso de la tierra, producción, número y tamaño de unidades productivas, empleo, relaciones con el mercado.
- Turismo: Lugares de interés por su valor paisajístico, por sus recursos naturales, así como por su valor histórico y cultural.
- Aspectos Económicos: Estructura de la propiedad, formas de tenencias y uso, y conflictos importantes asociados a la misma; mercado laboral actual (ocupación, empleo, desempleo y subempleo) e identificación de sus tendencias al corto y mediano plazo y su afectación por la implementación de las diferentes fases del proyecto y el impacto sobre las dinámicas laborales de otras actividades productivas. Análisis de los programas o proyectos privados, públicos y/o comunitarios, previstos o en ejecución, cuyo conocimiento de sus características sea de importancia para el desarrollo del proyecto.
- Transporte: acceso y tipo de transporte en la zona del proyecto, obra o actividad.

Finalmente, en la sección de anexos se presentan: registro fotográfico (Anexo Social 2) y técnicas de registro - proceso de levantamiento de información desarrollado (Anexo Social 3).

### 6.4 DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA

El tramo actualizado del Metro Quito se encuentra ubicado dentro de la parroquia Quitumbe, perteneciente al cantón Quito, provincia de Pichincha.

**Tabla 6-23:** Ubicación Político Administrativa del Proyecto

Provincia	Cantón	Parroquia
Pichincha	Quito	Quitumbe

Fuente: Ecosambito C. Ltda  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda, Visita de Campo julio de 2016.

#### 6.4.1 PERFIL DEMOGRÁFICO

##### 6.4.1.1 POBLACIÓN POR ÁREA DEMOGRÁFICA

La población (2010) de la provincia de Pichincha es de 2'576.287 habitantes. Cabe mencionarse que la población de la provincia al año 2001, era de 2'388.817 habitantes y se proyecta que crecerá a 3'228.233 habitantes para el 2020, según el INEC. De la población actual una mayoría, 68,39%, se ubican en zonas urbanas de la provincia y el restante 31,61%, se ubican en zonas rurales.

Para el cantón Quito se calcula un total de 2.239.191 habitantes, 71,80% ubicados en el área urbana y 28,20%, en el área rural. Respecto a la cabecera cantonal Quito existen 1.619.146 personas de las cuales el 99,23% pertenecen al área urbana. Y para la parroquia Quitumbe, se ha determinado un total de 79.075 habitantes, todos ubicados en el área urbana.

**Tabla 6-24: Población por Área Demográfica**

Área Geográfica	Zona Urbana		Zona Rural		Total
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	
Provincia Pichincha	1.761.867	68,39%	814.420	31,61%	2.576.287
Cantón Quito	1.607.734	71,80%	631.457	28,20%	2.239.191
Cabecera Cantonal Quito	1.607.734	99,23%	11.412	77,00%	1.619.146
Parroquia Quitumbe	-	-	79.075	100,00%	79.075

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 - Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda, 2016.

La parroquia Quitumbe se encuentra bajo la autoridad de la Administración Zonal Quitumbe, las Administraciones zonales es el modelo de gestión bajo el cual opera el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Quitumbe es una parroquia relativamente nueva, pues hasta entrada la década de 1970 se caracterizaba aún por la presencia de grandes haciendas alrededor de unos pocos pueblos rurales (Chillogallo, Guamaní). Recién a partir de entonces, la acelerada expansión física de la ciudad de Quito hacia los territorios circundantes, el proceso de reforma agraria, las modificaciones de la estructura económica y social de la sociedad quiteña y los suelos, antes destinados a actividades agrícolas y pecuarias, pasaron a ocuparse en actividades urbanas. (Gallegos, Unda y Vivero, 2003)

En 1990 Chillogallo se redefine para dar origen a zonas destinadas sobre todo a la construcción de vivienda popular. En el 2001 se crea la Administración Zonal Quitumbe, con lo cual Chillogallo se divide definitivamente en las cinco parroquias que actualmente son parte de dicha Administración: La Ecuatoriana, Chillogallo, Turubamba, Guamaní y Quitumbe. (Valarezo, 2007). A inicios de la década de los 80, Quitumbe, posee gran cantidad de terrenos baldíos, por lo que

se convierte en un área de concentración demográfica y de intensa proliferación de barrios populares y cooperativas de vivienda. (Ibíd.)

#### **6.4.1.2 POBLACIÓN EN EL ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL DIRECTA**

Los datos que se presentan a continuación, son indicadores de los asentamientos poblacionales habitados considerados dentro del Área de Influencia Social Directa. Estos datos han sido obtenidos de entrevistas realizadas a actores claves.

*Tabla 6-25: Número de Familias en el AID*

Parroquia	Asentamiento poblacional	Año de fundación	No. De Familias a la fundación	No. De Familias actual	No. De Habitantes actual
Quitumbe	Conjunto Paraíso del Sur	2003	40	52	200
Quitumbe	Barrio La Concordia I	1930	30	200	1.000
Quitumbe	Solidaridad Quitumbe Etapa II y III	2001	136	136	600
Quitumbe	Asentamiento sin nombre	2009	4	4	30
Quitumbe	Condominios Paraíso del Sur	2005	1.200	1.200	3.000
Total			1.410	1.592	4.830

Fuente: Ecosambito C. Ltda  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda, Visita de Campo julio de 2016.

En total existe un estimado de 1.592 familias habitando actualmente los asentamientos poblacionales, siendo el Condominio Paraíso del Sur el que concentra mayor población, ello se debe a su amplia extensión.

#### **6.4.1.3 CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO**

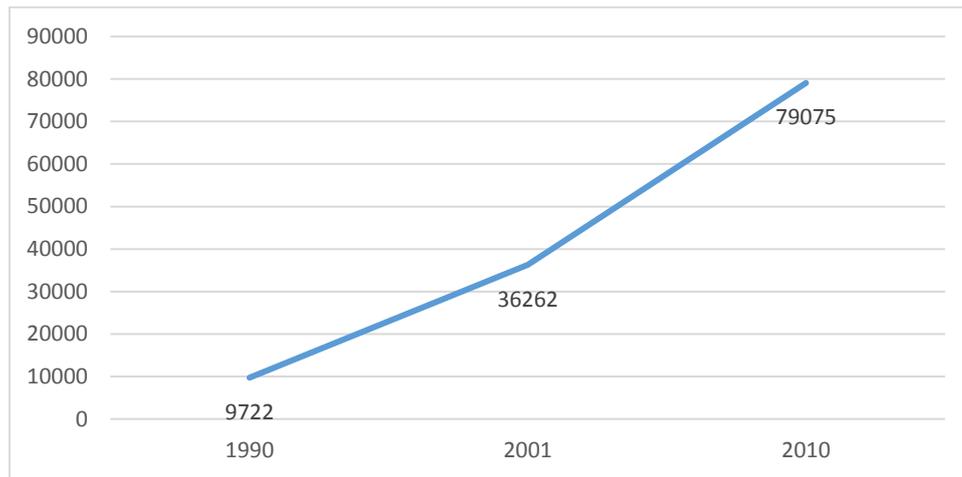
“Según el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC) desde el año 1950, la población del DMQ se ha multiplicado siete veces hasta alcanzar 2.239.191 habitantes en el año 2010, que representa el 15,5% de la población nacional y el 86,9% de la provincia de Pichincha. Entre los años 2001 y 2010 la población del DMQ se incrementó en 399.338 habitantes (21%) con un promedio de incremento del 2,17% anual. Este crecimiento muestra una marcada tendencia a la disminución; una dinámica superior del crecimiento de las parroquias periféricas respecto a la estructura urbana consolidada y una propensión al envejecimiento poblacional.” (DMQ, 2011)

A continuación, se presenta información sobre del crecimiento poblacional que la parroquia Quitumbe desde el año 1990 hasta el año 2010 según la información censal para cada período.

**Tabla 6-26:** Tasa de Crecimiento Demográfico Parroquia Quitumbe

Tasa de Crecimiento Demográfico %	
2010-2001	8,1
2001-1990	13,5

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 - Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda, 2016.



**Figura 6-24:** Crecimiento Demográfico

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 - Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda, 2016.

La parroquia Quitumbe reporta un crecimiento alto entre al año 1990 y el año 2010, en donde la población aumentó de 9.722 habitantes a 79.075 habitantes.

#### 6.4.1.4 DENSIDAD POBLACIONAL

La densidad está expresada por el número de habitantes por cada kilómetro cuadrado de territorio, en un año determinado. Se calcula dividiendo la superficie total en kilómetros cuadrados para la población total del área geográfica

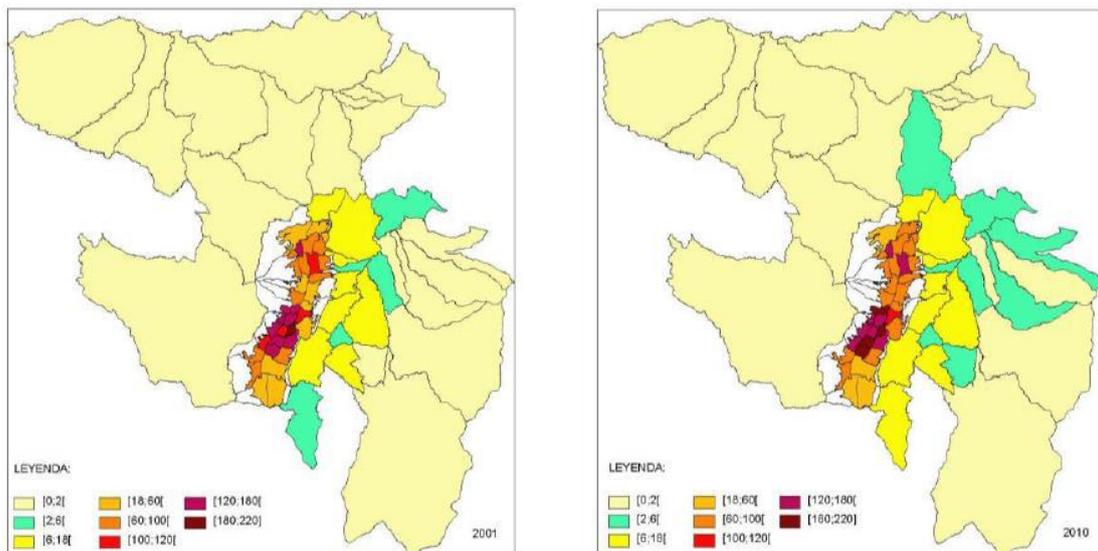
**Tabla 6-27:** Densidad Poblacional Parroquia Quitumbe

Densidad (Hab./Ha.) 2010	
Global	57,3
Urbana	62,1

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 - Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda, 2016.

La densidad poblacional en la parroquia Quitumbe a nivel global, superficie total de la parroquia sin restricción de áreas, es de 57,3 habitantes por hectárea. Mientras que la densidad urbana, superficie exclusivamente del suelo de uso urbano, es de 62,1 habitantes por hectárea.

A continuación, se presenta una figura con información de la densidad poblacional en el DMQ por Administración zonal, se evidencia que en el caso de la Administración Quitumbe en el año 2001 y 2010 se ha mantenido una densidad poblacional de entre 18 y 60 Hab/Ha.



**Figura 6-25:** Densidad Poblacional DMQ 2001-2010 por Administración Zonal

Fuente: Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ

#### 6.4.1.5 COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN POR SEXO Y EDAD

En la siguiente tabla se presenta la composición de la población de la parroquia de Quitumbe por sexo y edad.

**Tabla 6-28:** Composición por Sexo y Edad Parroquia Quitumbe

	Hombres	Hombre %	Mujeres	Mujeres %	Total	Total %
<b>Menos de 5 años</b>	4.113	51,76%	3.833	48,24%	7.946	10,05%
<b>Niño (5-11 años)</b>	5.833	50,97%	5.611	49,03%	11.444	14,47%
<b>Adolescentes (12-18 años)</b>	5.577	51,31%	5.292	48,69%	10.869	13,75%
<b>Jóvenes (19-35 años)</b>	12.655	48,57%	13.400	51,43%	26.055	32,95%
<b>Adultos (36-64 años)</b>	9.942	48,55%	10.534	51,45%	20.476	25,89%

	Hombres	Hombre %	Mujeres	Mujeres %	Total	Total %
Tercera edad (65 y más años)	1.038	45,43%	1.247	54,57%	2.285	2,89%
<b>Total</b>	<b>39.158</b>	<b>49,52%</b>	<b>39.917</b>	<b>50,48%</b>	<b>79.075</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 - Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda, 2016.

El grupo mayoritario de personas, se encuentra en un rango de edad comprendido entre 19 y 35 años (32,96%), lo cual indica que se trata de una población particularmente joven. El segundo grupo más numeroso, se relaciona con las personas que se encuentra en edad de 36 y 64 años (25,89%).

Respecto a la distribución por sexo, en la parroquia Quitumbe existe mayor población femenina, constituyendo el 50,48%, frente a la población masculina, que alcanza el 49,52%.

#### 6.4.1.6 DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL POR GRUPO ANALIZADO

Dentro del AID se identificó como grupo étnico principal a los mestizos. En la tabla que se presenta a continuación se encuentra a detalle las variables de autoidentificación étnica según su cultura y costumbres, para la población de la parroquia Quitumbe.

**Tabla 6-29: Autoidentificación Étnica en la Parroquia Quitumbe**

Ocupados por Categoría	Porcentaje
Mestizo/a	83,49
Indígena	5,08
Blanco/a	4,38
Afroecuatoriano/a	2,82
Montubio/a	2,11
Mulato/a	1,50
Negro/a	0,32
Otro/a	0,24

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 - Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda, 2016.

La mayoría de personas en la parroquia se consideran mestizos, con una representatividad del 83,49%. El siguiente grupo, corresponde a personas que se consideran de indígena y representan el 5,08%. El grupo blanco es de 4,38% y afroecuatoriano/a representa el 2,82%.

#### 6.4.1.7 MIGRACIÓN

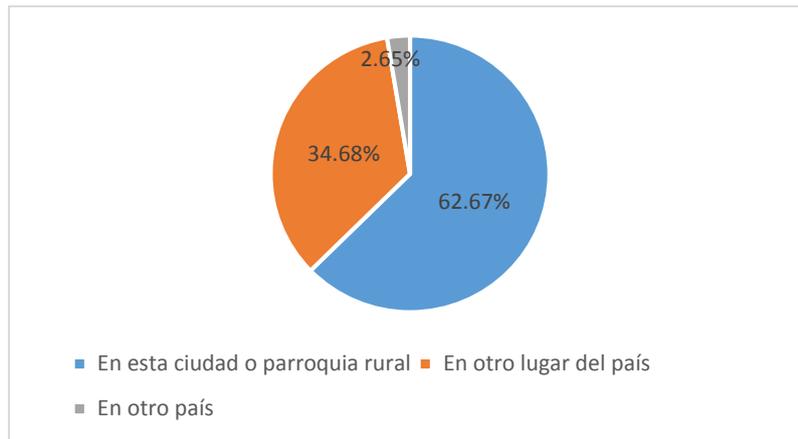
Para comprender los fenómenos inmigratorios en la zona tomará como referencia la información de la cabecera cantonal Quito, puesto que no se cuenta con información a nivel parroquial. El crecimiento demográfico de Quito se dio “a partir de los años setenta del siglo

pasado, se ha observado un crecimiento físico expansivo, de baja densidad e inequitativo, que evidencia varias ineficiencias funcionales y ambientales". (DMQ, 2011)

### Inmigración

El indicador a presentarse es el lugar de nacimiento de los pobladores, de esta manera se pretende comprobar si la población es autóctona o inmigrante.

En el gráfico que se presenta a continuación, se comprueba que la mayoría de los pobladores son nacidos dentro de la cabecera cantonal, constituyendo un 62,67%. El 34,68% de la población, ha nacido en otros lugares del país y el 2,65% ha nacido en el exterior.

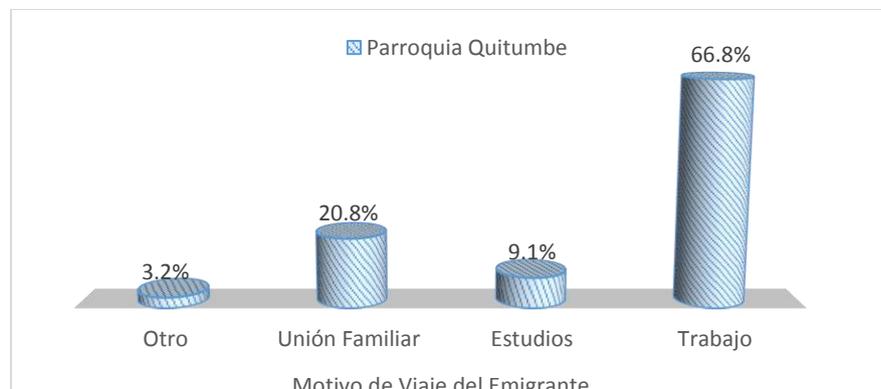


**Figura 6-26:** Lugar de Nacimiento Cantón Quito

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda, 2016.

### Emigración

En la figura inferior se observa los resultados del indicador Motivo de viaje del emigrante en la parroquia Quitumbe, de acuerdo al Censo del año 2010, se observa que el principal motivo de viaje es por cuestiones de trabajo y representa el 66,80%. También se ha decidido dejar el lugar de nacimiento por unión familiar y se presenta en el 20,80% de los casos. Otra motivación para emigrar es los estudios y se presenta en el 9,10% de los casos.



**Figura 6:** Lugar de Nacimiento Parroquia Quitumbe

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda, 2016.

#### 6.4.1.8 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA Y POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR

La Población Económicamente Activa (PEA) hace referencia a todas aquellas personas que, teniendo edad para trabajar (10 años y más): (i) trabajaron al menos una hora durante el período de referencia de la medición en tareas con o sin remuneración, incluyendo la ayuda a otros miembros del hogar en alguna actividad productiva o en un negocio o finca del hogar; (ii) si bien no trabajaron, tenían algún empleo o negocio del cual estuvieron ausentes; y (iii) no comprendidas en los dos grupos anteriores, que estaban en disponibilidad de trabajar .

Dentro de la Población Inactiva (PEI) se consideran a todas las personas de 10 años y más, no clasificadas como ocupadas o desocupadas durante la semana de referencia, como rentistas, jubilados, pensionistas, estudiantes, amas de casa, entre otros.

En la siguiente tabla, se presentan los datos relacionados a la población económicamente activa (PEA) y la población en edad de trabajar (PET) para la parroquia Quitumbe.

**Tabla 6-30:** PEA y PEI Parroquia Quitumbe

Área Geográfica	PEA		PEI	
	Casos	Porcentaje	Casos	Porcentaje
Parroquia Quitumbe	35.434	44,81%	27.508	34,79%

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 - Instituto de la Ciudad - DMQ 2011

Elaboración: Ecosambito C. Ltda, 2016.

La PEA en la parroquia de Quitumbe es de 35.434 habitantes y la PEI de 27.508.

#### Pobreza

Se considera "pobre" a una persona si pertenece a un hogar que presenta carencias persistentes en la satisfacción de sus necesidades básicas incluyendo: vivienda, salud, educación y empleo.

La metodología aplicada fue definida por la Comunidad Andina de Naciones (CAN), según recomendaciones de la reunión de expertos gubernamentales en Encuestas de Hogares; Empleo y Pobreza. Esta definición establece a un hogar como pobre si presenta una de las siguientes condiciones, o en situación de extrema pobreza si presenta dos o más de las siguientes condiciones:

- La vivienda tiene características físicas inadecuadas (aquellas que son inapropiadas para el alojamiento humano: con paredes exteriores de lata, tela, cartón, estera o caña, plástico u otros materiales de desecho o precario; con piso de tierra. Se incluyen las móviles, refugio natural, puente, similares).

- La vivienda tiene servicios inadecuados (viviendas sin conexión a acueductos o tubería, o sin sanitario conectado a alcantarillado o a pozo séptico).
- El hogar tiene una alta dependencia económica (aquellos con más de 3 miembros por persona ocupado y que el Jefe (a) del hogar hubiera aprobado como máximo dos años de educación primaria).
- En el hogar existen niños (as) que no asisten a la escuela (aquellos con al menos un niño de seis a doce años de edad que no asiste a la escuela).
- El hogar se encuentra en un estado de hacinamiento crítico (aquellos con más de tres personas en promedio por cuarto utilizado para dormir).

A continuación, se presenta el índice de pobreza para la cabecera cantonal Quito, este indicador está dado por el número de personas que viven en condiciones de pobreza, expresados como porcentaje del total de la población en un determinado año.

**Tabla 6-31: Pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas Quito**

Área Geográfica	Porcentaje	Población en pobreza	Población Total
Quito	25,60%	412.265	1.607.378

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 - Sistema Integrado de Indicadores Sociales 2014  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda, 2016.

De acuerdo al SIISE, los porcentajes de personas pobres en la parroquia Quito representan un cuarto de la población, constituyendo el 25,6% (412.265 habitantes). En la tabla inferior se presentan, además, los porcentajes de extrema pobreza.

**Tabla 6-32: Pobreza Extrema por Necesidades Básicas Insatisfechas Quito**

Área Geográfica	Porcentaje	Población en extrema pobreza	Población Total
Quito	5,40%	87.510	1.607.378

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 - Sistema Integrado de Indicadores Sociales 2014  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda, 2016.

En referencia a estos datos se concluye que el 5,40% (87.510 casos) corresponde a la población con extrema pobreza en la parroquia Quito.

Los resultados evidencian un índice de pobreza menor al porcentaje nacional que en 2010 fue de 41,80% y en 2015, según la Encuesta Urbana de Empleo y Desempleo de 32,9%. A partir de lo cual se relaciona a la ciudad como una fuente de oportunidades para empleo y acceso a servicios.

#### **6.4.1.9 ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN**

##### **Alimentación**

En el área de influencia directa, como en las zonas de la Sierra del país, la alimentación básica de sus miembros está constituida por productos agrícolas de producción local, combinada con productos procesados. Los principales productos de producción agrícola local para consumo son las papas, el maíz, el fréjol, el zapallo, algunas legumbres y frutas como la frutilla y el tomate de árbol. Estos alimentos y otros son obtenidos en Supermercados Santa María, Megamaxi o el Mercado Las Cuadras.

##### **Nutrición**

No se cuenta con indicadores para la parroquia y cantón en referencia a la nutrición de sus habitantes. Sin embargo, es preciso mencionar que la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, llevada a cabo por el Ministerio de Salud Pública y el INEC en el 2012, presenta los siguientes indicadores en salud para la provincia de Pichincha:

- Tasa de desnutrición global de 4,20%
- Tasa de desnutrición crónica de 22,50%

#### **6.4.1.10 ACCESO Y USOS DE AGUA Y OTROS RECURSOS NATURALES**

Los recursos naturales representados en la flora y la fauna, comprenden los componentes vivos de la naturaleza, entre los cuales existe dependencia muy estrecha. La flora y la fauna son parte de los recursos naturales renovables, de gran importancia para el ser humano, pues es de donde se obtiene parte de los alimentos, medicamentos y materia prima para la industria textil, maderera y otras. En el área de influencia del proyecto, el uso de este tipo de recursos es mínimo en cuanto al aprovechamiento de plantas medicinales, no se registran prácticas de recolección de frutas silvestres ni prácticas de cacería.

El PMDT señala que *“el territorio del DMQ ocupa una depresión estrecha de menos de 20 kilómetros de ancho asentada en medio de un complejo volcánico y marcada por fuertes irregularidades en su relieve, ocupando en su mayor parte la cuenca del río Guallabamba, que a su vez forma parte de la cuenca alta del río Esmeraldas que desemboca en el Océano Pacífico. El sistema hidrográfico del DMQ está conformado por diferentes ríos de montaña, todos ellos afluentes al Río Guayllabamba, que nacen en las estribaciones de los volcanes Atacazo, Illinizas, Rucu y Guagua Pichincha, Cotopaxi y Sincholagua, así como de las laderas occidentales y orientales de las cordilleras Oriental y Occidental.”* (PMOT, 2015).

*Las principales fuentes que abastecen el sistema de captación, tratamiento y distribución de agua potable del DMQ se ubican en el callejón Interandino (Sistema Hidrográfico Guayllabamba-Esmeraldas) y en la cordillera Central o Real (Sistema Hidrográfico Río Napo-Amazonas) que proviene de las reservas naturales de Papallacta, Mica Quito Sur y Salve Faccha, que se nutren de nevados como el Antisana y Cotopaxi. Para satisfacer la demanda requerida para el año 2050 es necesario desarrollar el Proyecto Ríos Orientales que se localiza a 70 km al sur este de la ciudad de Quito, en la vertiente oriental de la cordillera Central, en el límite provincial entre Pichincha y Napo, que se inicia en los páramos orientales del volcán Cotopaxi y se extiende a lo largo de 116 km hasta llegar a Quito.”* (PMOT, 2015).

Las aguas residuales del DMQ, de origen industrial y doméstico, se descargan a los sistemas hidrológicos que atraviesan el territorio. Los ríos más presionados y afectados son el Machángara, el San Pedro y el Monjas, todos ellos son afluentes al Río Guayllabamba, que por ende tiene un nivel apreciable de contaminación, sin embargo debido a que recibe caudales de otros cursos de agua como el Cubi, Alambí, Magdalena, Pachijal, Yurimaguas y San Dimas, su capacidad asimilativa es mayor". (PMOT, 2015).

Dada la importancia del recurso agua, a continuación, se presenta el porcentaje de hogares con agua segura dentro del DMQ, según el Sistema de Indicadores Sociales, el número de hogares alcanza a 462.326, representando casi la totalidad de la población (98,00%), como se puede observar en la siguiente tabla.

**Tabla 6-33: Agua Segura Quito**

Número de Hogares	Porcentaje
462.326	98,00

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 - Sistema Integrado de Indicadores Sociales 2014

Elaboración: Ecosambito C. Ltda, 2016.

#### 6.4.1.11 SALUD

En el DMQ la esperanza de vida al nacer es de 68 años para el sector urbano y 64 años para el área rural. La tasa de mortalidad general es de 5,10 por cada 10.000 habitantes. A continuación, se presenta una serie de indicadores para contextualizar la temática.

#### Infraestructura de Salud

Las casas de salud del Ministerio de Salud Pública (MSP) se concentran de manera importante en el DMQ al ser la capital del país y debido al importante número de habitantes.

En la siguiente tabla se presenta información sobre las unidades de salud operativas en el DMQ perteneciente a la Zona 9 de administración del MSP.

**Tabla 6-34: Distribución de Unidades de Salud Operativas DMQ**

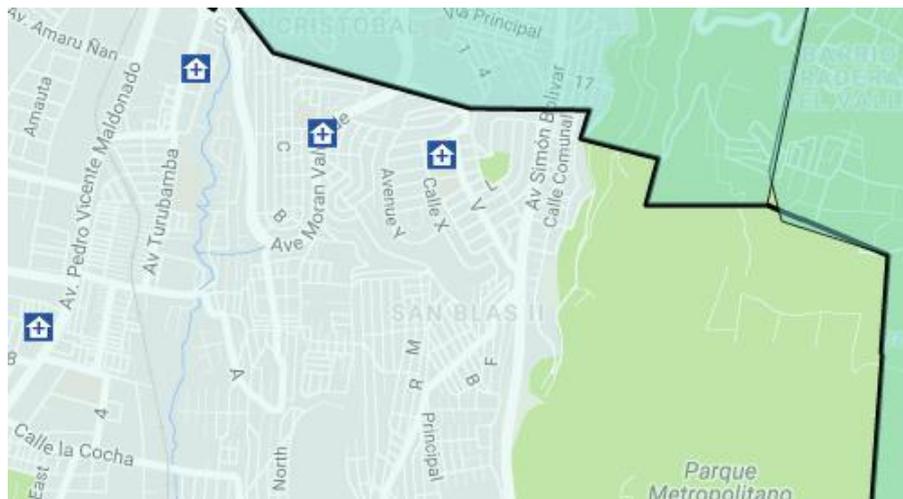
Tipología	Número de Infraestructura
Centro De Salud	131
Hospital Básico	2
Hospital De Especialidades	1
Hospital Especializado	5
Hospital General	3
Total	141

Fuente: Ministerio de Salud

Elaboración: Ecosambito C. Ltda, 2016.

Durante la fase de campo se determinó la inexistencia de Casas de Salud Públicas en el AID del proyecto, sin embargo, hay la presencia del Hospital Padre Carolo, perteneciente a la Fundación Tierra Nueva, cuya información fue levantada en el estudio base (Estudio de Impacto Ambiental de la Primera Línea del Metro Quito, 2012).

A nivel de la parroquia Quitumbe cuenta con la cobertura de cuatro Centros de Salud del Ministerio de Salud Pública (MSP): El Blanqueado, Asistencia Social, Pueblo Unido y San Martín de Porres. Los cuáles se presentan en la siguiente figura.



**Figura 6-27:** Mapa de Servicios de Salud Parroquia Quitumbe

Fuente: Ministerio de Salud  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda, 2016.

### Perfil Epidemiológico

El perfil epidemiológico es la expresión de la carga de enfermedad (estado de salud) que sufre la población, y cuya descripción requiere de la identificación de las características que la definen. Entre estas características están la mortalidad y la morbilidad.

A continuación, se presentan las principales causas por las cuales la población en la parroquia Quitumbe se atiende de acuerdo a los datos publicados por el Ministerio de Salud para el 2015.

**Tabla 6-35:** Principales Causas de Morbilidad Ambulatoria en la Parroquia Quitumbe

Causas de Morbilidad	Hombre %	Mujer %	Total %
Otras enfermedades inflamatorias de la Vagina y de las Vías Urinarias	-	36,03	20,60
Rinofaringitis Aguda	25,20	16,13	20,01
Amigdalitis Aguda	25,06	12,77	18,04
Parasitosis intestinal, sin otra especificación	13,90	9,21	11,22
Enfermedades inflamatorias del cuello uterino	-	10,09	5,77

Fuente: Dirección Nacional de Estadística y Análisis de Información de Salud - MSP 2015  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda, 2016.

En esta parroquia un porcentaje importante de la población (20,60%) acude por otras enfermedades inflamatorias de la Vagina y de las Vías Urinarias, las cuales afecta únicamente a la población femenina. El 20,01% de atenciones se da a rinofaringitis aguda, siendo de mayor afectación la población masculina, al igual que en el caso de la amigdalitis aguda que presenta el 18,04% de atenciones.

A más de la información entregada, se buscaron indicadores de salud en las principales instituciones estadísticas del país, dado el limitado desarrollo de información a nivel parroquial y cantonal, se hará referencia a indicadores de nivel provincial.

**Tabla 6-36:** Indicadores de Salud Provincia de Pichincha

Área Geográfica	Tasa de natalidad	Tasa de mortalidad general	Tasa de mortalidad infantil
Provincia de Pichincha	18,74%	3,57%	14,68%

Fuente: Sistema Integrado de Indicadores Sociales 2014

Elaboración: Ecosambito C. Ltda, 2016.

En 2014, la tasa de natalidad en el Ecuador alcanzó el 14,00% y en la provincia de Pichincha el 18,74%. En cuanto a la tasa de mortalidad general, a nivel nacional alcanzó el 4,00%, mientras que en la provincia de Pichincha alcanzó el 3,57%. Respecto a la tasa de mortalidad infantil, en el país alcanzó el 10,96% y en la provincia de Pichincha, el 14,68%.

En relación a las principales causas de muerte en la provincia de Pichincha, se presentan los siguientes resultados:

**Tabla 6-37:** Principales Causas de Muerte en la Provincia Pichincha

Causas de Muerte	Casos	Porcentaje
Enfermedades cerebrovasculares	641	6,59
Diabetes mellitus	547	5,63
Enfermedades isquémicas del corazón	515	5,30
Accidentes de transporte terrestre	493	5,07
Influenza y neumonía	370	3,81
Ciertas afecciones originadas en el período prenatal	353	3,63
Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	300	3,09
Enfermedades hipertensivas	296	3,04
Insuficiencia cardíaca, complicaciones y enfermedades mal definidas	290	2,98
Agresiones (homicidios)	263	2,07
Causas mal definidas	299	3,07
Resto de causas	5.357	55,09

Fuente: Estadísticas Vitales – INEC 2011

Elaboración: Ecosambito C. Ltda, 2016.

La principal causa de muerte en la provincia de Pichincha son las enfermedades cerebro vasculares, con un 6,59%; posteriormente se ubican la diabetes mellitus (5,63%), las enfermedades isquémicas del corazón (5,30%); y los accidentes de transporte terrestre (5,07%). Un dato que llama la atención es que existe un 3,07% de causas mal definidas.

Cabe mencionarse que la esperanza de vida al nacer para en el periodo del 2010 al 2015 en el Ecuador, según las Estimaciones y Proyecciones de población del INEC, es de 72,12 años para hombres y 78,02 para mujeres.

Un último indicador en relación con la salud, es la tasa de afiliación y aporte a la seguridad social en el DMQ.

**Tabla 6-38: Aporte o Afiliación a la Seguridad Social Parroquia**

<b>Aporte o Afiliación a la Seguridad Social</b>	<b>%</b>
No aporta	49,68
IESS Seguro general	38,85
Se ignora	2,78
Seguro ISSFA	2,26
IESS Seguro voluntario	1,86
Seguro ISSPOL	1,38
Es jubilado del IESS/ISSFA/ISSPOL	0,66
IESS Seguro campesino	0,21

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 - Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda, 2016.

De acuerdo al censo realizado en 2010, la mayor parte de la población de la parroquia no aporta a la seguridad social (49,68%). Tan sólo un 38,85% aporta al IESS seguro general y un 2,26% aporta al ISSFA.

#### **Prácticas de Medicina Tradicional**

Las prácticas de medicina tradicional son mínimas, la mayor parte de la población acude al sistema médico público. En base a las entrevistas realizadas, se ha identificado que en ciertos casos se suelen utilizar plantas medicinales como medicina natural, para el tratamiento de enfermedades menores, como fiebres, gripes, dolores musculares, dolores estomacales, etc. Entre las plantas nombradas en las entrevistas encontramos: Menta, Cedrón, Orégano, Manzanilla, Toronjil, Yerba Buena y Yerba Luisa.

#### **6.4.1.12 EDUCACIÓN**

A continuación, se presentan varios indicadores para comprender el acceso y las condiciones de educación de la parroquia Quitumbe.

El primer indicador es el analfabetismo – número de personas que no saben leer y/o escribir, de 15 años o más, expresado como porcentaje de la población de la edad de referencia – en el caso de la parroquia Quitumbe la tasa de analfabetismo es de 2,70%.

La tasa bruta de asistencia escolar -es la relación porcentual entre el número de personas que asisten a determinado nivel de educación formal independientemente de su edad que oficialmente pertenece a ese nivel de educación formal -, en el caso de la parroquia es de 38,89%. Y el número promedio de años de escolaridad 9,61. Para complementar este indicador se presenta información sobre la Cobertura del Sistema de Educación Pública que es de 59,99% y la Cobertura del Sistema de Educación Privada de 40.01%.

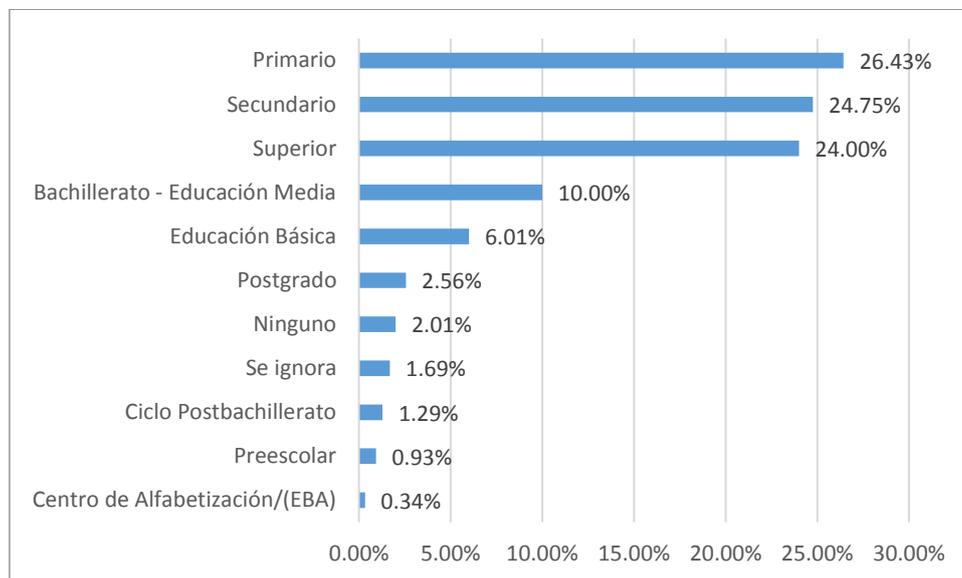
**Tabla 6-39: Indicadores de Educación Parroquia Quitumbe**

Indicador	Porcentaje
Tasa de Analfabetismo	2,70
Tasa Bruta de Asistencia Escolar	38,89
Cobertura del Sistema de Educación Pública	59,99
Cobertura del Sistema de Educación Privada	40,01

**Fuente:** Censo de Población y Vivienda 2010 - Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ

**Elaboración:** Ecosambito C. Ltda. 2016

Respecto al nivel de instrucción de la población que asiste a un establecimiento de enseñanza regular, se presentan los siguientes porcentajes correspondientes a la cabecera Quito.



**Figura 6-28: Nivel de Instrucción Quito**

**Fuente:** Censo de Población y Vivienda 2010 - Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ

**Elaboración:** Ecosambito C. Ltda. 2016

El mayor número de habitantes tiene un nivel de educación primaria, esto se da en el 26,43% de los casos. El siguiente nivel de instrucción que sobresale, es la educación secundaria con el 24,75%, y la educación superior, con un porcentaje del 24,00%.

#### 6.4.1.13 INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

En el área de influencia directa se determinaron dos centros educativos, además de los levantados con anterioridad por en el Estudio de Impacto Ambiental de la Primera Línea del Metro Quito (Universidad Politécnica Salesiana, Unidad Educativa Quitumbe y Unidad Educativa Particular Rafael Bucheli). Estos centros son Centro de Desarrollo Infantil Paraíso del Sur Manzana 13 y Centro Educativo Franz Giuseppe.

**Tabla 6-40: Centros Educativos AID**

Centro Educativo
Universidad Politécnica Salesiana
Unidad Educativa Quitumbe
Unidad Educativa Particular Rafael Bucheli
Centro de Desarrollo Infantil Paraíso del Sur Manzana 13
Centro Educativo Franz Giuseppe

Fuente: Fase de Campo 2016

Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

A continuación, se presenta una descripción del Centro Educativo Franz Giuseppe. Se carece información del Centro de Desarrollo Infantil Paraíso del Sur Manzana 13, ya que se encuentra cerrado por motivo vacaciones.

**Tabla 6-41: Instituciones Educativas en el AID**

Nombre de la Institución	Hispano / Bilingüe	Estatus Escolar	Fecha de Creación	No. de Profesores	No. de Alumnos	Representante	Contacto
Centro Educativo Franz Giuseppe	Hispano	Privado	08/08/2014	2	10	Lic. Zulema Navarrete	02262802 / 0995384456

Fuente: Fase de Campo 2016

Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

Respecto a la infraestructura, se ha observado que el Centro Educativo Franz Giuseppe cuenta con facilidades que se encuentran generalmente en buen estado como se presenta en la tabla a continuación.

**Tabla 6-42: Infraestructura de las Instituciones Educativas en el AID**

Infraestructura Unidad Educativa Arturo Freire	Cantidad	Estado
Aulas	3	Bueno
Baños	5	Bueno
Comedores	1	Bueno
Oficinas	1	Bueno

Infraestructura Unidad Educativa Arturo Freire	Cantidad	Estado
Secretaría	1	Bueno

Fuente: Fase de Campo 2016

Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

#### 6.4.1.14 VIVIENDA

La vivienda es una estructura cuya principal función es ofrecer refugio y habitación a las personas, en ésta se realizan actividades familiares y sociales como la alimentación, reposo y recreación; es importante para el grupo familiar porque mantiene la relación familia con las relaciones sociales, además, sirve para proteger a las personas de las inclemencias climáticas y de otras amenazas naturales.

La vivienda debe ser entendida como un bien indispensable para el proceso de reproducción social, pues es tan necesaria como la alimentación o el vestuario.

Dentro del recinto del AID, por medio de la observación, se pudo determinar que el tipo predominante de materiales de las viviendas es el ladrillo o bloque con techos de hormigón (losa, cemento). Esta información se corrobora con los resultados a nivel parroquial del Censo 2010, según los cuales el 85,54% de viviendas son de Hormigón.

**Tabla 6-43:** Materiales de Vivienda Parroquia Quitumbe

Materiales de la vivienda	Porcentaje
Hormigón (losa, cemento)	85,54
Asbesto (Eternit, Eurolit)	7,30
Zinc	6,00
Teja	1,05
Palma, paja u hoja	0,03
Otros materiales	0,08

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 - Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ

Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

Para contraponer la información obtenida en campo a continuación, se presenta el indicador de tipo de vivienda.

**Tabla 6-44:** Tipo de Vivienda Parroquia Quitumbe

Tipo de la vivienda	Porcentaje
Casa/Villa	52,62
Departamento en casa o edificio	37,34
Cuarto(s) en casa de inquilinato	6,03
Mediagua	3,30
Rancho	0,01

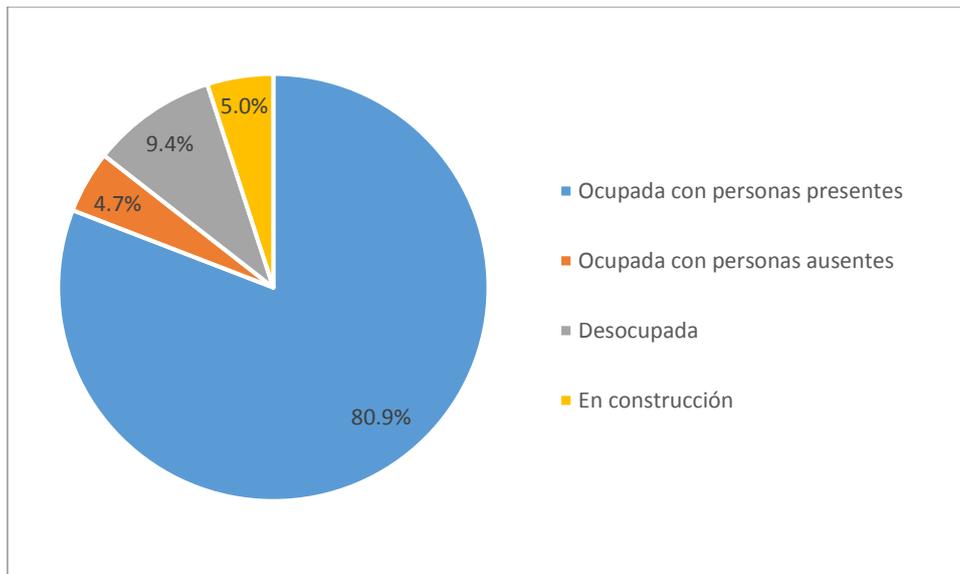
Tipo de la vivienda	Porcentaje
Covacha	0,19
Choza	0,03
Otra vivienda particular	0,49

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 - Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

El principal tipo de vivienda que se registra para la parroquia es la casa o villa, representando el 52,62%. El segundo tipo de vivienda más recurrente es el departamento en casa o edificio (37,34%). Seguido tenemos el tipo de vivienda cuartos en casa de inquilinato, con 6,03%.

El siguiente indicador muestra la condición de ocupación de la vivienda; como se puede observar en el siguiente gráfico, el 80,9% de estructuras se encuentran ocupadas con personas presentes. Existe, además, un porcentaje de casos del 9,4%, que se tratan de viviendas desocupadas y el 5,0% en construcción.

**Figura 6-29 :Condición de Ocupación de la Vivienda Parroquia Quitumbe**



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 - Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

El siguiente indicador es el déficit habitacional cuantitativo, éste se refiere a necesidades de reemplazo derivadas de la existencia de viviendas, que no cumplen condiciones mínimas de calidad y/o habitabilidad. La necesidad de reposición considera toda vivienda de materialidad deficitaria y el estado de las mismas. No se cuenta con información a nivel parroquial, el dato más actual (2014), según el SIISE, se presenta a nivel provincial, donde Pichincha presenta el 6,5% de déficit habitacional cuantitativo. A nivel de la cabecera cantonal se cuenta con información de 2010 e indica un déficit de 2,9%.

En relación al indicador hacinamiento, se considera que un hogar está hacinado si cada uno de los dormitorios con los que cuenta sirve, en promedio, a un número de miembros mayor a tres. Se define como dormitorio, a los cuartos o espacios dedicados sólo para dormir; no se incluye otros espacios disponibles para habitar - como salones, comedor, cuartos de uso múltiple, etc.-

que pueden dedicarse ocasional o parcialmente para dormir, como las cocinas, baños, pasillos, garajes y espacios destinados a fines profesionales o negocios. El hacinamiento en la provincia de Pichincha en 2014 según la Encuesta de Condiciones de Vida es de 48.042 hogares que representa el 5,7% de hogares. A nivel de la cabecera cantonal únicamente se cuenta con información de 2010, según la cual el 7,8% de hogares vive bajo hacinamiento.

El último indicador que se presenta se refiere al porcentaje de viviendas propias en Quito, cabecera cantonal, este indicador se refiere a las viviendas que pertenecen exclusivamente a las personas que habitan en la ella.

**Tabla 6-45: Vivienda Propia Parroquia Quitumbe**

Tenencia o propiedad de la vivienda	Casos	Porcentaje
Arrendada	202.417	42,91
Propia y totalmente pagada	148.089	31,39
Prestada o cedida (no pagada)	42.561	9,02
Propia (regalada, donada, heredada o por posesión)	38.758	8,22
Propia y la está pagando	35.123	7,45
Por servicios	3.521	0,75
Anticresis	1.248	0,26
Total	471.717	100,00

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 - Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

Dentro de Quito, se observa que principalmente las viviendas en el área son arrendadas (42,91%), seguidas por las viviendas propias y totalmente pagadas (31,39%) y las viviendas prestadas o cedidas (9,02%).

#### 6.4.1.15 ESTRATIFICACIÓN SOCIAL

##### Estratificación Social y Grupos Socioeconómicos

La organización social dentro de una comunidad y, para el caso que concierne en este proyecto, dentro de un barrio, es fundamental para aportar al desarrollo y la cohesión de los miembros. A través de los dirigentes y directivas, se pueden canalizar las demandas y representar los intereses de los conglomerados frente a las organizaciones externas.

En el área de influencia se encontró una variedad de asentamientos poblacionales y organizaciones en función de la actividad que se desarrolla en el predio. A continuación, se describen los grupos encontrados, éstos deben ser tomados en cuenta para los procesos de socialización que establece la normativa vigente.

**Tabla 6-46: Estratificación Social y Grupos Socioeconómicos en el AID**

Asentamiento poblacional	Nombre del Representante	Cargo	Contacto
Barrio La Concordia I	Gerardo Toro	Presidente	0979568415

Asentamiento poblacional	Nombre del Representante	Cargo	Contacto
	Gloria Brito	Vicepresidenta	022638229/ 0969096888
	Carmen Domínguez	Secretaria	No informa
	Miriam Regalado	Primera Vocal	0997640327
Barrio La Concordia I - Grupo de mujeres	Miriam Regalado	Presidente	0997640327
Solidaridad Quitumbe Etapa II y III	Gonzalo Morocho	Presidente	0984253277
	Daisy Mena	Vicepresidenta	0995207522
	Marisol Maldonado	Secretaria	No informa
	Araceli Macías	Tesorera	No informa
	Alexandra Salazar	Vocal	0998961455
	Luzmila Villamaría	Vocal	024060466
	Vidal Arboleda	Vocal	022916409
Condominios Paraíso del Sur	Roddy Mendoza	Presidente	022914262 / 0983334750
	José Granda	Vicepresidente	0999283294
	Eco. Cristina Iguasnia	Secretaria	0995722682
	Iván Tacuri	Tesorero	No informa
	César Loza	Coordinador General	984278545
Condominios Paraíso del Sur - Manzana 5	Kléber Remache	Presidente	0984515080
Condominios Paraíso del Sur - Manzana 15	Mónica Proaño	Presidente	0984932123
Condominios Paraíso del Sur - Manzana 10	Roque Torres	Presidente	022914773
Condominios Paraíso del Sur - Manzana 19	Fredy Castro	Presidente	0980002233
Condominios Paraíso del Sur - Manzana 4	Luis Chuqui	Presidente	0999086783
Condominios Paraíso del Sur - Manzana 17	Xavier Garcés	Presidente	022914935 / 0983007636
Condominios Paraíso del Sur - Manzana 9	César Loza	Presidente	0984278545
Condominios Paraíso del Sur - Manzana 14	Roberto Álvarez	Presidente	0993445045
Condominios Paraíso del Sur - Manzana 13	Ana Tuapanta	Presidente	022914402
Condominios Paraíso del Sur - Manzana 16	Edwin Salguero	Presidente	0992043078

Asentamiento poblacional	Nombre del Representante	Cargo	Contacto
Condominios Paraíso del Sur - Manzana 12	Ramiro Reyes	Presidente	No informa
Condominios Paraíso del Sur - Manzana 18	Alejandrina Caza	Presidenta	0984587513
Condominios Paraíso del Sur - Manzana 11	Carlos Arce	Presidente	No informa
Compañía de Transporte Público Distrito Sur DISUTRANS S.A	Hernán Zambrano	Gerente	023042957
	Wilson Toro	Presidente	0989621657
	Gonzalo Nicolalde	Miembro del Directorio	No informa
	Luis Bohórquez	Miembro del Directorio	No informa
	Ángel Taipicaña	Miembro del Directorio	No informa
	Danilo Peñafiel	Miembro del Directorio	No informa
	Jorge Catuta	Miembro del Directorio	No informa
	Javier Suntaxi	Miembro del Directorio	No informa
	Holguer Solórzano	Miembro del Directorio	No informa
Agencia Metropolitana de Tránsito	Mayor Juan José Aroca Vásquez	Supervisor de Patios de Carros Retenidos	0986995434
Supermercado Santa María	César Herrera	Administrador	022942900 Ext. 2290
	Francisco Mesa	Jefe de Almacén	022942900 Ext. 2290
Empresa Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas	Ing. Tania Iglesias	Directora de parques	0222907005 Ext. 31661
	Verónica Espín	Asistente de parques	
	Maite Burgos	Asistente de parques	
	Ligia Días	Coordinadora de Parques	
	Lic. Rocío Gutiérrez	Administrador del Parque las Cuadras	0992829947
	Ing. Ernesto Chuquisaca	Administrador de Viveros	No informa
	Ing. Paúl Mena	Administrador de Materiales	0222907005 Ext. 31709
FUNDEPORTE	Coronel Eduardo Subia	Gerente Ejecutivo	984585319
	Hugo Vaca	Administrador	No informa

Fuente: Fase de Campo 2016

Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

### Autoridades Políticas

A continuación, se enumeran las autoridades políticas correspondientes a las circunscripciones territoriales de área de influencia indirecta.

**Tabla 6-47:** *Autoridades Políticas en el AII*

Institución	Nombre	Cargo	Contacto
GAD Provincial Pichincha	Gustavo Baroja	Prefecto	022527077
	Laura Costales	Vice Prefecta	/ 022549222
GAD Municipal Quito	Mauricio Rodas	Alcalde	023952300
	Daniela Chacón	Vicealcaldesa	
	Anabel Hermosa	Segunda Vicealcaldesa	

Fuente: Fase de Campo 2016

Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

### Estado y Legalización de los Predios

Respecto al tamaño de los predios, la situación legal y la tenencia de la tierra de los moradores, se presentan los siguientes contextos. Es importante mencionar que el tamaño de los predios y de los asentamientos, se realizaron a través de cálculos y estimaciones en conjunto con los líderes barriales.

En la siguiente tabla se presenta la información pertinente, se observa los predios presentes son principalmente de tipo solar y casa, en el caso de los conjuntos habitacionales. Además, existen varios terrenos de propiedad del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ). La zona se caracteriza por ser un espacio destinado a la zona urbana con presencia de extensos conjuntos habitacionales.

**Tabla 6-48: Tenencia de la Tierra en el AID**

Asentamiento poblacional	Tipo de Asentamiento	Tamaño De Los Predios	Tamaño De Los Predios	Tamaño Del Asentamiento	Tipo De Escritura	Situación Legal
Conjunto Paraíso del Sur	Urbanización	Solar	100 mt <sup>2</sup>	600 mt <sup>2</sup>	Individual	Reconocimiento Jurídico
Barrio La Concordia I	Barrio	Solar	200 mt <sup>2</sup>	2 Ha.	Individual	De Hecho
Solidaridad Quitumbe Etapa II y III	Condominio	Casas	60 mt <sup>2</sup>	NS/NC	Individual	Reconocimiento Jurídico
Asentamiento Sin nombre	Asentamiento	Solar	NS/NC	1 Ha.	Contrato de Compra Venta	Ninguno
Conjunto Habitacional Arnau (en construcción a cargo de Mutualista Pichincha)	Conjunto Habitacional	NS/NC	NS/NC	NS/NC	NS/NC	Reconocimiento Jurídico
Condominios Paraíso del Sur	Condominio	Casas	60 mt <sup>2</sup>	7 Ha.	Individual	En trámite
Compañía de Transporte Público Distrito Sur DISUTRANS S.A	Predio individual	Solar	No aplica	8.600 mt <sup>2</sup>	Individual	Reconocimiento Jurídico
Cooperativa de Transporte de Carga Echeverría	Predio individual	Solar	No aplica	2.000 mt <sup>2</sup>	Individual	Reconocimiento Jurídico
Patio de Carros Retenidos por la Agencia Metropolitana de Tránsito	Predio individual del Consejo Nacional de la Judicatura	Solar	No aplica	1.000 mt <sup>2</sup>	Comodato con MDMQ	Reconocimiento Jurídico

Supermercado Santa María	Predio individual	Solar	No aplica	8.000 mt <sup>2</sup>		Reconocimiento Jurídico
Hacienda el Carmen	Predio Individual	NS/NC	NS/NC	NS/NC	NS/NC	Reconocimiento Jurídico
Parque Metropolitano Las Cuadras	Predio de Administración Municipal	Parque	No aplica	24 Ha.	MDMQ	Reconocimiento Jurídico
FUNDEPORTE	Predio individual	Terreno	No aplica	35 Ha.	Comodato con MDMQ	Comodato
Terminal Terrestre Quitumbe	Predio de Administración Municipal	Terminal Terrestre Quitumbe	NS/NC	NS/NC	MDMQ	Reconocimiento Jurídico

Fuente: Fase de Campo 2016

Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

#### 6.4.1.16 PERCEPCIÓN DEL PROYECTO

Para determinar la percepción de los dirigentes barriales, dentro del formulario establecido, se preguntó sobre los posibles beneficios y perjuicios que consideran que traerá la implementación del proyecto en el sector.

Los entrevistados coinciden en que uno de los principales beneficios tiene que ver el mejoramiento de la movilidad hacia y desde el sector. Además, se ha expuesto que se abrirá espacio al turismo.

En cuanto a las desventajas, los entrevistados mencionan su preocupación en cuanto a la contaminación ambiental que se pueda generar, sobre todo por ruido, así como también el incremento en la circulación de vehículos, generando tráfico e inseguridad.

Según el criterio expuesto por el Administrador del Parque Las Cuadras, se ha generado dudas respecto al criterio técnico para la determinación del trazado pues sostiene que las quebradas del sector se inundan durante la época de lluvias.

En la tabla inferior se muestran los criterios expuestos por los entrevistados.

**Tabla 6-49: Percepción del Proyecto**

Asentamiento poblacional	Ventajas	Desventajas
Conjunto Paraíso del Sur	Movilidad	Falta de información sobre el proyecto
	Cuidado Ambiental	Posibles accidentes de tránsito
	Seguridad	-
Barrio La Concordia I	Comodidad y disposición de transporte	Falta de garajes para transporte interprovincial
	-	Delincuencia
Solidaridad Quitumbe Etapa II y III	Movilidad	Posibles movimientos de Tierra
	Turismo	Delincuencia
	Fortalecimiento del Sector	Congestionamiento vehicular
Asentamiento Sin nombre	Movilidad	Incertidumbre por la construcción del proyecto
	-	Inseguridad
Condominios Paraíso del Sur	Movilidad	Contaminación ambiental
	Cercanía de la estación del metro	Vibración del suelo
	Obras de compensación	Inseguridad
Compañía de Transporte Público Distrito Sur DISUTRANS S.A	Consolidación del sector Ninallakta	Tráfico vehicular
	-	Inseguridad
Supermercado Santa María	Mayor afluencia de personas	Contaminación ambiental
	Turismo	Cierre de vías
	Movilidad	Ruido

Asentamiento poblacional	Ventajas	Desventajas
Parque Las Cuadras	-	Dudas sobre la implementación técnica del proyecto dado que las quebradas se inundan
FUNDEPORTE	Movilidad	Inseguridad
	Mayor afluencia de personas	-

Fuente: Fase de Campo 2016

Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

#### 6.4.1.17 INFRAESTRUCTURA FÍSICA

##### Infraestructura Comunitaria

La infraestructura comunitaria es de fundamental importancia para aportar a la cohesión y organización social de las comunidades y en este caso, de los barrios. Al disponer de espacios e infraestructuras donde los moradores pueden reunirse, participar de juntas y asambleas, o trabajar en conjunto, se fortifican los lazos y el diálogo entre la comunidad, aportando a su organización y compenetración de los moradores.

En la tabla siguiente se presenta la infraestructura con la que cuentan los asentamientos poblacionales, destinados a vivienda, presentes en el AID:

**Tabla 6-50: Infraestructura Comunitaria en el AID**

Asentamiento poblacional	Tipo de Asentamiento	Tipo de Infraestructura	Ubicación	
			Y	X
Conjunto Paraíso del Sur	Urbanización	No cuenta con infraestructura comunitaria		
Barrio La Concordia I	Barrio	Casa Comunal	9966936	771652
		Canchas Deportivas	9967051	771635
		Estadio	9966966	771628
Solidaridad Quitumbe Etapa II y III	Condominio	Casa Comunal	9967526	772182
		Canchas Deportivas	9967532	772164
Asentamiento Sin nombre	Asentamiento	No cuenta con infraestructura comunitaria		
Condominios Paraíso del Sur	Condominio	Casa Comunal	9968033	772440
		Centro de Desarrollo Infantil Paraíso del Sur	9967826	772441
		Dentro Educativo Inicial Franz Giuseppe	9967826	772474
		Canchas Deportivas	9967850	772321

Fuente: Fase de Campo 2016

Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

### **Infraestructura de Saneamiento Ambiental**

Se identificó cercano al área del proyecto, la construcción una planta de tratamiento de aguas residuales, propiedad del Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS).

### **Vías de Comunicación y Transporte**

La vialidad es un conjunto de servicios pertenecientes a las vías públicas o privadas, una red de caminos cuyas características geométricas y funcionales definen su jerarquía. Permiten la conexión entre los diversos centros poblados, y es parte de la estructura urbana como una infraestructura indispensable para el funcionamiento de las actividades de toda zona poblada.

Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial 2012-2022 precisa: *La integralidad del territorio del DMQ en función de su rol como Ciudad-Capital y Distrito-Región y nodo de articulación internacional se manifiesta en la configuración de la red de movilidad y transporte de personas y carga que articula el territorio del DMQ con la región, el país y el mundo. (MDMQ, 2012)*

*El DMQ se integra con los ámbitos intercantonal, interprovincial e internacional a través de un sistema vial en optimización que tiene como eje principal la vía E35 (Panamericana) que lo articula en el norte, al interior del DMQ la E35 conforma un eje de múltiples potencialidades para el desarrollo. Los proyectos viales programados y en ejecución Ruta Viva y Vía Collas que conectan el nororiente del DMQ y el futuro Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito (NAIQ) con la ciudad de Quito, generan una articulación transversal adicional entre la Panamericana y la E 35. (Ibíd.)*

*A nivel de transportación por vías arteriales la E35 conecta con las terminales terrestres multimodales internacionales e interprovinciales del sur (TT Quitumbe), del norte (TT Carcelén) y Ofelia que integran los sistemas interparroquiales, intercantonales e interprovinciales con el sistema Metrobús. El actual y el nuevo aeropuerto internacional que posibilitan la conexión del DMQ y la región con el país y el exterior y potencian la dinámica producción de agro exportación de la región. (Ibíd.)*

*La red de movilidad y transporte se compone de elementos específicos, de relevancia para la escala distrital y regional:*

- *El Sistema Integrado de Transporte Público reorganizado a partir de la puesta en funcionamiento del primer tramo del Metro Quito como eje central de transporte público;*
- *El sistema vial principal que articula el territorio distrital y regional intervenido por diversas obras para la adecuación y ampliación;*
- *Las terminales terrestres interprovinciales y equipamientos de transporte internacional (NAIQ). (Ibíd.)*

De la información presente en Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial 2012-2022, se concluye la importancia de la parroquia Quitumbe para la movilidad a nivel cantonal y provincial, pues cumple la función de recepción del flujo migratorio al encontrarse en la parroquia el Terminal Terrestre Sur de Quito, por lo tanto, es la puerta de ingreso a la ciudad.

En la tabla siguiente se presenta el tipo de vía con las que cuentan los asentamientos poblacionales destinados a vivienda:

**Tabla 6-51: Vialidad en el AID**

Asentamiento poblacional	Tipo de Vías de Acceso al Barrio	Tipo de Vías Internas
Conjunto Paraíso del Sur	Pavimentada o de concreto	Pavimentada o de concreto
Barrio La Concordia I	Pavimentada o de concreto	No hay vías
Solidaridad Quitumbe Etapa II y III	Pavimentada o de concreto	Pavimentada o de concreto
Asentamiento Sin nombre	Pavimentada o de concreto	No hay vías
Condominios Paraíso del Sur	Pavimentada o de concreto	Pavimentada o de concreto

Fuente: Fase de Campo 2016

Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

Las principales vías que rodean al área del proyecto son:

- ✓ Av. Rumichaca Ñan
- ✓ Av. Amaru Ñan
- ✓ Av. Condor Ñan
- ✓ Calle Pumapungo
- ✓ Av. Mariscal Antonio José de Sucre
- ✓ Av. Rumichaca

Respecto a los medios de transporte, nuevamente dadas las características urbanas de los sectores, se evidencia que existe una importante disponibilidad de medios de transporte tanto públicos como privados.

**Tabla 6-52 : Medios de Transporte en el AID**

Medio / Servicio	Nombre de la Cooperativa	Ruta	Costo	Turno al Día
Sistema Trolebus	Sistema Trolebus	Hacia toda la ciudad	\$ 0,25	Todo el día
Sistema Trolebus	Alimentadores	Hacia toda la ciudad y sectores aledaños	\$ 0,25	Todo el día
Bus particular	Cooperativa Ecuatoriana	Camal Metropolitano - La Marín	\$ 0,25	Todo el día
Sistema Ecovía	Sistema Ecovía	Hacia toda la ciudad	\$ 0,25	Todo el día

Fuente: Fase de Campo 2016  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

Claramente se observa que existen varias opciones de transporte para los sectores de influencia. Los sistemas públicos del Trolebus y la Ecovía permiten a los moradores desplazarse a diferentes partes de la ciudad. Además, existen otros sistemas de transporte particular con cooperativas privadas.

#### 6.4.1.18 SERVICIOS BÁSICOS

##### Servicios Básicos en el AID

A través de las visitas realizadas en el área de influencia del proyecto, se pudo determinar que ésta cuenta con los siguientes servicios básicos.

**Tabla 6-53: Servicios Básicos en el AID**

Asentamiento Poblacional	Alumbrado Público	Luz Eléctrica	Recolección de Basura	Alcantarillado	Agua Potable	Telefonía
Conjunto Paraíso del Sur	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Barrio La Concordia I	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Solidaridad Quitumbe Etapa II y III	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Asentamiento Sin nombre	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Asentamiento Poblacional	Alumbrado Público	Luz Eléctrica	Recolección de Basura	Alcantarillado	Agua Potable	Telefonía
Condominios Paraíso del Sur	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Compañía de Transporte Público Distrito Sur DISUTRANS S.A	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Patio de Carros Retenidos de la Agencia Metropolitana de Tránsito	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Supermercado Santa María	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Hacienda el Carmen	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Parque Metropolitano Las Cuadras	100%	100%	100%	100%	100%	100%
FUNDEPORTE	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Fase de Campo 2016

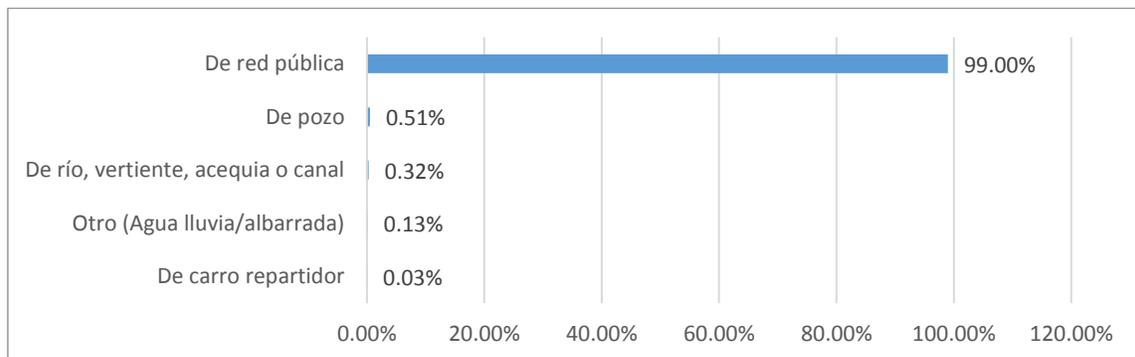
Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

Se observa que para el caso de todos los predios y asentamientos poblacionales los servicios básicos están cubiertos en un 100%.

### Servicios Básicos en la Parroquia de Estudio

#### Agua Potable

**Figura 6-30 : Procedencia Principal del Agua Recibida Parroquia Quitumbe**

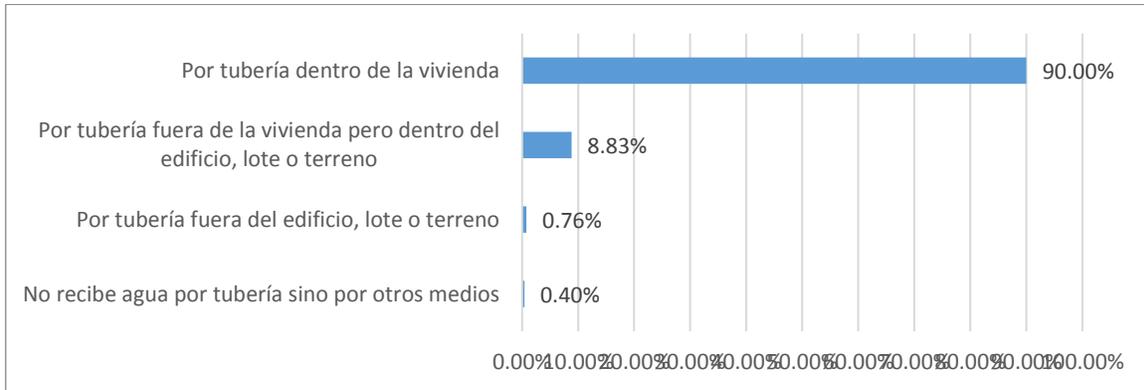


Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 - Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ

Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

En base a la información del Censo 2010, se obtiene que en la parroquia Quitumbe, la mayor parte de viviendas cuentan con conexión a la red pública de agua potable (99,00%). De este porcentaje el 90,00% recibe el agua por tubería dentro de la vivienda y el 8,83% por tubería fuera de la vivienda, pero dentro del edificio, lote o terreno.

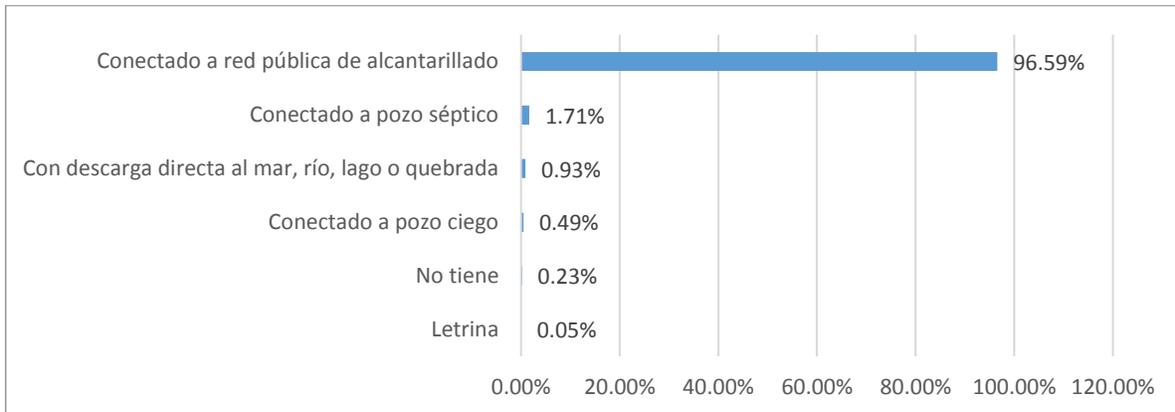
**Figura 6-31 : Forma Como Recibe el Agua Parroquia Quitumbe**



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 - Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

**Alcantarillado**

**Figura 6-32 : Tipo de Servicio Higiénico o Excusado Parroquia Quitumbe**

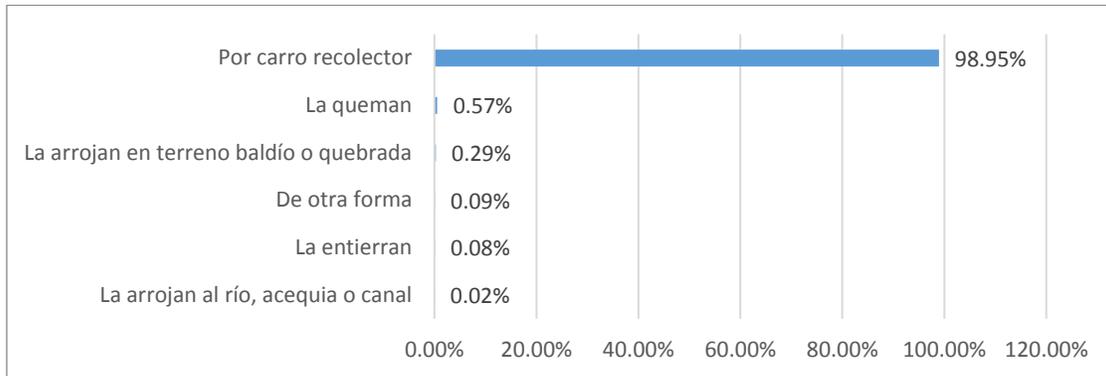


Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 - Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

Se observa que la mayor parte de las viviendas en la parroquia cuentan con sistema de excretas conectado a la red pública de alcantarillado (96,59%). Existen viviendas con sistemas conectados a pozo séptico (1,71%) y un 0,93% de la población, eliminan sus excretas con descarga directa al río o quebrada.

## Eliminación de Basura

**Figura 6-33 : Eliminación de Basura Parroquia Quitumbe**

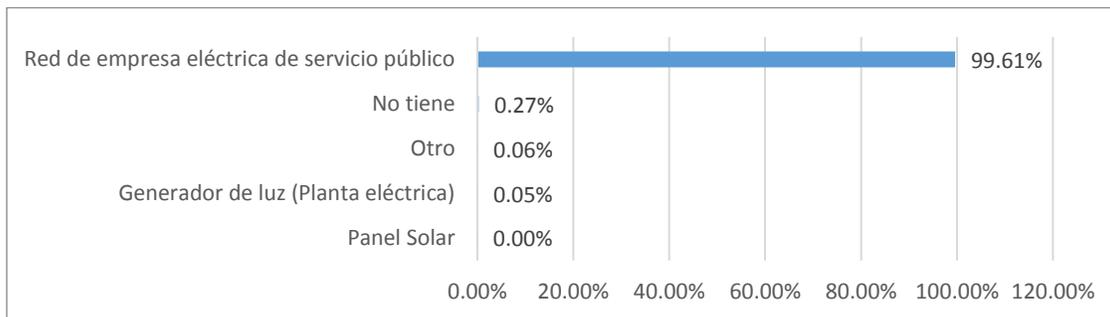


Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 - Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

El Censo de Población y Vivienda del 2010, presenta datos de que la parroquia cuenta con servicio de carro recolector con un alcance del 98,95% de la población. El resto de la población que no cuenta con este servicio, principalmente queman la basura (0,57%).

## Luz Eléctrica

**Figura 6-34 : Procedencia de la Luz Eléctrica Parroquia Quitumbe**



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 - Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

Se observa que la parroquia Quitumbe cuenta con servicio de red eléctrica en un 99,61%, cubriendo casi al total de las viviendas. Un 0,27% de la población, no cuenta con este servicio.

### Medios de Comunicación

En la tabla siguiente se presenta información sobre los medios de comunicación más utilizados por los pobladores del área de influencia directa en base a los datos proporcionados por los entrevistados.

**Tabla 6-54 : Medios de Comunicación AID**

<b>Televisión</b>	TC Televisión	<b>Radio</b>	América	<b>Prensa Escrita</b>	El Expreso
	RTS		Radio Pública		El Comercio
	Tele amazonas		Canela		La Hora
	Televisión		Católica RCN 880		El Extra
	Ecuavisa		Monumental 1510		Últimas Noticias
					El Metro

Fuente: Fase de Campo 2016

Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

#### 6.4.1.19 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

##### Producción Local

Analizada la información obtenida de las entrevistas a informantes claves y a través de los recorridos realizados en el sector de influencia del proyecto, se nombraron varias actividades productivas, entre ellas: Comercio, Transporte, Tiendas de Víveres, Restaurantes, Panaderías, Transporte de Taxi, Arriendo de locales, Empleados públicos y privados, Ferreterías y Mecánicas de autos.

Para cotejar la información se presentan los datos del censo productivo aplicado en el área de influencia directa, se determina una gran afluencia de emprendimientos dedicados a la venta de comida y venta de víveres.

**Tabla 6-55: Emprendimientos productivos en el AID**

Parroquia	Sector	Emprendimiento / negocio	Actividad	Dirección
Quitumbe	Compañía de Transporte Echeverría	Holger Catuana Vulcanizadora	Vulcanizadora	Huayanay Ñan y Rumichaca Ñan
Quitumbe	Compañía de Transporte Echeverría	Restaurante	Servicio de comida	Huayanay Ñan y Rumichaca Ñan
Quitumbe	Supermercado Santa María	Supermercado Santa María	Comercio y expendio de víveres	Huayanay Ñan y Manuel Sucre

Parroquia	Sector	Emprendimiento / negocio	Actividad	Dirección
Quitumbe	Supermercado Santa María	Fusión vital- Productos Naturales	Venta de productos Naturales	Huayanay Ñan y Manuel Sucre
Quitumbe	Supermercado Santa María	Farmacia Cruz Azul	Venta de medicamentos	Huayanay Ñan y Manuel Sucre
Quitumbe	Supermercado Santa María	Cooperativa de Ahorro y Crédito San Vicente del Sur	Cooperativa de Ahorro y Crédito	Huayanay Ñan y Manuel Sucre
Quitumbe	Supermercado Santa María	KFC	Venta de comida rápida	Huayanay Ñan y Manuel Sucre
Quitumbe	Compañía de Transporte DISUTRAN S.A	Cooperativa de Ahorro y Crédito Juan de Salinas	Cooperativa de Ahorro y Crédito	Huayanay Ñan y Manuel Sucre
Quitumbe	Parque Las Cuadras	Comedor Doña Mari	Venta de comida rápida	Av. Rumichaca y Matilde Álvarez. Local 9
Quitumbe	Parque Las Cuadras	Comedor Alexandrita	Venta de comida	Av. Rumichaca y Matilde Álvarez. Local 3
Quitumbe	Parque Las Cuadras	Comedor Chari	Venta de comida	Av. Rumichaca y Matilde Álvarez. Local 7
Quitumbe	Parque Las Cuadras	Comedor de Alexia	Venta de comida	Av. Rumichaca y Matilde Álvarez. Local 8
Quitumbe	Parque Las Cuadras	Comedor Doña Gloria	Venta de comida	Av. Rumichaca y Matilde Álvarez. Local 5
Quitumbe	Parque Las Cuadras	Granizados Katty	Venta de granizados y bebidas	Av. Rumichaca y Matilde Álvarez. Local 6
Quitumbe	Paraíso del Sur Mz 17	Ferretería Don Pepe	Venta de materiales de construcción	Av. Amaruñan y Calle J.
Quitumbe	Paraíso del Sur Mz 17	D'Loja Pan	Panificadora	Av. Amaruñan y Rumichaca. Local3
Quitumbe	Paraíso del Sur Mz 12	Viveres Ximena	Venta de viveres	Av. Amaruñan Mz 12
Quitumbe	Paraíso del Sur Mz 12	Viveres Carlitos	Venta de viveres	Av. Amaruñan Mz 12
Quitumbe	Paraíso del Sur Mz 17 J	Panadería Leche y Miel	Panificadora	Av. Amaruñan y calle I.

Parroquia	Sector	Emprendimiento / negocio	Actividad	Dirección
Quitumbe	Paraíso del Sur Mz 19 C	Bazar Multiproductos Dianita	Venta varios productos	Av. Amaruñan y calle J.
Quitumbe	Paraíso del Sur Mz 17 J	Cyber Valentina	Alquiler de Internet y venta de papelería	Av. Amaruñan y Rumichaca. Local 1. Bloque B
Quitumbe	Paraíso del Sur Mz 17 J	Compañía de Taxis Amaruñan S.A	Servicio de taxi	Av. Amaruñan y Rumichaca.
Quitumbe	Paraíso del Sur Mz 15	D'se un gusto Restaurante	Venta de alimentos preparados	Av. Amaruñan y Rumichaca. Local 5
Quitumbe	Quitumbe Local	Ensaladitas y Jugos Doña Verito	Venta de jugos y ensalada	Av. Rumichaca y Matilde Álvarez. Local 10
Quitumbe	Barrio La Concordia I	Vulcanizadora Martínez	Vulcanizadora	Av. Mariscal Sucre
Quitumbe	Barrio La Concordia I	Accesorios, Chapas y Elevadores Rudi	Venta y arreglo de carros	Av. Mariscal Sucre
Quitumbe	Barrio La Concordia I	Tercera S/N	Venta de carne	Av. Mariscal Sucre S37-526
Quitumbe	Barrio La Concordia I	Comercial Murillo	Venta de repuestos para carros	Av. Mariscal Sucre S37-526
Quitumbe	Quitumbe	Peluquería Doris	Peluquería	Av. Mariscal Sucre
Quitumbe	Quitumbe	Pollos y Brasas D'Napoles	Restaurante	Av. Mariscal Sucre. Entrada terminal
Quitumbe	Quitumbe	Comedor María	Venta de comida	Av. Mariscal Sucre. Entrada terminal
Quitumbe	Quitumbe	Reparación de parabrisas Terminal Quitumbe	Reparación de parabrisas	Av. Mariscal Sucre. Entrada terminal
Quitumbe	Quitumbe	Viveres Florcita	Venta de víveres	Av. Mariscal Sucre. Entrada terminal
Quitumbe	Quitumbe	Diszam Lubricadora	Lubricadora y Lavandería	Av. Mariscal Sucre. Entrada terminal
Quitumbe	Quitumbe	J.C Asociados	Venta y Recarga de Extintores	Av. Mariscal Sucre. Entrada terminal
Quitumbe	Quitumbe	EMY Restaurante	Venta de comidas y bebidas	Av. Mariscal Sucre. Entrada terminal
Quitumbe	Quitumbe	Chifa Restaurante Casita Oriental	Venta de comidas y bebidas	Av. Mariscal Sucre

Parroquia	Sector	Emprendimiento / negocio	Actividad	Dirección
Quitumbe	Quitumbe	Vulcanizadora Virgen de la Dolorosa	Vulcanizadora	Av. Mariscal Sucre
Quitumbe	Barrio La Concordia I	Llaves car	Copias de llaves y reparación de cerraduras	Av. Mariscal Sucre
Quitumbe	Barrio La Concordia I	Sabor del Mar	Venta de comidas y bebidas	Av. Mariscal Sucre
Quitumbe	Barrio La Concordia I	Comedor Rosita	Venta de comidas y bebidas	Av. Mariscal Sucre
Quitumbe	Paraíso del Sur Mz 10	Viveres su Economía	Venta de viveres	Av. Amaru Ñan
Quitumbe	Paraíso del Sur Mz 18D	Heladería 101 helados	Venta de helados y bebidas	Av. Amaru y Rumichaca
Quitumbe	Paraíso del Sur Mz 18D	Papelería paperstore	Venta de útiles escolares	Av. Amaru y Rumichaca Local 3
Quitumbe	Paraíso del Sur Mz 18D	Confecciones María	Confección y Costura	Av. Amaru y Rumichaca Local 2
Quitumbe	Paraíso del Sur Mz 18D	Frutería Rosario	Venta de frutas y viveres	Av. Amaru y Rumichaca Local 1
Quitumbe	Condominios Paraíso del Sur Mz. 14	Viveres Amparo	Expendio de viveres y frutas	Av. Amaruñan
Quitumbe	Condominios Paraíso del Sur Mz. 15 Q	Frigorífico Paraíso del Sur	Expendio de viveres	Av. Amaruñan
Quitumbe	Condominios Paraíso del Sur Mz. 15 E	Comercial Víctor	Expendio de viveres	Av. Amaruñan
Quitumbe	Condominios Paraíso del Sur Mz. 15 E	Centro Odontológico City Dent	Servicio de Odontología	Av. Amaruñan
Quitumbe	Condominios Paraíso del Sur Mz. 15 E	Planet Video	Alquiler de Videos	Av. Amaruñan
Quitumbe	Condominios Paraíso del Sur Mz. 15 E	Pollo Broster y Asado de Familia	Venta de comida	Av. Amaruñan
Quitumbe	Condominios Paraíso del Sur Mz. 4 B	Viveres Génesis	Expendio de viveres	Calle B
Quitumbe	Condominios Paraíso del Sur Mz. 4 B	Viveres y Variedades Lesly	Expendio de viveres	Calle B

Fuente: Fase de Campo 2016

Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

#### 6.4.1.20 USO DE SUELO

Según la información proporcionada por el MDMQ, *El Plan General de Desarrollo Territorial vigente define el Sistema de Clasificación del Suelo a partir de tres elementos: suelo urbano, urbanizable y rural. Según las asignaciones de este Plan el DMQ cuenta con 38.492 Has de suelo urbano (área urbana de la ciudad y parroquias), 5.692 Has de suelo urbanizable que se prevé incorporarse como urbanas a partir del 2016 y 378.855 Has de suelo no urbanizable. (MDMQ, 2012)*

*De acuerdo al análisis de la información sobre la ocupación de los predios se ha establecido que en el DMQ al interior de las áreas definidas como urbanas existen 86.448 predios sin construcción que corresponden a 7.932 Has que significan el 21% de las áreas urbanas. De este total de áreas vacantes el 48% corresponden al área de la ciudad central y el 52% se encuentran en las áreas urbanas correspondientes a las parroquias rurales. (Ibíd.)*

En general la distribución de población, así como el nivel de consolidación y densificación, muestran en la ciudad central la mayor concentración de habitantes (82,2%), una mayor densidad poblacional pese a su menor velocidad del crecimiento demográfico y oferta de suelo disponible. En contraste con las áreas urbanas en parroquias rurales, que disponiendo de mayor suelo urbano sin construcción y observando un crecimiento demográfico mucho mayor al de la ciudad central, tienen densidades bajas. (Ibíd.)

En el caso de la Administración zonal Quitumbe se evidencia suelo urbano y urbanizables, a lo que responde el número de urbanizaciones y conjuntos habitacionales que se construyen.

#### 6.4.1.21 EMPLEO

A pesar que no se tiene un porcentaje de desempleo para el cantón de estudio, menos aún para la parroquia de estudio, se puede mencionar que, según el SIISE, la provincia de Pichincha tiene una tasa de desempleo del 5,10%. La tasa de desempleo en la región Sierra para septiembre del 2013, fue de 3,10% y de subempleo, de 33,9%, mientras que para el país fue de 4,55% para desempleo y de 42,88% para subempleo, dentro del mismo periodo.

A continuación se presentan dos indicadores socioeconómicos de la parroquia de estudio, el primero de éstos es la principal rama de actividad.

**Tabla 6-56 : Principal Rama de Actividad Parroquia Quitumbe**

Rama de actividad (primer nivel)	Porcentaje
Comercio al por mayor y menor	23,10
Industrias manufactureras	14,53
Transporte y almacenamiento	7,80
Construcción	7,17
No declarado	7,10
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	5,95
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	5,68
Administración pública y defensa	5,40

Rama de actividad (primer nivel)	Porcentaje
Actividades de los hogares como empleadores	4,37
Enseñanza	3,98
Actividades de la atención de la salud humana	3,18
Actividades profesionales, científicas y técnicas	2,75
Otras actividades de servicios	2,25
Información y comunicación	1,96
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1,26
Actividades financieras y de seguros	1,23
Artes, entretenimiento y recreación	0,76
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	0,61
Explotación de minas y canteras	0,34
Actividades inmobiliarias	0,33
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	0,22
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	0,01

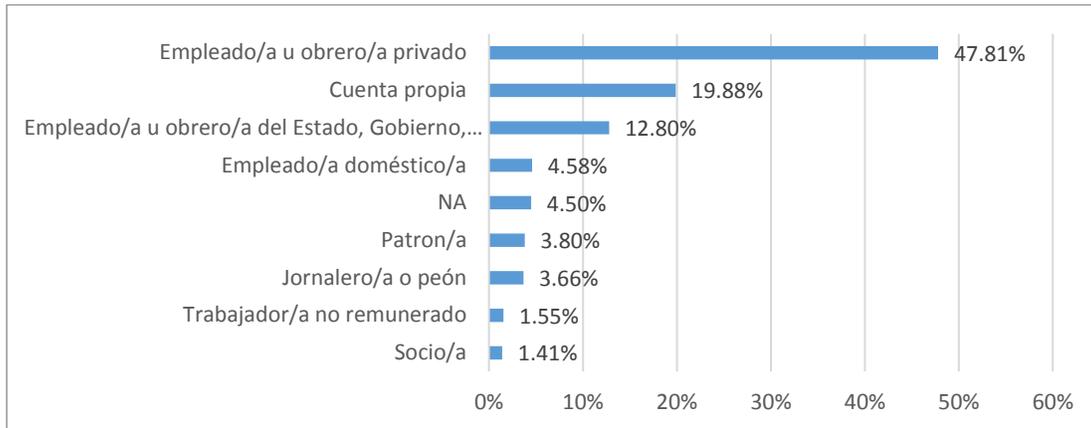
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 - Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

La principal rama de actividad en la parroquia Quitumbe es el Comercio al Por Mayor y Menor, que alcanza el 23,10% de los casos, la siguiente actividad que se presenta en escala de frecuencia, son las Industrias Manufactureras comercio al por mayor y menor, con un 14,53% del total,

El Transporte y Almacenamiento, se presenta a continuación, con el 7,80% de representatividad, más común en hombres que en mujeres.

El segundo indicador tiene que ver con las categorías de ocupación en la parroquia Quitumbe. En el gráfico a continuación se puede observar que las tres categorías principales formas de ocupación son: empleado u obrero privado, con una frecuencia del 47,81%; por cuenta propia, representado en el 19,88% de los casos; y Empleado/a u obrero/a del Estado, Gobierno, Municipio, Consejo Provincial, Juntas Parroquiales, con un nivel de frecuencia del 12,80%.

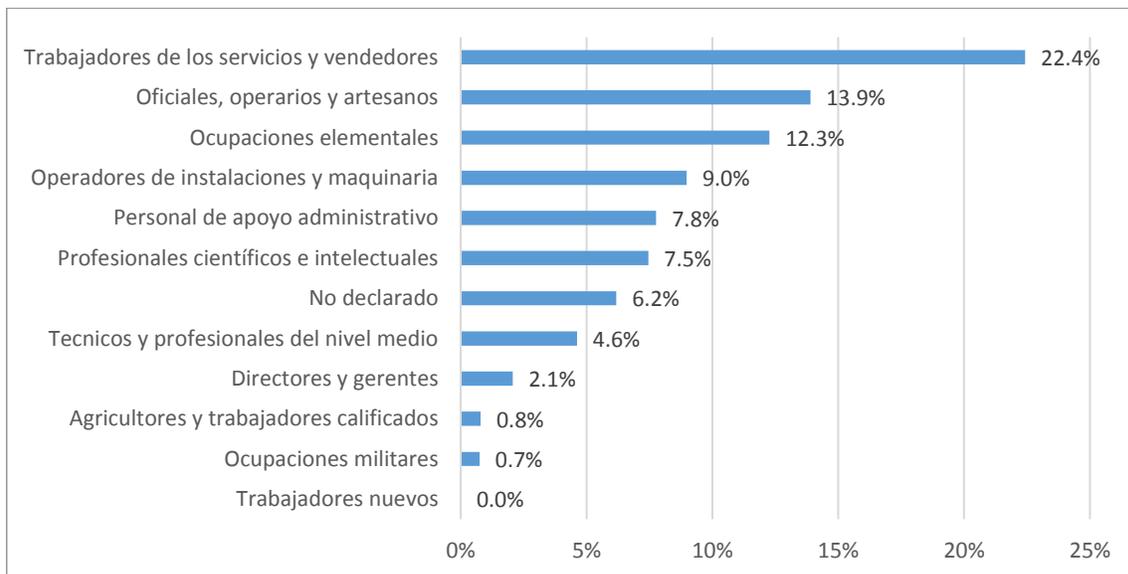
**Figura 6-35 : Categorías de Ocupación Parroquia Quitumbe**



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 - Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

Como último indicador se presenta el grupo ocupacional en la parroquia Quitumbe. En el gráfico a continuación se puede observar que los tres principales grupos de ocupación: Trabajadores de los servicios y vendedores, con una frecuencia del 22,4%; Oficiales, operarios y artesanos, representado en el 13,9% de los casos; y Ocupaciones elementales con un nivel de frecuencia del 12,3%.

**Figura 6-36 : Categorías de Ocupación Parroquia Quitumbe**



Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 - Secretaría de Territorio Hábitat y Vivienda - MDMQ  
Elaboración: Ecosambito C. Ltda. 2016

#### **6.4.1.22 PROYECTOS TURÍSTICOS**

Dentro de los asentamientos del área de influencia directa, los entrevistados señalan que no se cuenta con ningún atractivo turístico, sin embargo, es preciso puntualizar que al ser Quitumbe la zona de ingreso a la ciudad por la presencia del terminal terrestre es necesaria infraestructura turística. Lo cual ha sido considerado el PMOT 2012-2022: *la política de ordenamiento prevé la generación de condiciones territoriales adecuadas para incentivar y promover el desarrollo del DMQ en los sectores agro-productivos, de industria y manufactura, de comercio y servicios y de turismo, tanto para el sector empresarial como para los emprendimientos del sector social y solidario.*

Entre sus políticas se contempla: *Fortalecer y cualificar los recorridos articulando los atractivos turísticos del DMQ en el área urbana, tanto de tipo patrimonial como recreacional, e incorporando todos los sectores de la ciudad. Se plantean los siguientes recorridos: a) Recorrido de parques: Parque del Lago, Parque La Carolina, Parque Metropolitano, El Ejido, Panecillo, Parque lineal Machángara, Las Cuadras, Quebradas Quitumbe, Parque Metropolitano del Sur, Capac Ñan; b) Recorrido Centro Histórico, c) Recorrido Patrimonial Norte: Centro Histórico y La Mariscal, d) Recorrido Patrimonial Sur: CHQ, Chimbacalle, Villa Flora, la Magdalena, Chillogallo, Haciendas (El Carmen, Ortega, Manuelita Sáenz, etc.), d) Recorrido del Ferrocarril: Sur de la ciudad y ruta de haciendas). Los recorridos deberán incorporar el patrimonio cultural tangible e intangible.*