

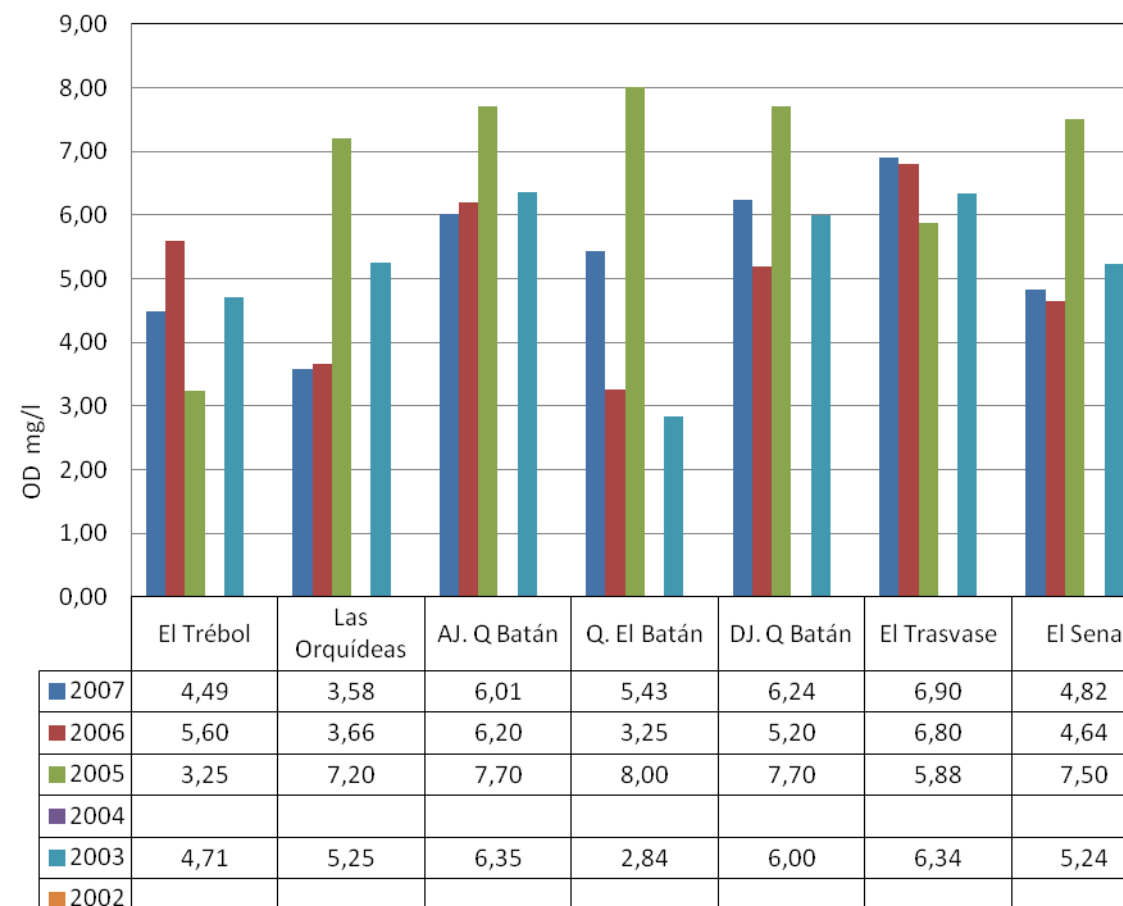


en el sistema. La baja solubilidad del oxígeno es el principal factor que limita la capacidad de purificación de las aguas naturales.<sup>20</sup>

✓ **Datos del Monitoreo y Muestreo de la Calidad de agua de las quebradas afluentes al Río Machángara EMAAP-Q (2002 – 2007)**

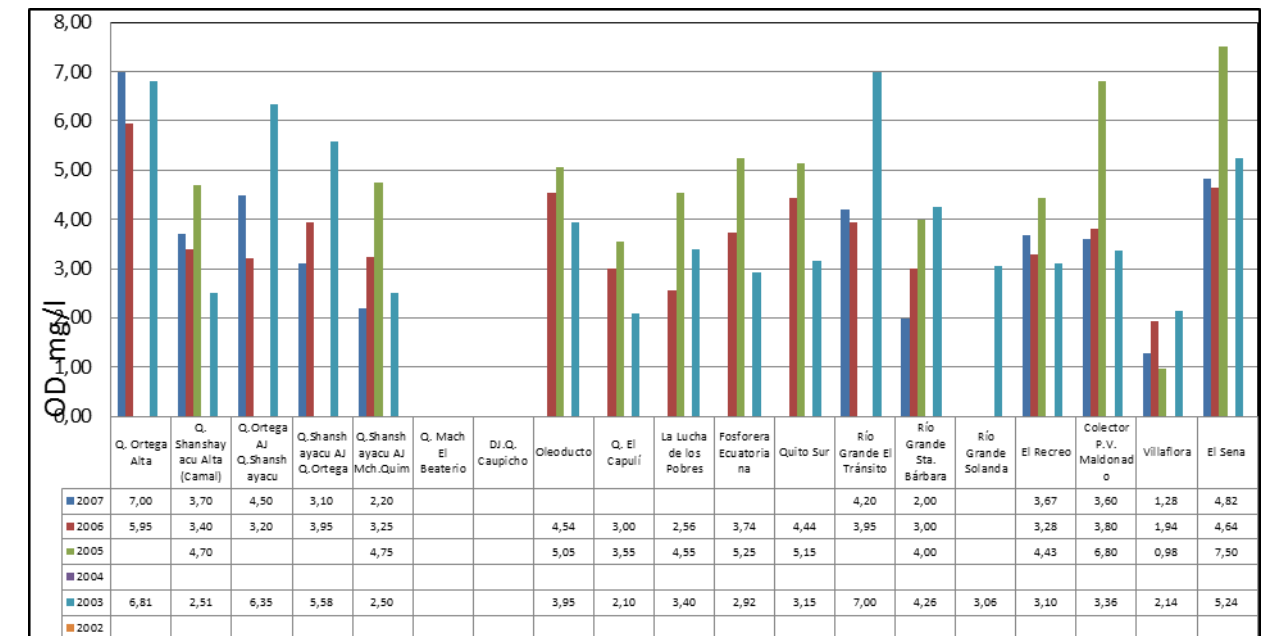
El oxígeno disuelto se presentó en un rango de 1.0 a 8.0 mg/l durante los años 2002 al 2007, como se puede ver en la siguiente figura.

**Figura 6.126 Variación media de oxígeno disuelto en las subcuencas afluentes del río machángara**



Fuente: EMAAP-Q

**Figura 6.127 Variación media de oxígeno disuelto en las subcuencas afluentes del río machángara**



Fuente: EMAAP-Q

✓ **Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012**

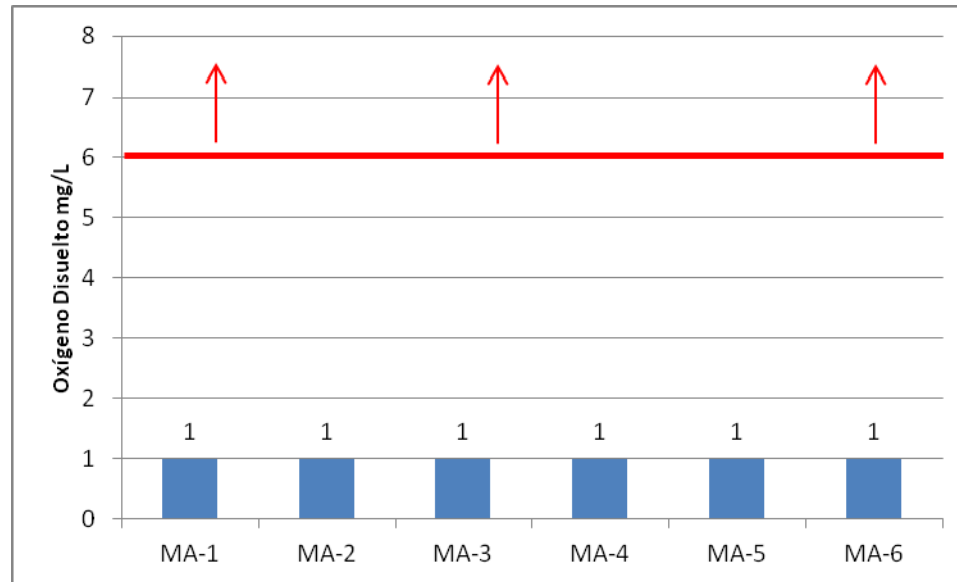
LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE*		
TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1	>6 mg /L	
TABLA 2		
TABLA 3		
TABLA 4		

- De los datos medidos de oxígeno disuelto, de los puntos de muestreo, podemos darnos cuenta que todos los afluentes evaluados presentan deficiencia de oxígeno disuelto. Al comparar los valores obtenidos con los valores de las Tablas 1 del TULSMA, se puede confirmar que se encuentran por debajo del límite permisible que es de 6mg/L, como se puede ver en la siguiente figura.

<sup>20</sup>[http://atenea.udistrital.edu.co/grupos/fluoreciencia/capitulos\\_fluoreciencia/calaguas\\_cap16.pdf](http://atenea.udistrital.edu.co/grupos/fluoreciencia/capitulos_fluoreciencia/calaguas_cap16.pdf)



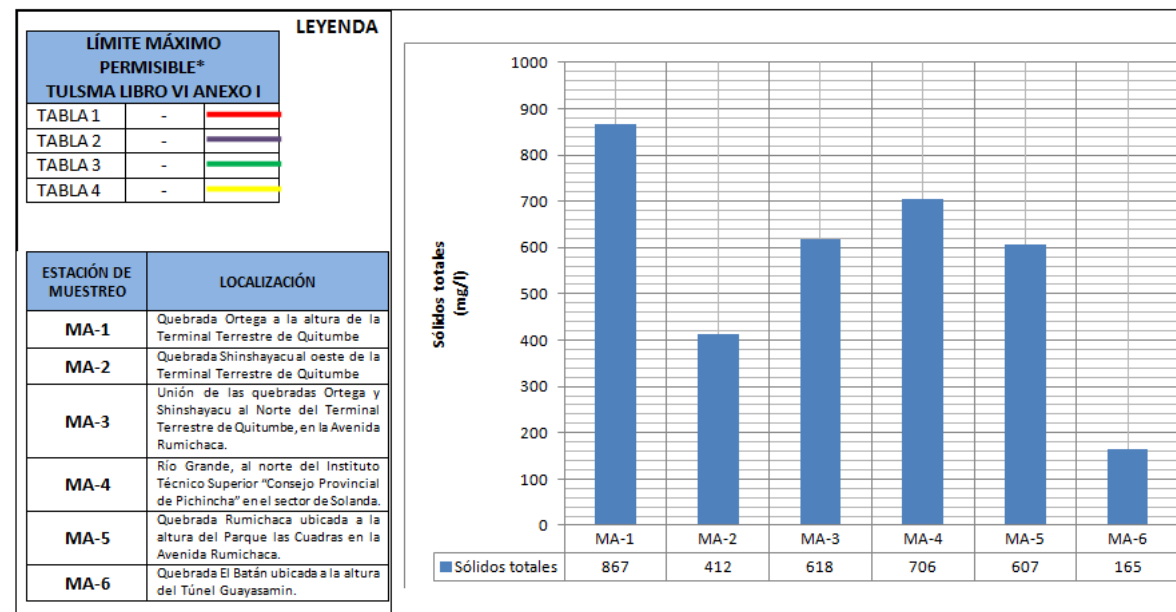
**OXIGENO DISUELTO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012**



Fuente: GESAMBCONSULT

**4. Sólidos Totales**

✓ Datos Obtenidos del Muestreo realizado en los puntos determinados año 2011



- Los sólidos totales se encuentran en el rango de 150-900 mg/L, siendo el punto de muestreo MA-1 el que tiene mayor concentración de sólidos totales, contrario al punto de muestreo MA-6 que es el que tiene menor concentración de sólidos.

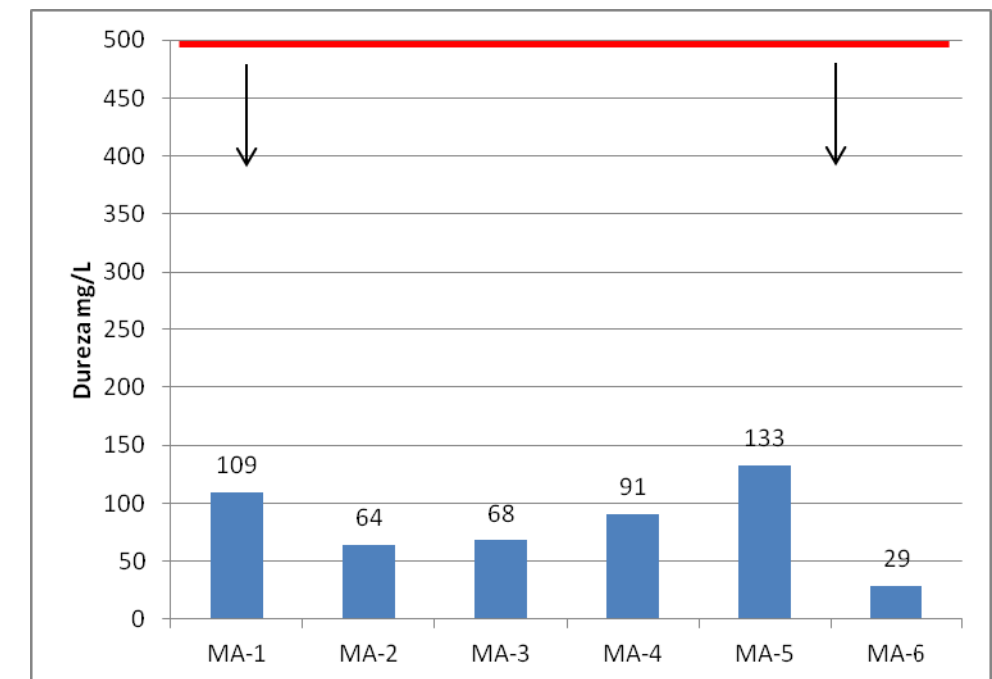
**5. Dureza**

- La dureza se encuentra bajo las especificaciones de la normativa ambiental vigente, ya que sus valores se encuentran bajo los valores de la tabla 1 del TULSMA, por lo cual no representa mayor inconveniente dentro de la calidad del agua. Como se lo puede ver en la siguiente figura

✓ Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1	500 mg/L	—
TABLA 2		—
TABLA 3		—
TABLA 4		—

Figura 6.128 Dureza medida muestras enviadas a laboratorio, 2012



Fuente: GESAMBCONSULT



**ANÁLISIS PARA ANIONES Y ELEMENTOS NO METÁLICOS**

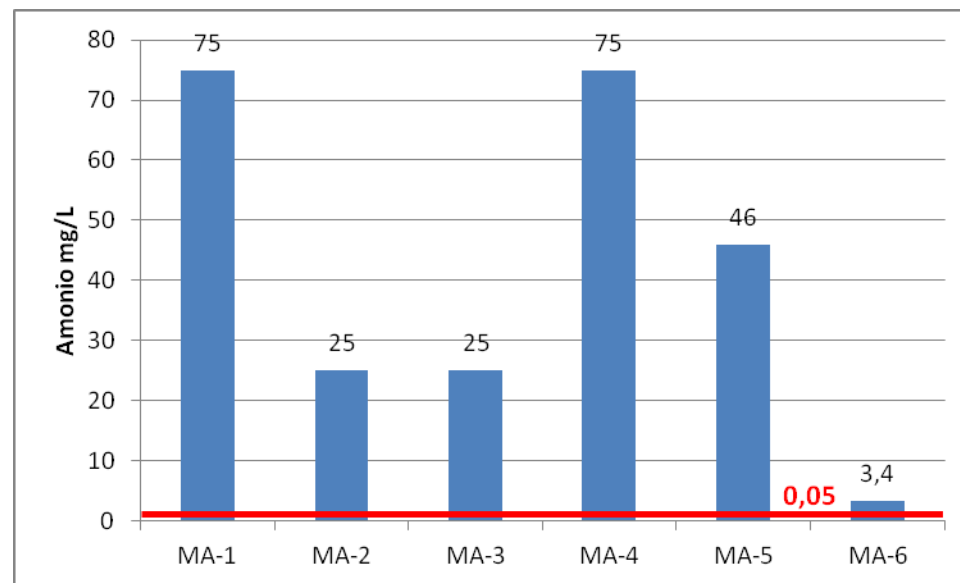
**1. Amonio**

Sus valores sobrepasan ampliamente los límites de la tabla 1 que es de 0,05mg/L, especialmente el punto de muestreo MA-1 y MA-4, que tienen una concentración de 75mg/L, como se indica en la siguiente figura.

✓ Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1	0.05mg/L	
TABLA 2		
TABLA 3		
TABLA 4		

**AMONIO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012**



Fuente: GESAMBCONSULT

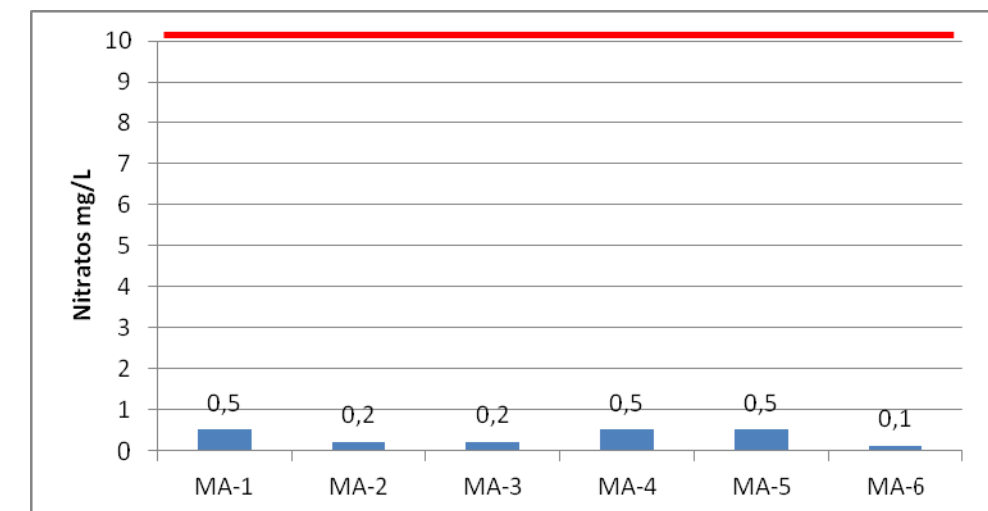
- Este producto químico puede encontrarse en tales concentraciones debido a que los iones amonio son un producto tóxico de desecho del metabolismo en los animales, y si se tiene como antecedente que en las riberas de las quebradas se realizan actividades ganadería, esta fuente es muy probable.

**2. Nitrato**

- Los valores de nitratos se encuentran en concentraciones bajas en los afluentes, están entre 0,1 – 0,5 mg/L, comparándolos con el límite permisible de la Tabla 1, cumplen con el valor de la norma, como se lo puede ver en la siguiente figura.

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1	10mg/L	
TABLA 2		
TABLA 3		
TABLA 4		

**NITRATOS MEDIDOS EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012**



Fuente: GESAMBCONSULT

**3. Nitrito**

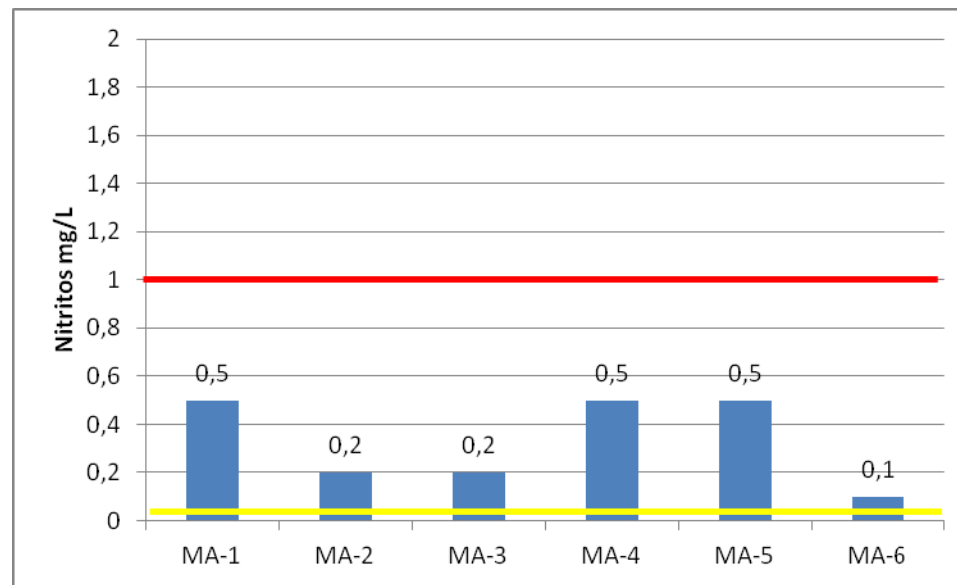
- Sus valores si se los compara con la Tabla1 del libro 6 Anexo 1 no presentan un problema, pero al compararlo con la Tabla 4, la cual nos indica los parámetros de calidad de agua, estos valores incumplen con estos requerimientos. Como se puede ver en la siguiente figura.

✓ Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012



LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1	1 mg/L	
TABLA 2		
TABLA 3		
TABLA 4	0.06 mg/L	

**NITRITOS MEDIDOS EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012**



Fuente: GESAMBCONSULT

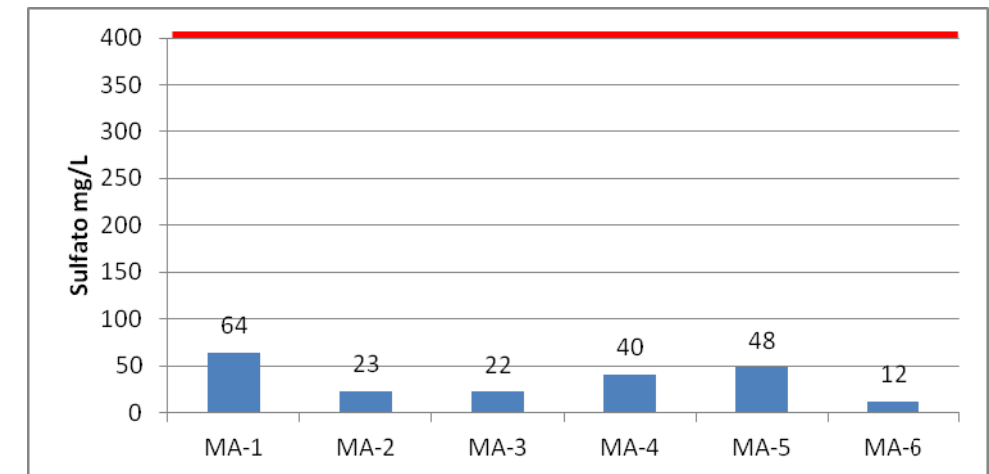
- Estos compuestos pueden provenir de una alta tasa de nutrientes descargados en las quebradas.

**4. Sulfato**

- Los valores obtenidos de los análisis realizados se encuentran bajo el límite permisible que se indica en la tabla 1 y es de 400mg/L. Los valores obtenidos varían entre 12 – 64 mg/L.

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1	400mg/L	
TABLA 2		
TABLA 3		
TABLA 4		

**SULFATO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012**



Fuente: GESAMBCONSULT

**5. Cloruro**

- Los valores de cloro en los efluentes incumplen con la normativa si se los compara con la Tabla 3 del libro VI del Anexo 1 del TULSMA, donde el límite máximo para cloro residual es de 0.01 mg/L. Como se puede observar en la siguiente figura.

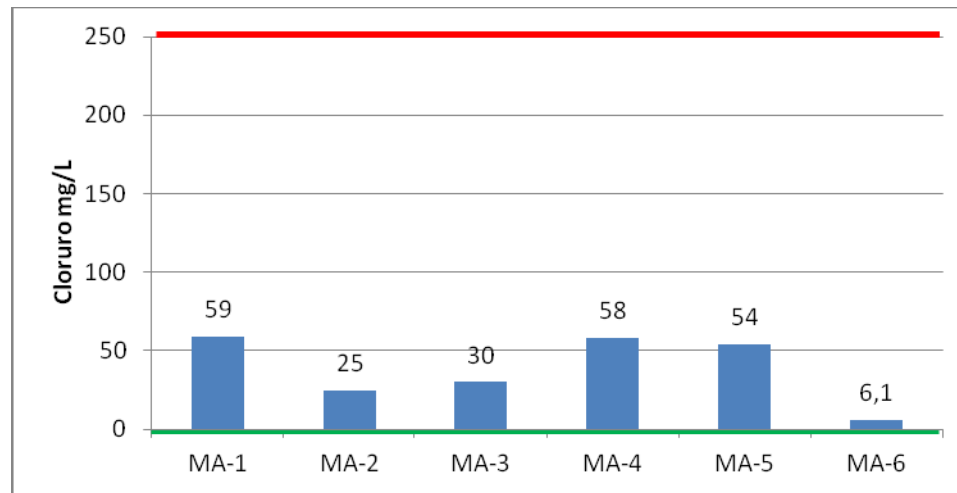
✓ Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1	250 mg/L	
TABLA 2		
TABLA 3	0.01 mg/L	
TABLA 4		





**CLORURO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012**



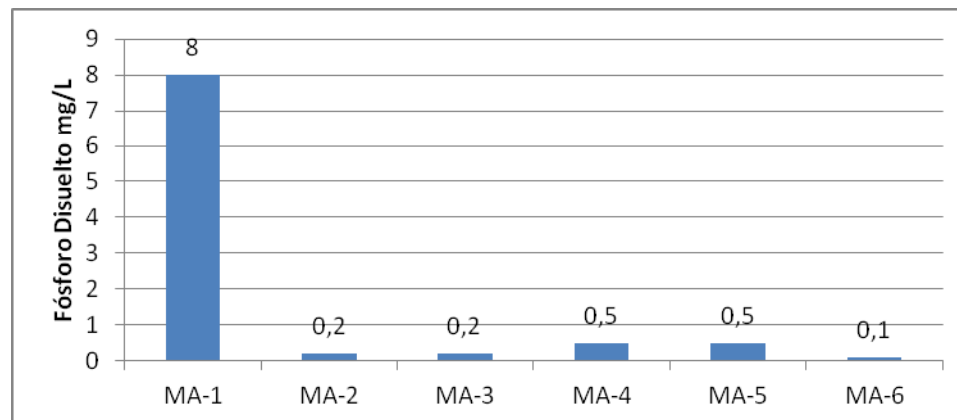
Fuente: GESAMBCONSULT

**6. Fósforo Disuelto**

- ✓ Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1		—
TABLA 2		—
TABLA 3		—
TABLA 4		—

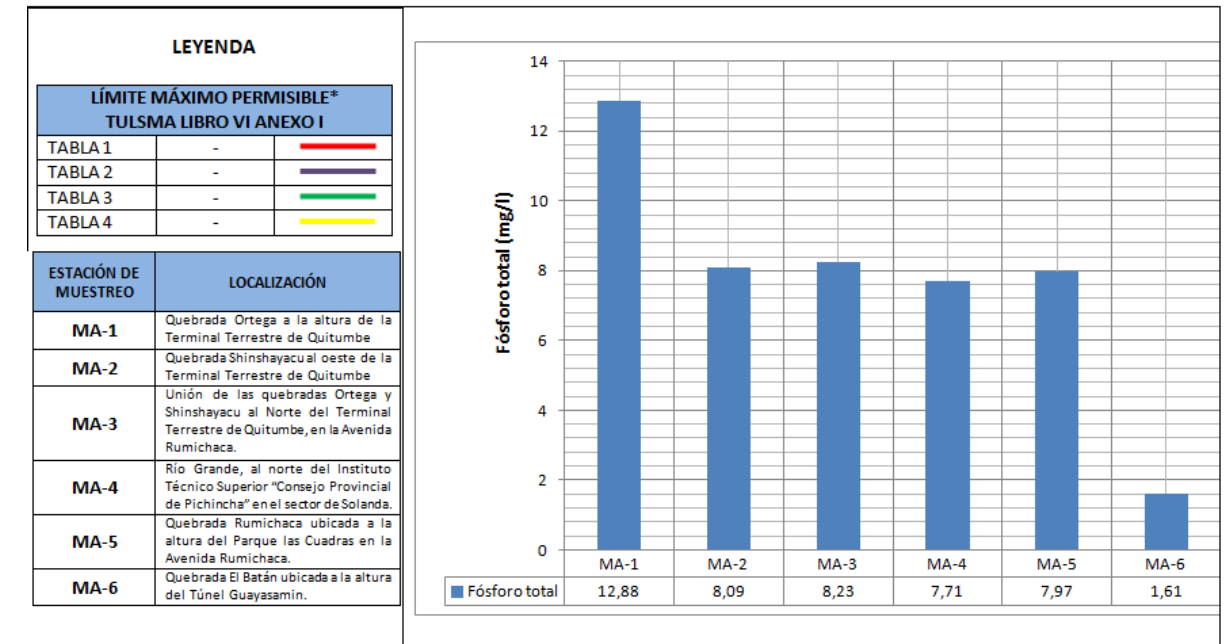
**FÓSFORO DISUELTO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012**



Fuente: GESAMBCONSULT

**7. Fósforo Total**

Datos Obtenidos del Muestreo realizado en los puntos determinados año 2011



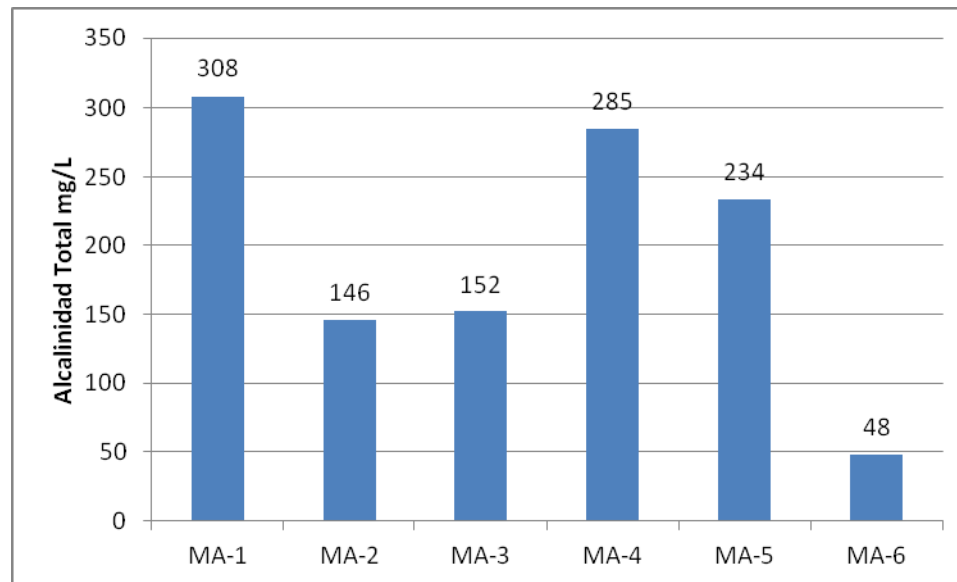
**8. Alcalinidad Total como Caco3**

- ✓ Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1		—
TABLA 2		—
TABLA 3		—
TABLA 4		—



**ALCALINIDAD MEDIDA EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012**



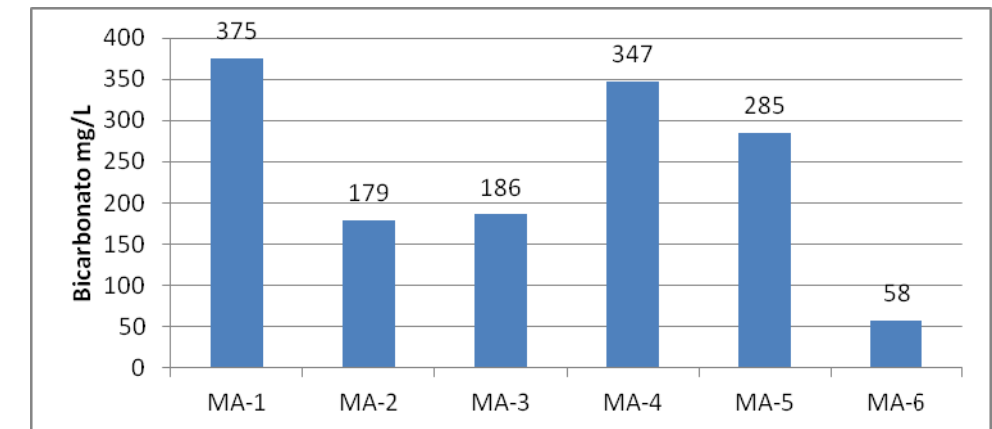
Fuente: GESAMBCONSULT

**9. Bicarbonato.**

✓ Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1		—
TABLA 2		—
TABLA 3		—
TABLA 4		—

**BICARBONATO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012**



Fuente: GESAMBCONSULT

- De los 9 parámetros analizados de aniones y elementos no metálicos solamente 3 presentan valores superiores a los límites máximos permisibles de la normativa ambiental vigente, los valores de fósforo disuelto, fósforo total, alcalinidad y bicarbonatos son presentados a pesar de existir un límite permisible dentro de las Tablas 1,2,3 o 4 del Libro VI, Anexo1.

**PARÁMETROS ORGÁNICOS**

**1. Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO5**

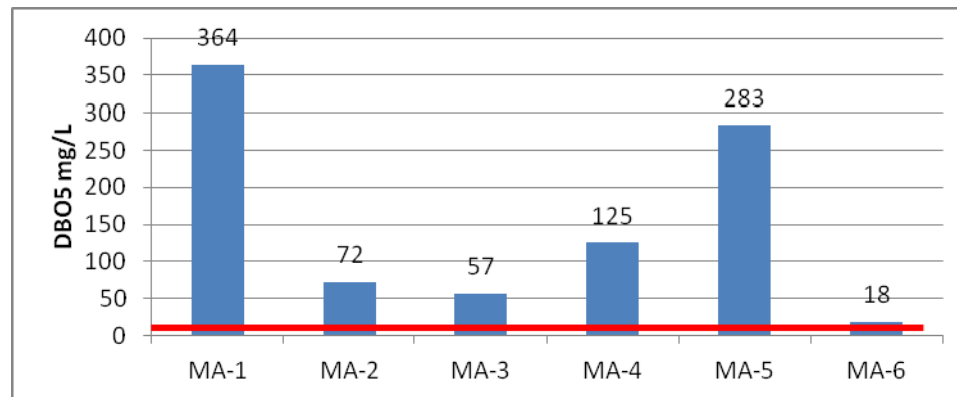
- Este parámetro provoca la disminución del oxígeno disuelto en el efluente. Actualmente en los afluentes muestreado se encuentran en el rango de 18- 300 mg/L, superando ampliamente a la normativa que es de 2mg/L. Como se lo puede ver en la siguiente figura.

✓ Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1	2mg/L	—
TABLA 2		—
TABLA 3		—
TABLA 4		—



**DBO5 MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012**



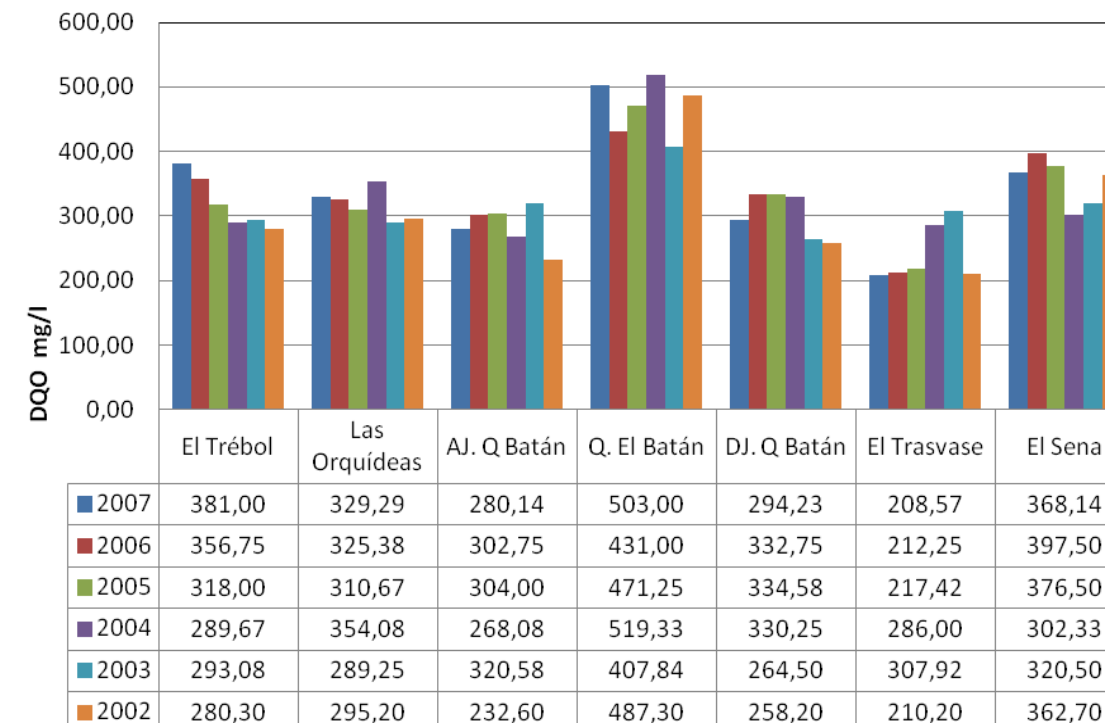
Fuente: GESAMCONSULT

**2. DQO**

La Demanda Química de Oxígeno (DQO) se define como cualquier sustancia tanto orgánica como inorgánica susceptible de ser oxidada, mediante un oxidante fuerte. La cantidad de oxidante consumida se expresa en términos de su equivalencia en oxígeno.<sup>21</sup> Los ríos presentaron valores entre 30 y 1600 mg/l. Este valor más alto se presenta en la Quebrada Shinshayacu Alta. Los valores más altos corresponden a la Quebrada Shinshayacu Alta y la Quebrada el Batán. Estos valores muestran la alta carga orgánica de los afluentes y subsistemas del Río Machángara. En cuanto a las muestras analizadas en el año 2011, los resultados se presentaron entre 100 y 800 mg/l.

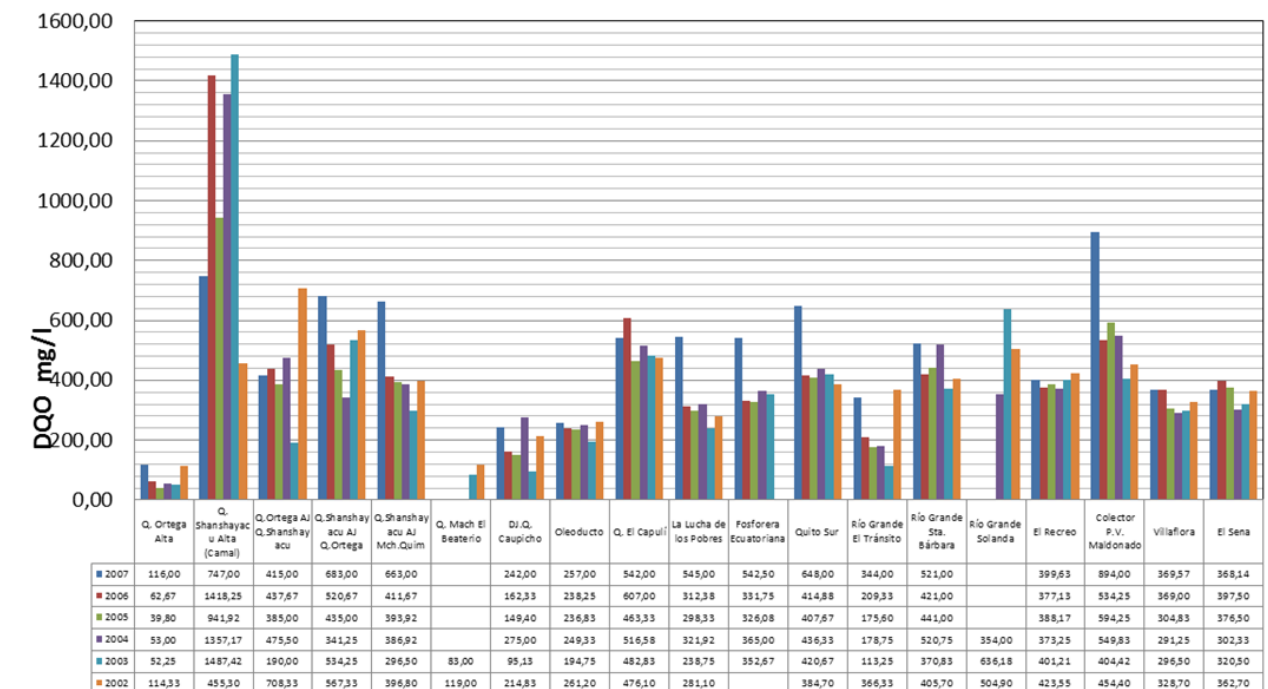
**a) Datos del Monitoreo y Muestreo de la Calidad de agua de las quebradas afluentes al Río Machángara EMAAP-Q (2002 – 2007)**

**VARIACIÓN MEDIA DE DQO EN LOS SUB SISTEMAS DEL RÍO MACHÁNGARA**



Fuente: EMAAP-Q

**VARIACIÓN MEDIA DE DQO EN LAS SUBCUENCAS AFLUENTES DEL RÍO MACHÁNGARA**



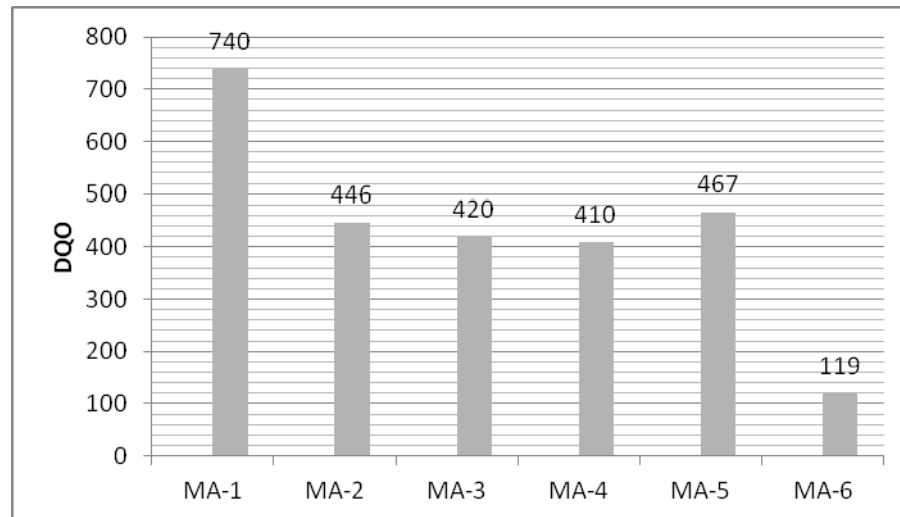
Fuente: EMAAP-Q

<sup>21</sup><http://www.hannainst.es/biblioteca/index.php?pg=0&CodApartado=54&CodTema=121> (2012-04-12)

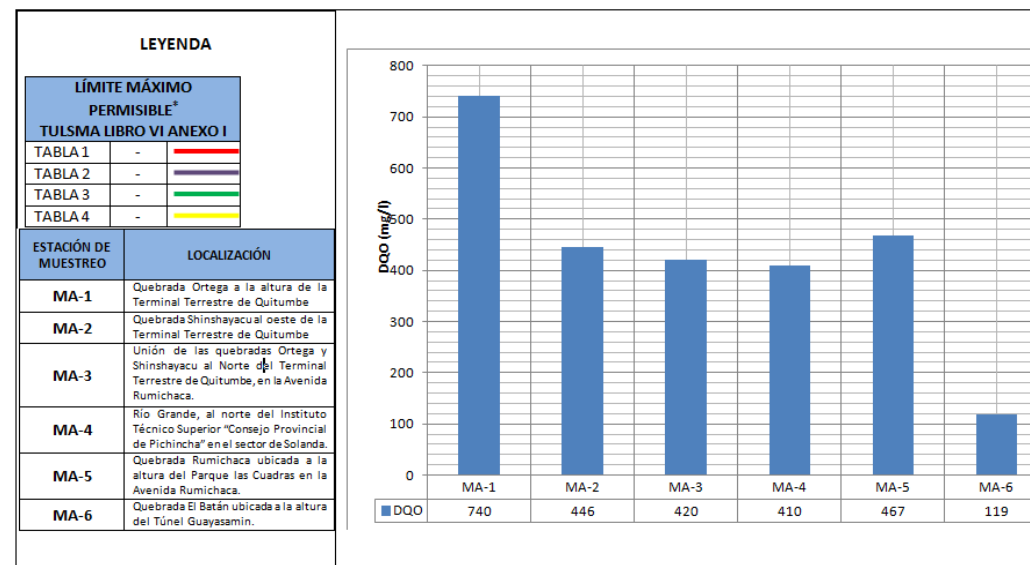


a) Datos del Muestreo realizado en los puntos determinados año 2011

DQO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2011



Fuente: GESAMBCONSULT



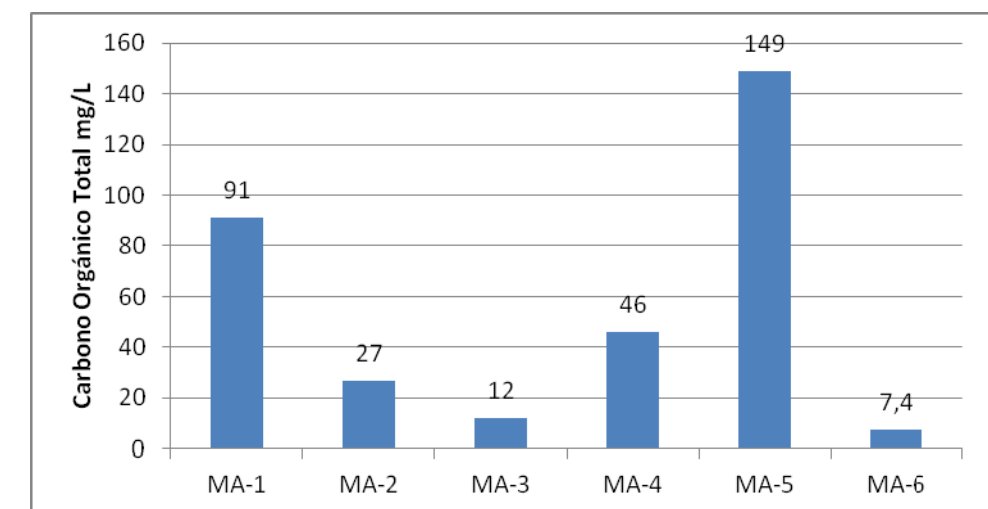
3. Carbono Orgánico Total

- La concentración de carbono orgánico total se encuentra en el punto de muestreo MA-5, el cual tiene 149 mg/L, como se lo indica en la siguiente figura.

✓ Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I	
TABLA 1	-
TABLA 2	-
TABLA 3	-
TABLA 4	-

CARBONO ORGÁNICO TOTAL MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012



Fuente: GESAMBCONSULT

4. Hidrocarburos Totales

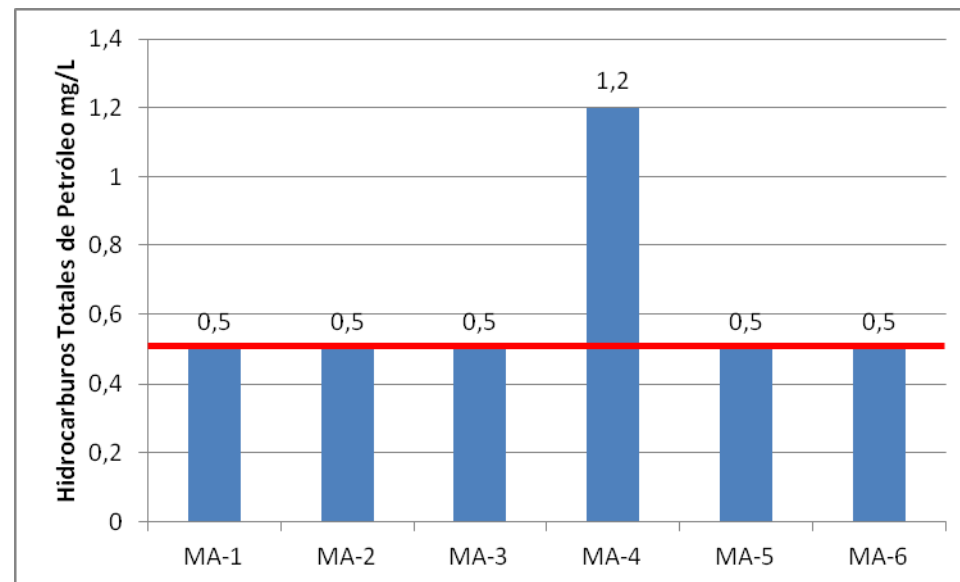
- En 5 de los 6 puntos de muestreos, la cantidad total de hidrocarburos se encuentran justo en el límite de la normativa que es de 0,5 mg/L, pero en el punto de muestreo MA-4, este valor sobrepasa al especificado en las tablas con un valor de 1,2 mg/L, estos valores pueden aumentar debido a la presencia de vulcanizadores las cuales descargan sus efluentes de limpieza a las quebradas, ya que es una zona comercial-habitacional. Provocando así un aumento significativo de este parámetro.



✓ Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE*	
TULSMA LIBRO VI ANEXO I	
TABLA 1	0.5mg/L
TABLA 2	
TABLA 3	
TABLA 4	

**HIDROCARBUROS TOTALES MEDIDOS EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012**



Fuente: GESAMBCONSULT

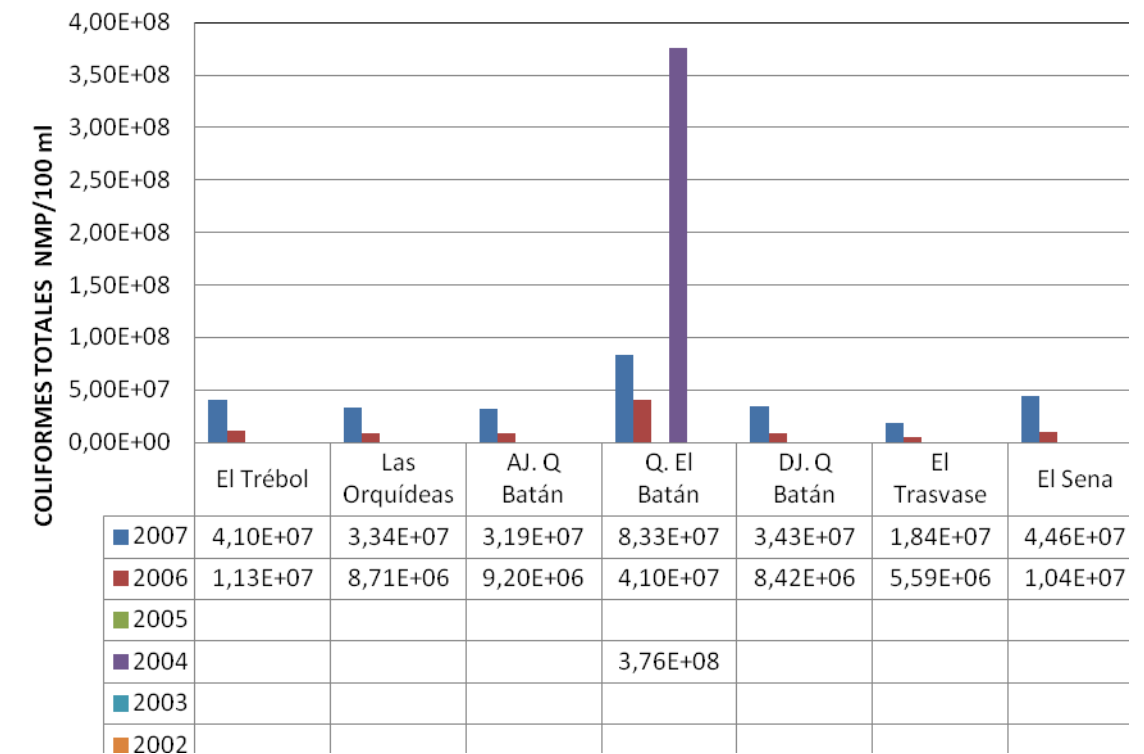
**5. Coliformes Totales**

Los coliformes totales son indicadores de contaminación de origen fecal y que determinan la calidad del agua.<sup>22</sup> La normativa ambiental vigente estipula que el límite máximo permisible es de 3000 y 50 nmp/100ml en las Tablas 1 y 2 del Libro VI Anexo 1 respectivamente. Los valores obtenidos desde el año 2002 varían entre 10<sup>5</sup> y 10<sup>9</sup> nmp/100 ml, los cuales superan ampliamente los límites permisibles. La Quebrada El Batán muestra los valores más altos de coliformes fecales.

Los valores del muestreo en sitios estratégicos varían entre 200000 y 100000000 nmp/100 ml que igualmente están fuera de los límites permisibles.

a) Datos del Monitoreo y Muestreo de la Calidad de agua de las quebradas afluentes al Río Machàngara EMAAP-Q (2002 – 2007)

**VARIACIÓN MEDIA DE COLIFORMES TOTALES EN LOS SUB SISTEMAS DEL RÍO MACHÁNGARA**

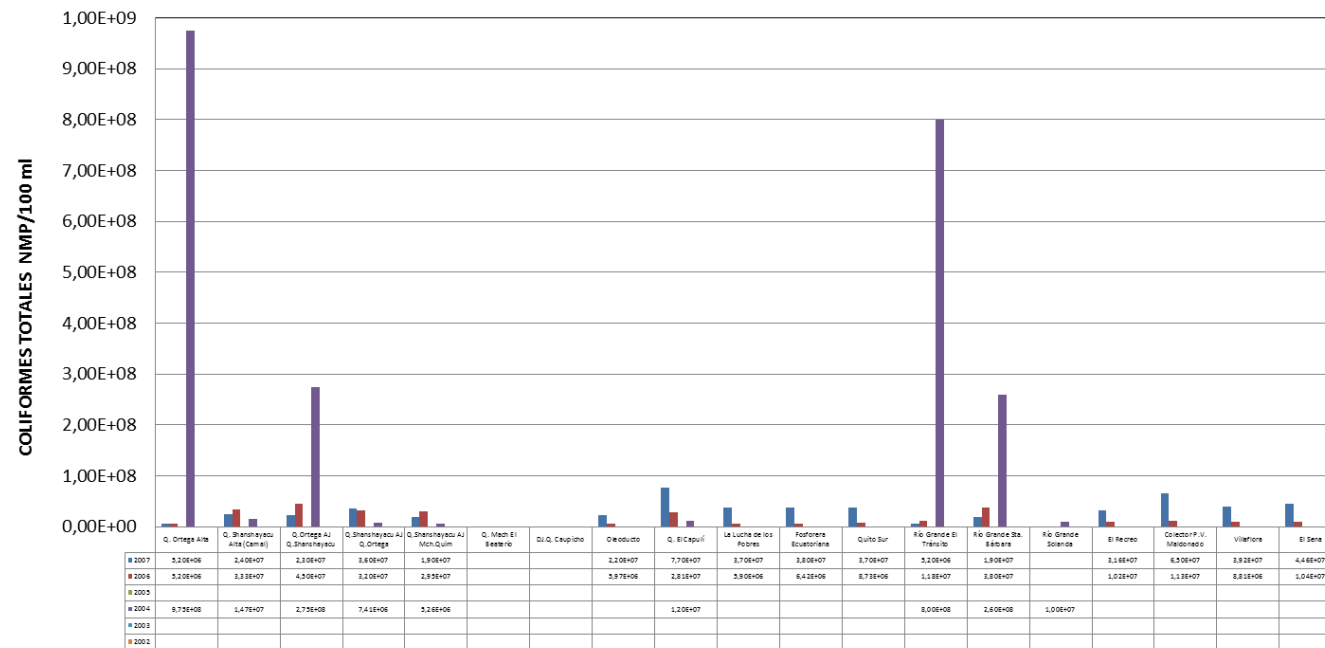


Fuente: EMAAP-Q

<sup>22</sup>Theodore Brown, 1997, QUÍMICA LA CIENCIA CENTRAL, Séptima Edición



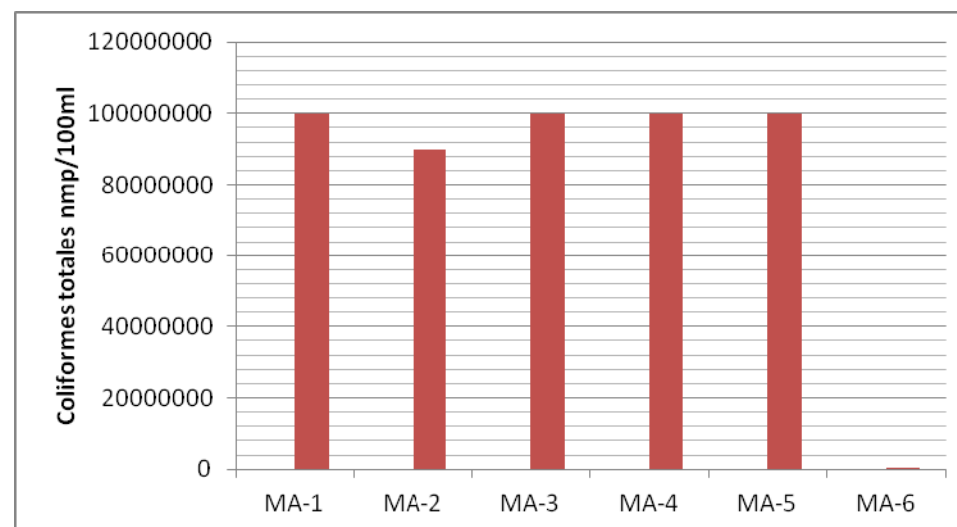
**VARIACIÓN MEDIA DE COLIFORMES TOTALES EN LAS SUBCUENCAS AFLUENTES DEL RÍO MACHÁNGARA**



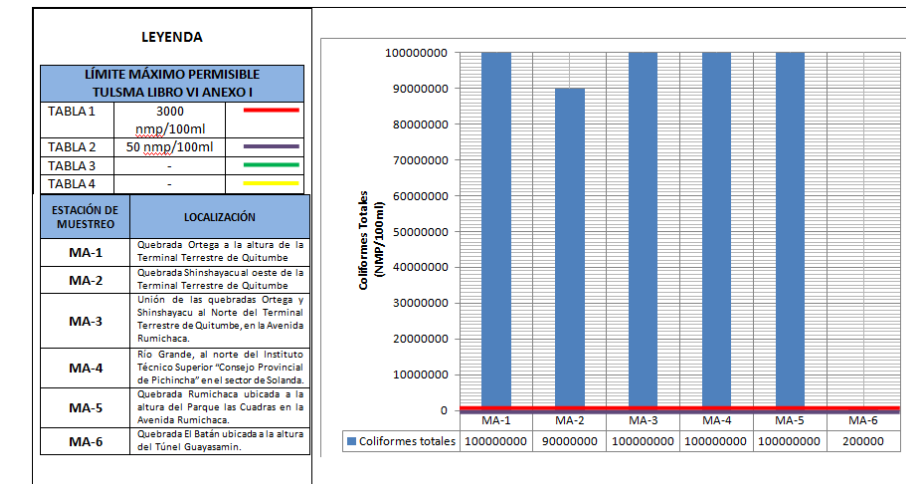
Fuente: EMAAP-Q

**a) Datos del Muestreo realizado en los puntos determinados, año 2011**

**COLIFORMES TOTALES MEDIDOS EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2011**



Fuente: GESAMBCONSULT



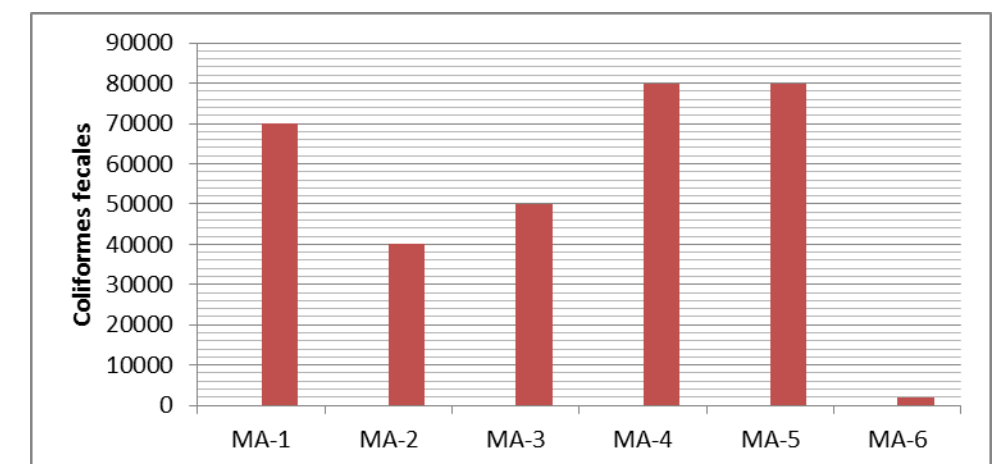
Fuente: Elaboración propia, 2011

**Coliformes Fecales**

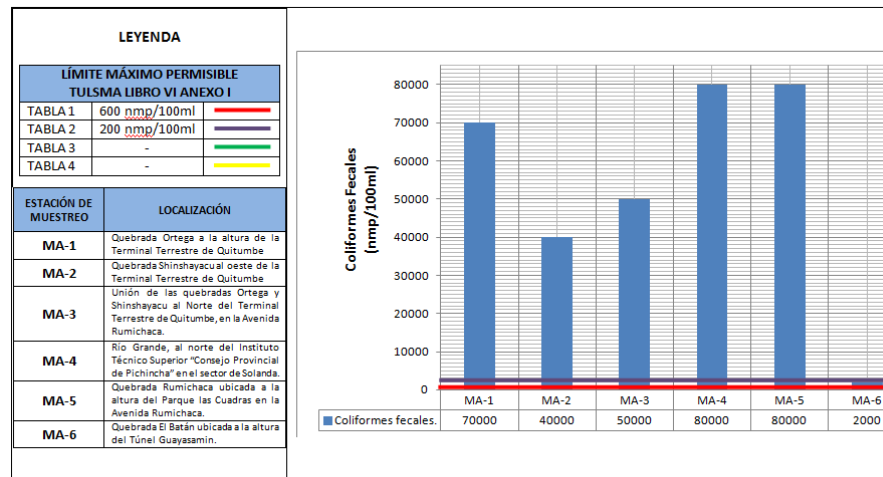
Los coliformes fecales son un indicio de que la calidad de aguas superficiales está siendo afectada con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición. El Río Machángara recibe descargas de alcantarillado en todo su tramo, y como es de esperarse, los valores obtenidos en los análisis de aguas, superan ampliamente los límites máximos permisibles contemplados en el Libro VI Anexo 1 del TULSMA, como se lo puede ver en la siguiente figura.

**✓ Datos del Muestreo realizado en los puntos determinados, año 2011**

**COLIFORMES FECALES MEDIDOS EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2011**



Fuente: GESAMBCONSULT



Fuente: Elaboración propia, 2011

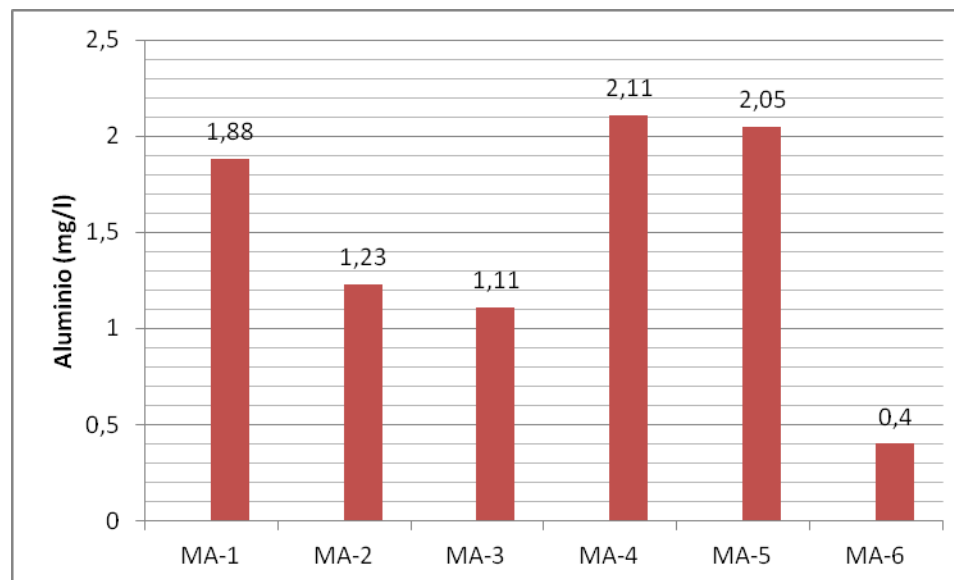
**METALES**

**1. Aluminio**

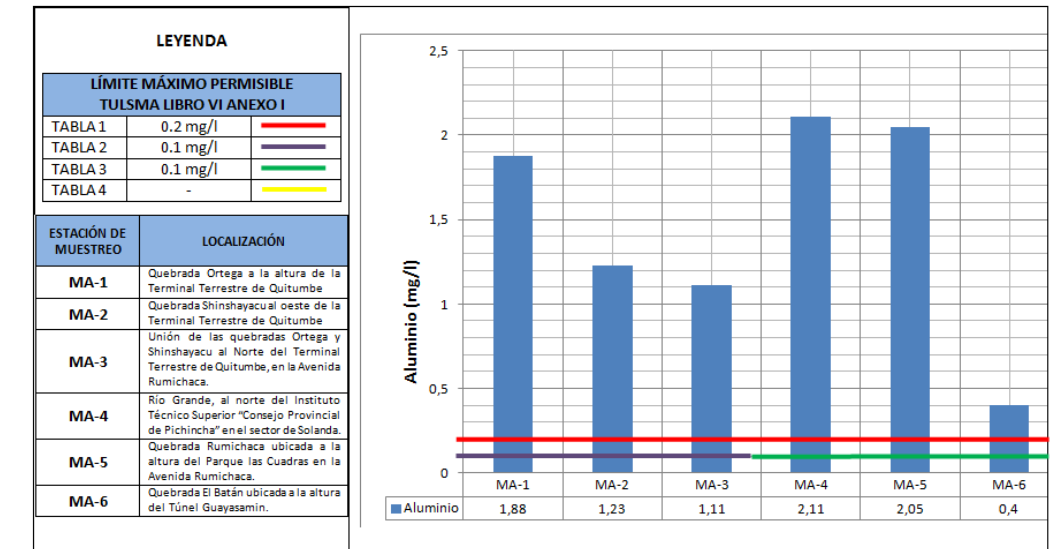
- ✓ Datos del Muestreo realizado en los puntos determinados, año 2011

El aluminio presentó concentraciones entre 0.4 y 2mg/l. Los valores obtenidos están fuera de la normativa ambiental vigente. Como se puede observar en la figura.

**ALUMINIO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2011**



Fuente: GESAMBCONSULT



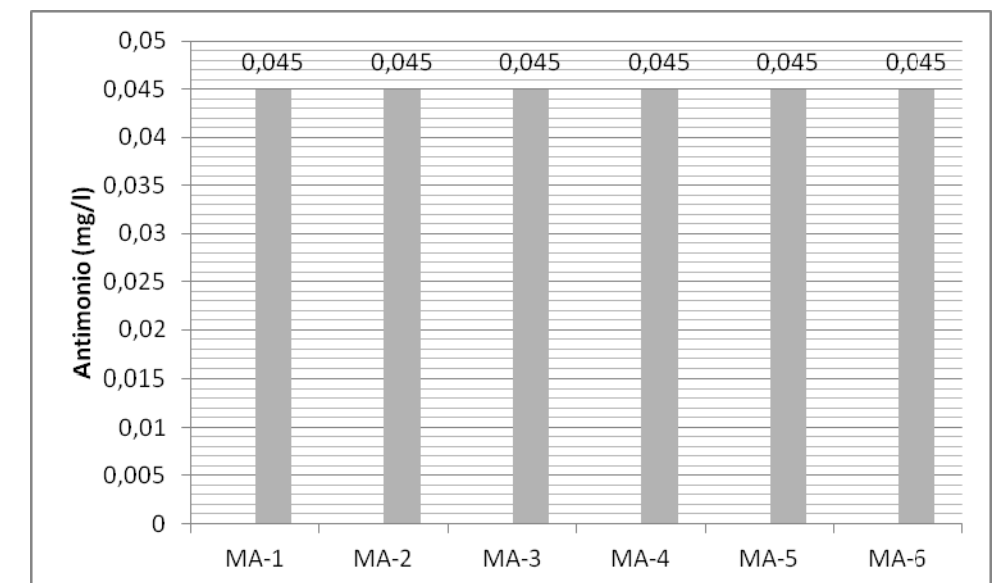
Fuente: Elaboración propia, 2011

**2. Antimonio**

- ✓ Datos del Muestreo realizado en los puntos determinados, año 2011

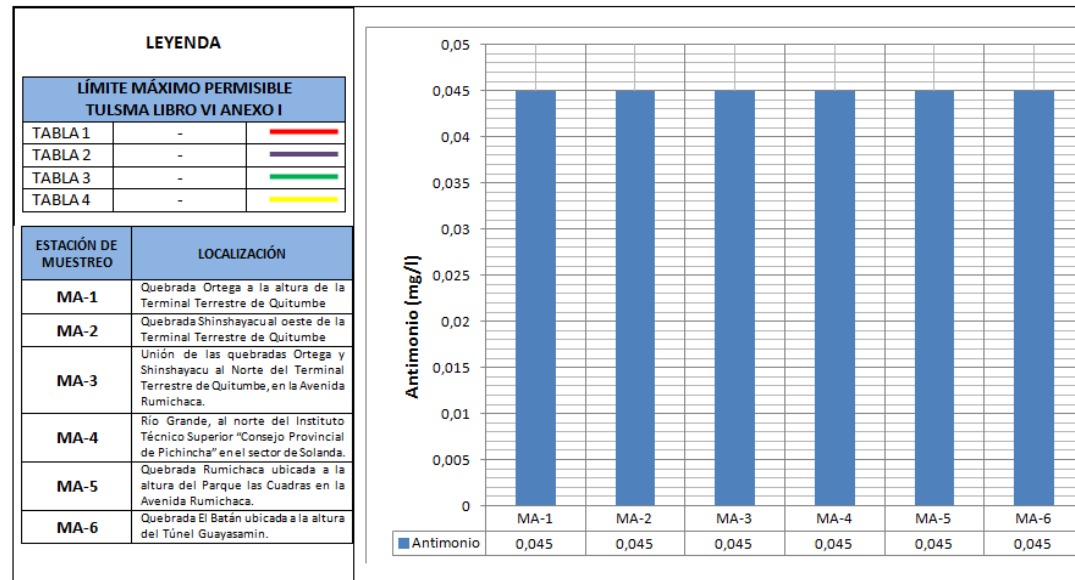
Los valores obtenidos en los análisis de agua fueron menores a 0.045 mg/l. Considerándose estas como concentraciones bajas que se las presenta a pesar de que dentro de las Tablas 1, 2, 3 o 4 no existe un valor referencial.

**ANTIMONIO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2011**



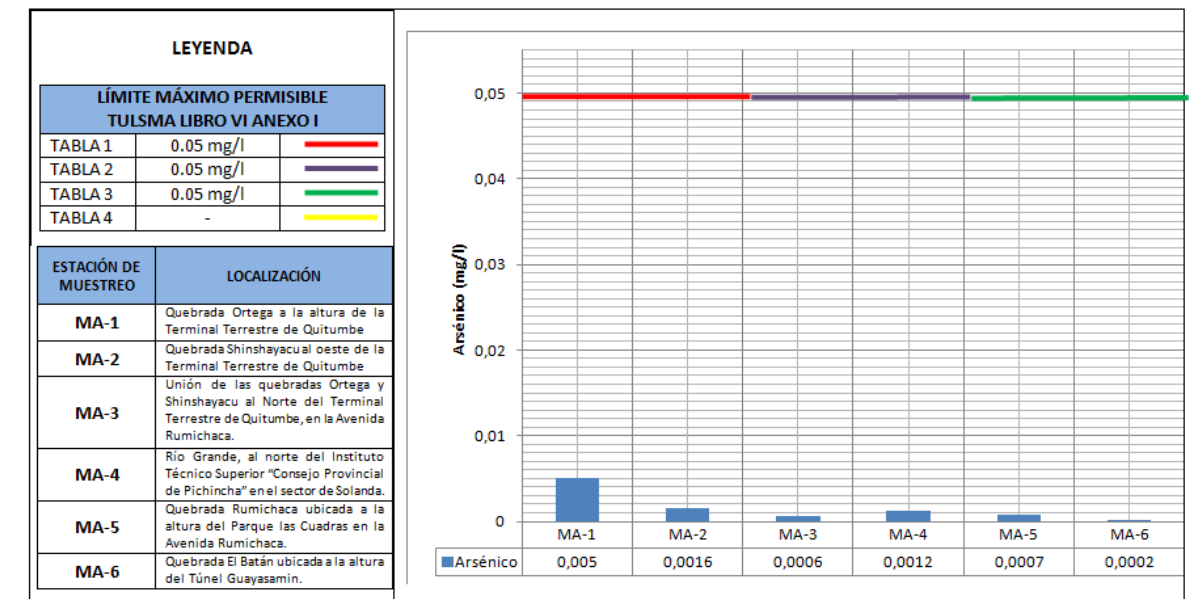
Fuente: GESAMBCONSULT





Fuente: Elaboración propia, 2011

Fuente: GESAMCONSULT



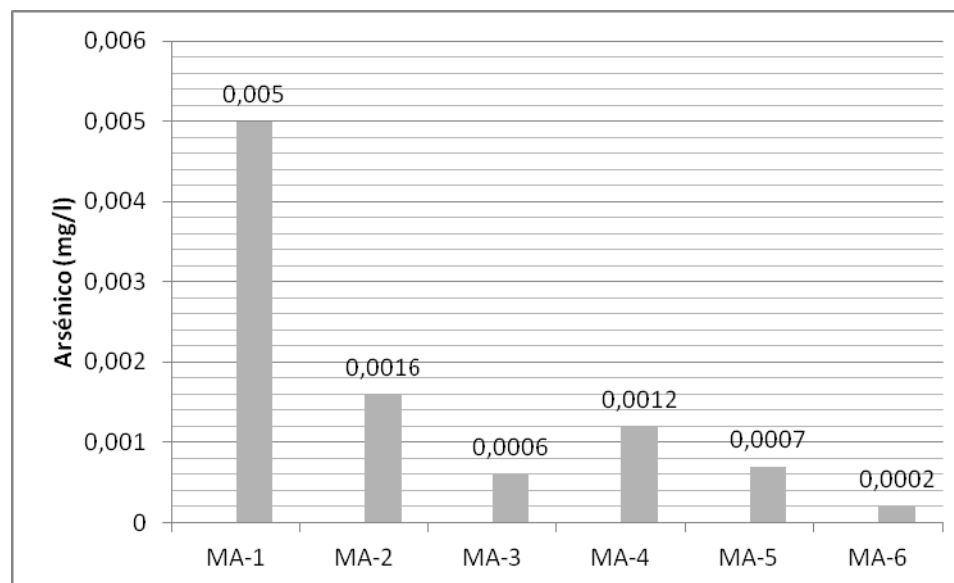
Fuente: Elaboración propia, 2011

### 3. Arsénico

✓ **Datos del Muestreo realizado en los puntos determinados, año 2011**

Es conocido como tóxico, ya que afecta a la salud humana, produciendo daños al sistema nervioso y respiratorio, produce graves consecuencias en la piel, hígado y riñones. El TULSMA en el Libro VI, Anexo 1, establece un límite máximo de 0.05 mg/l. Los valores obtenidos en el análisis de agua variaron entre 0.0002 y 0.005 mg/l estando dentro de la normativa ambiental vigente. Estos valores se observan en las siguientes figuras.

#### ARSÉNICO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2011



### 4. Bario

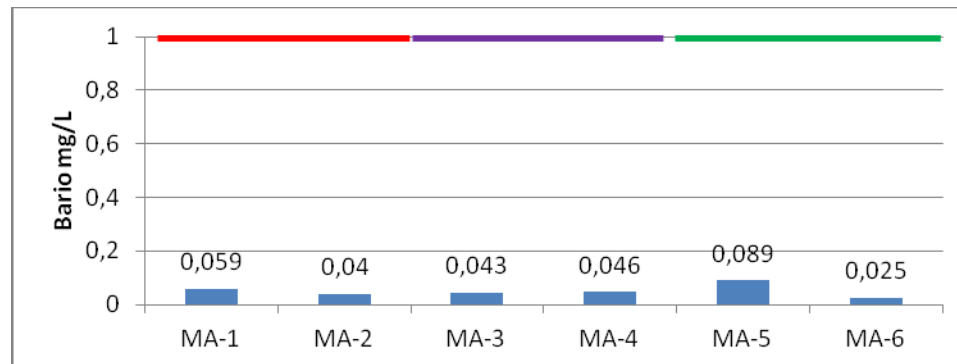
- El TULSMA en el Libro VI, Anexo 1, establece un límite máximo de 1 mg/L. Los valores obtenidos en el análisis de agua variaron entre 0.025 y 0.089 mg/L estando dentro de la normativa ambiental vigente. Estos valores se observan en la siguiente figura.

✓ **Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012**

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1	1mg/L	—
TABLA 2	1mg/L	—
TABLA 3	1mg/L	—
TABLA 4		—



**CONCENTRACION DE BARIO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012**



Fuente: GESAMBCONSULT

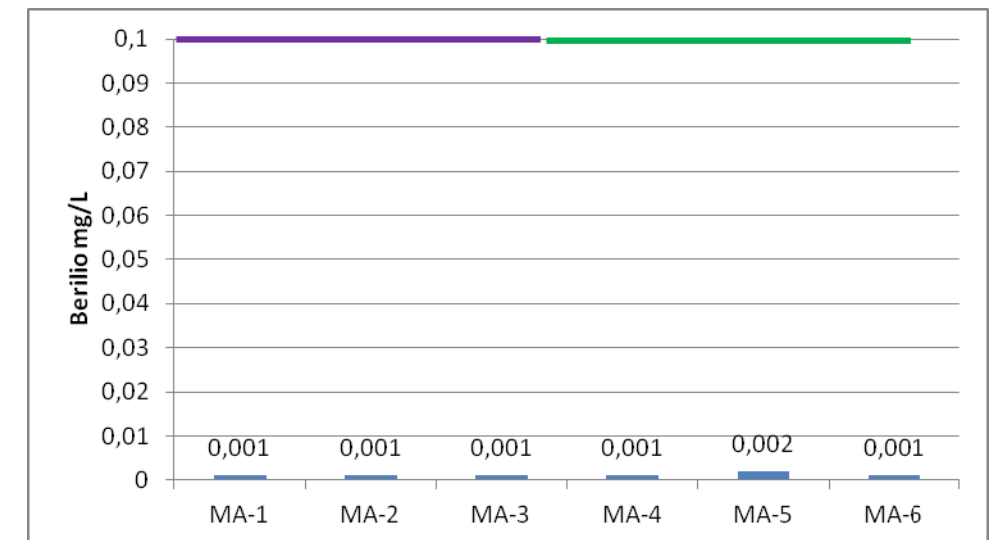
**5. Berilio**

- El TULSMA en el Libro VI, Anexo 1, establece un límite máximo de 0.1 mg/L. Los valores obtenidos en el análisis de agua variaron entre 0.001 y 0.002 mg/L estando dentro de la normativa ambiental vigente. Estos valores se observan en la siguiente figura.

✓ **Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012**

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1		
TABLA 2	0.1mg/L	
TABLA 3	0.1mg/L	
TABLA 4		

**CONCENTRACION DE BERILIO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012**



Fuente: GESAMBCONSULT

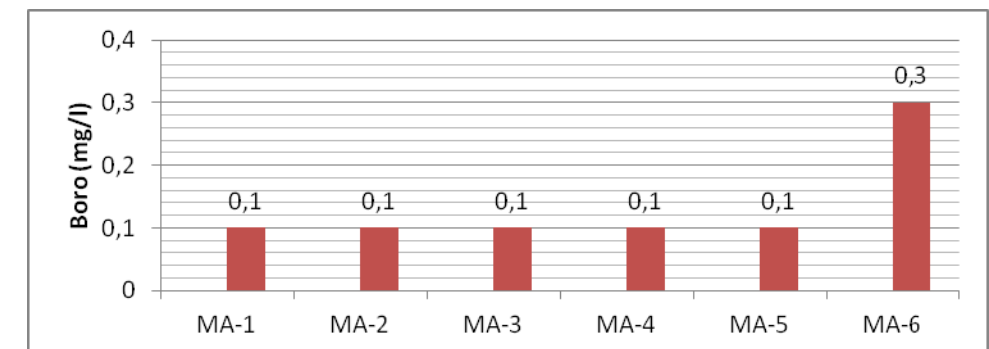
**6. Boro**

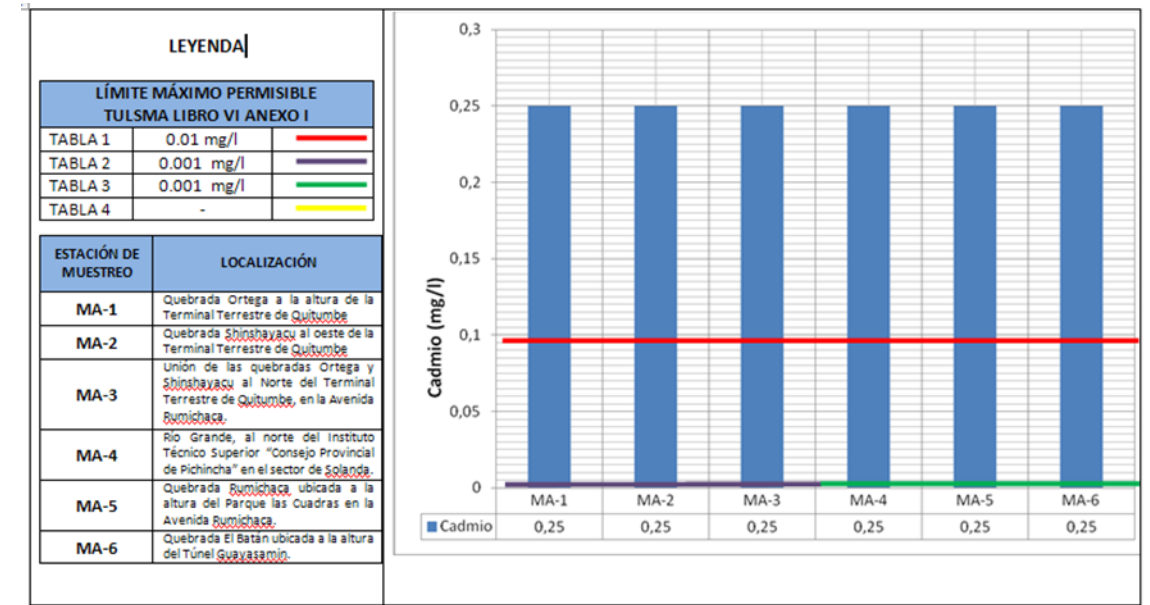
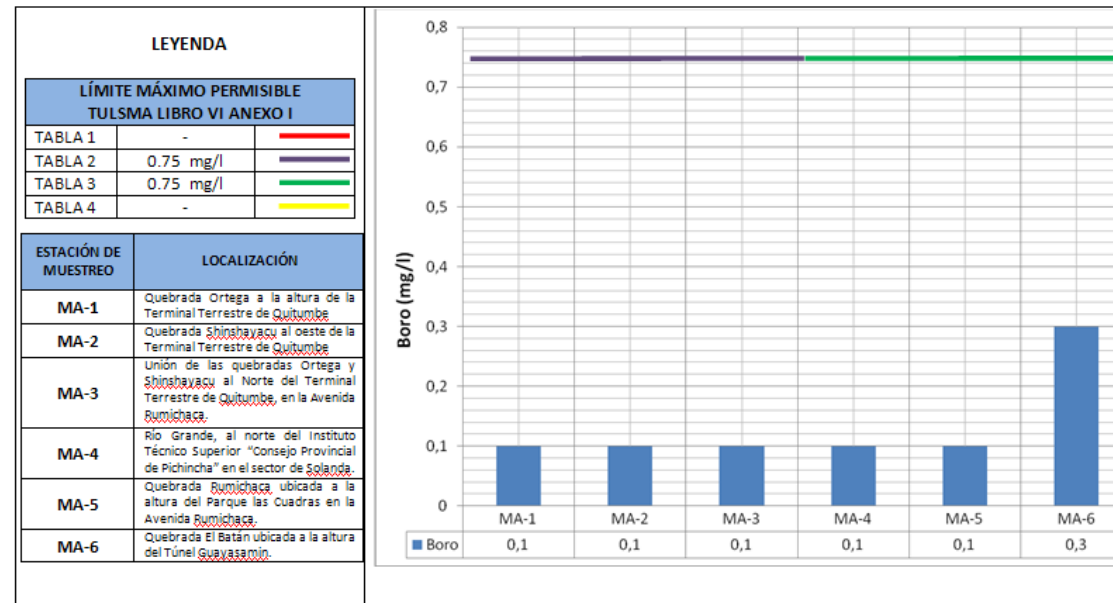
- El boro es esencial para los vegetales, sin embargo, presenta la característica de funcionalidad ambivalente, puesto que, por sobre un nivel crítico de disponibilidad en el agua de riego, genera un efecto de toxicidad limitante al desarrollo de la especie.

✓ **Datos del Muestreo realizado en los puntos determinados, año 2011**

- La normativa ambiental vigente establece un valor máximo de 0.75 mg/l. Los valores obtenidos de análisis se presentan entre 0.1 y 0.3 mg/l, cumpliendo con la normativa.

**BORO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2011**



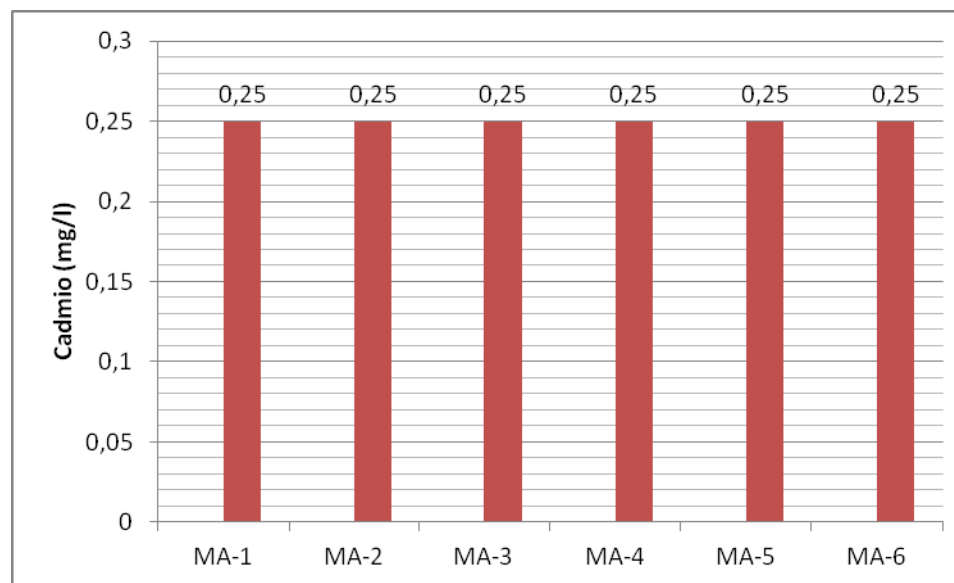


**7. Cadmio**

✓ **Datos del Muestreo realizado en los puntos determinados, año 2011**

- Los valores obtenidos de cadmio presentaron valores menores a 0.25 mg/l. Dichos valores se encuentran dentro de los límites permisibles del Libro VI Anexo 1 del TULAS.

**CADMIO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2011**



Fuente: GESAMBCONSULT

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1		—
TABLA 2	0.2mg/L	—
TABLA 3	0.2mg/L	—
TABLA 4		—

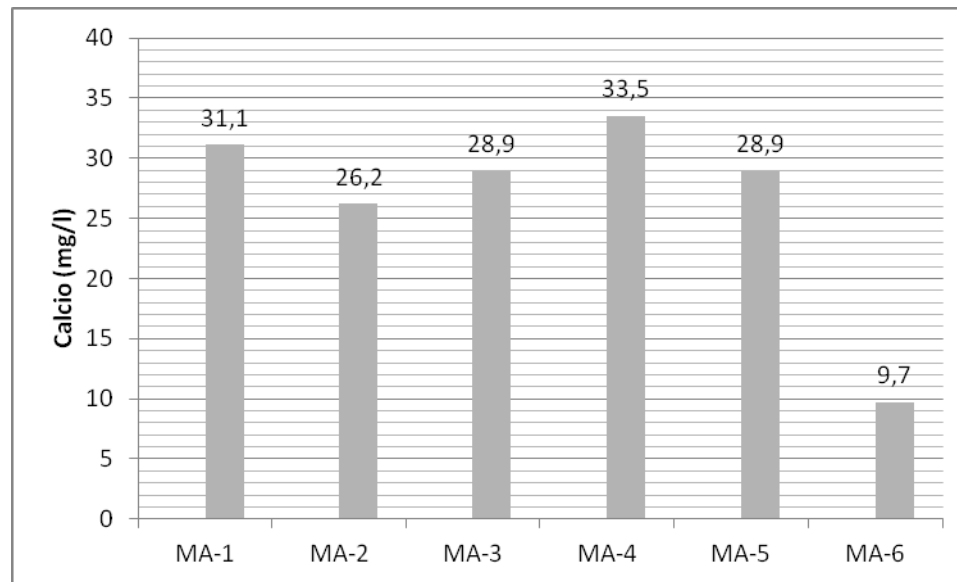
**8. Calcio**

✓ **Datos del Muestreo realizado en los puntos determinados, año 2011**

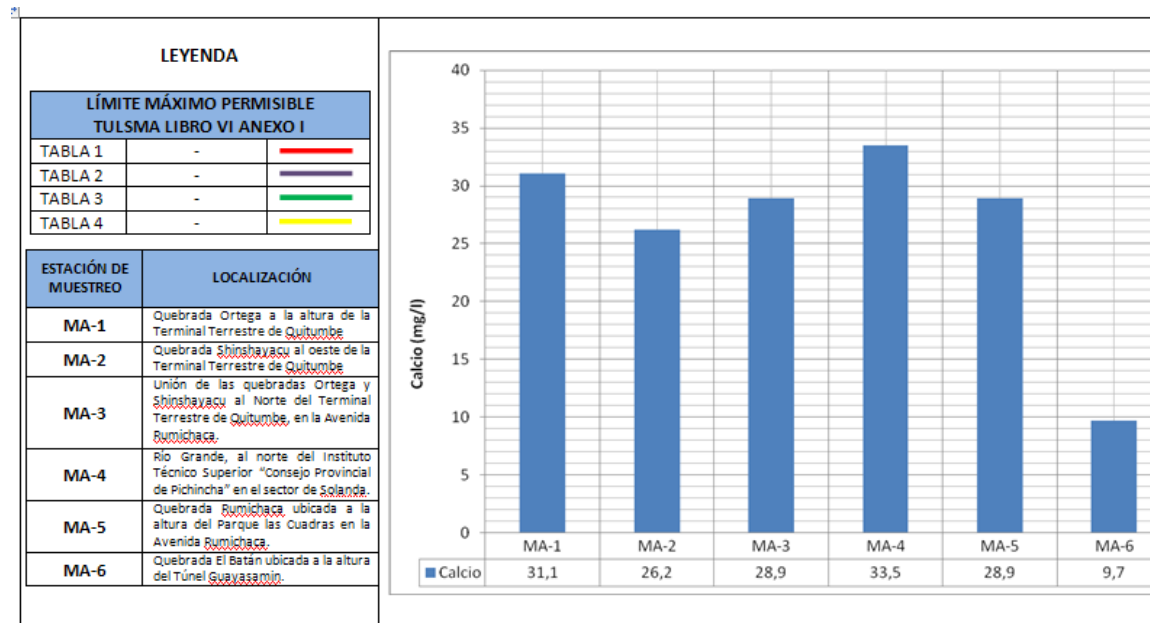
- El ión calcio es el principal componente de la dureza del agua y causante de incrustaciones. Las aguas dulces suelen contener de 10 a 250 ppm, pudiendo llegar hasta 600 ppm. Los valores obtenidos fluctúan entre 9 y 35 mg/l.



**CALCIO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2011**



Fuente: GESAMCONSULT

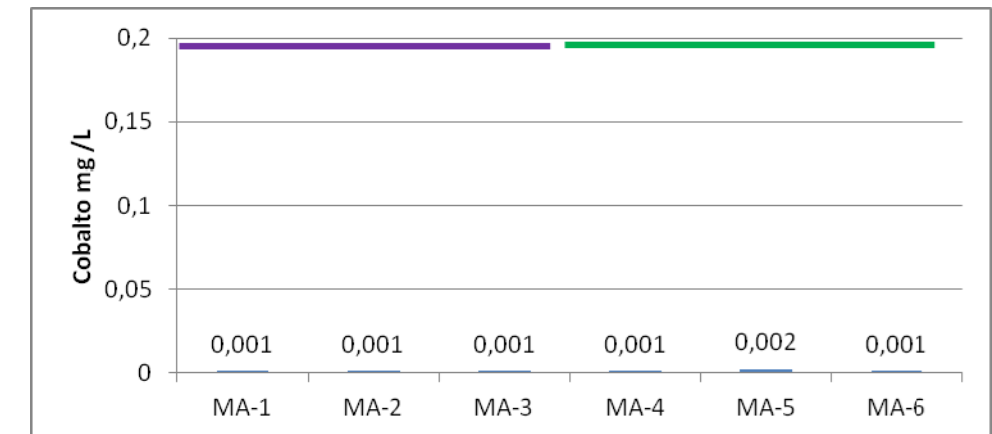


**9. Cobalto**

- El TULSMA en el Libro VI, Anexo 1, establece un límite máximo de 0.2 mg/L. Los valores obtenidos en el análisis de agua variaron entre 0.001 y 0.002 mg/L estando dentro de la normativa ambiental vigente. Estos valores se observan en la siguiente figura.

✓ Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012

**CONCENTRACION DE COBALTO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012**



LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1	0.05mg/L	—
TABLA 2	0.05mg/L	—
TABLA 3	0.05mg/L	—
TABLA 4		—

Fuente: GESAMCONSULT

**10. Cobre**

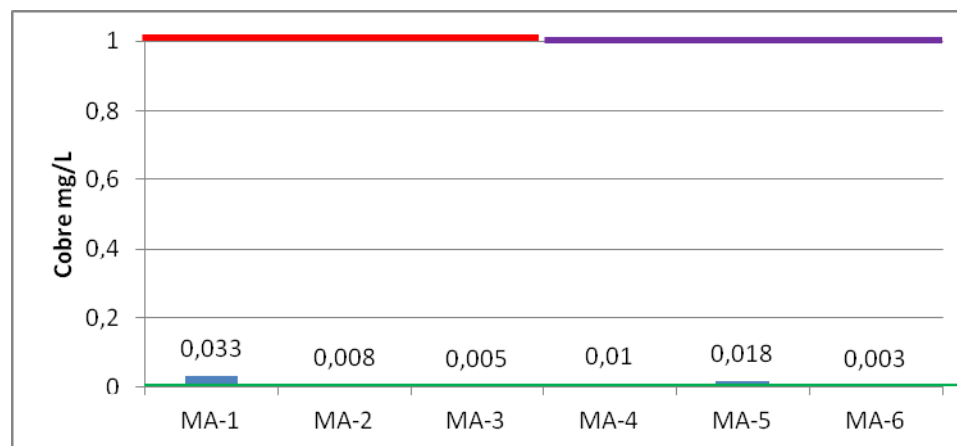
- El TULSMA en el Libro VI, Anexo 1, establece un límite máximo de 1 mg/L en la tabla 1 y 2, mientras que 0.02 mg/L en la tabla 3. Los valores obtenidos en el análisis de agua variaron entre 0.003 y 0.033 mg/L estando dentro de la normativa ambiental vigente, sin tomar en cuenta con que tabla se la compare. Estos valores se observan en la siguiente figura.



✓ Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1	1mg/L	
TABLA 2	1mg/L	
TABLA 3	0.02mg/L	
TABLA 4		

**CONCENTRACION DE COBRE MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012**



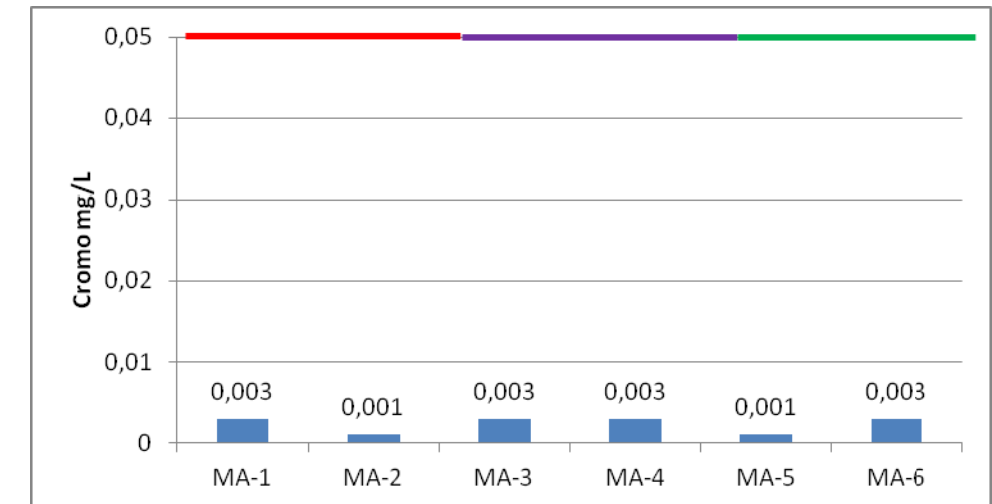
Fuente: GESAMBCONSULT

**11. Cromo**

- El TULSMA en el Libro VI, Anexo 1, establece un límite máximo de 0.05mg/L. Los valores obtenidos en el análisis de agua variaron entre 0.001 y 0.003 mg/L estando dentro de la normativa ambiental vigente. Estos valores se observan en la siguiente figura.

✓ Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012

**CONCENTRACION DE CROMO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012**



Fuente: GESAMBCONSULT

**12. Escandio**

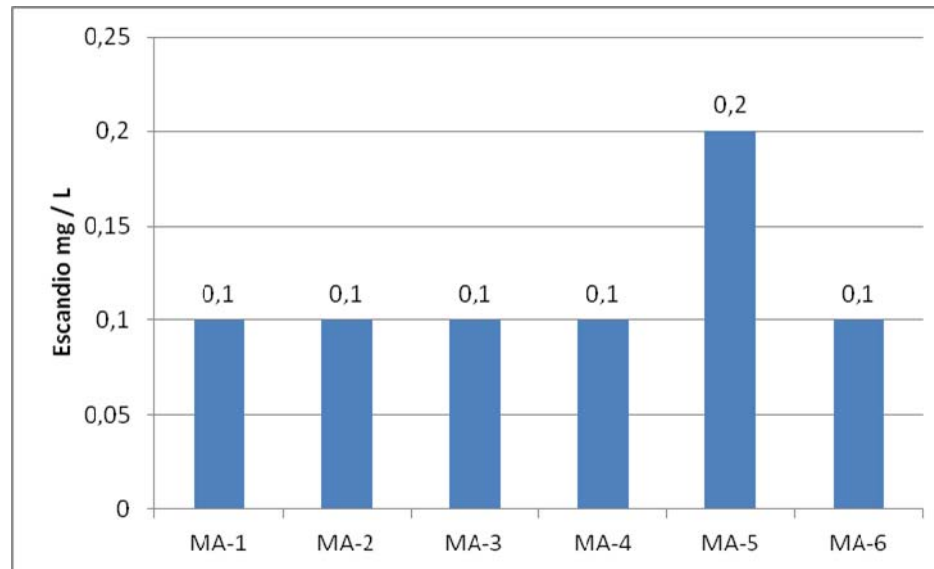
- Los valores obtenidos en el análisis de agua variaron entre 0.1 y 0.2 mg/L , los cuales se muestran en la siguiente figura a pesar de no tener un valor referencial dentro de la normativa.

✓ Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1		
TABLA 2		
TABLA 3		
TABLA 4		



**CONCENTRACION DE ESCANDIO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012**

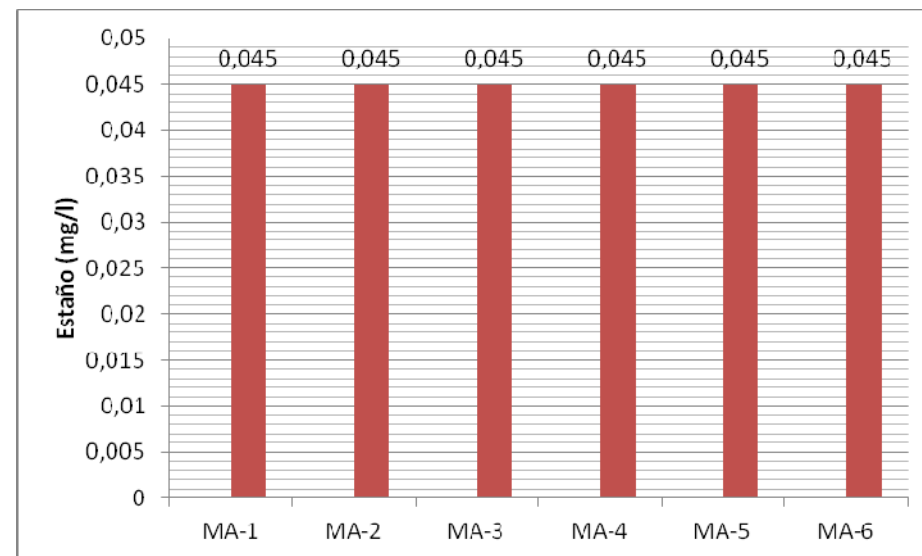


Fuente: GESAMBCONSULT

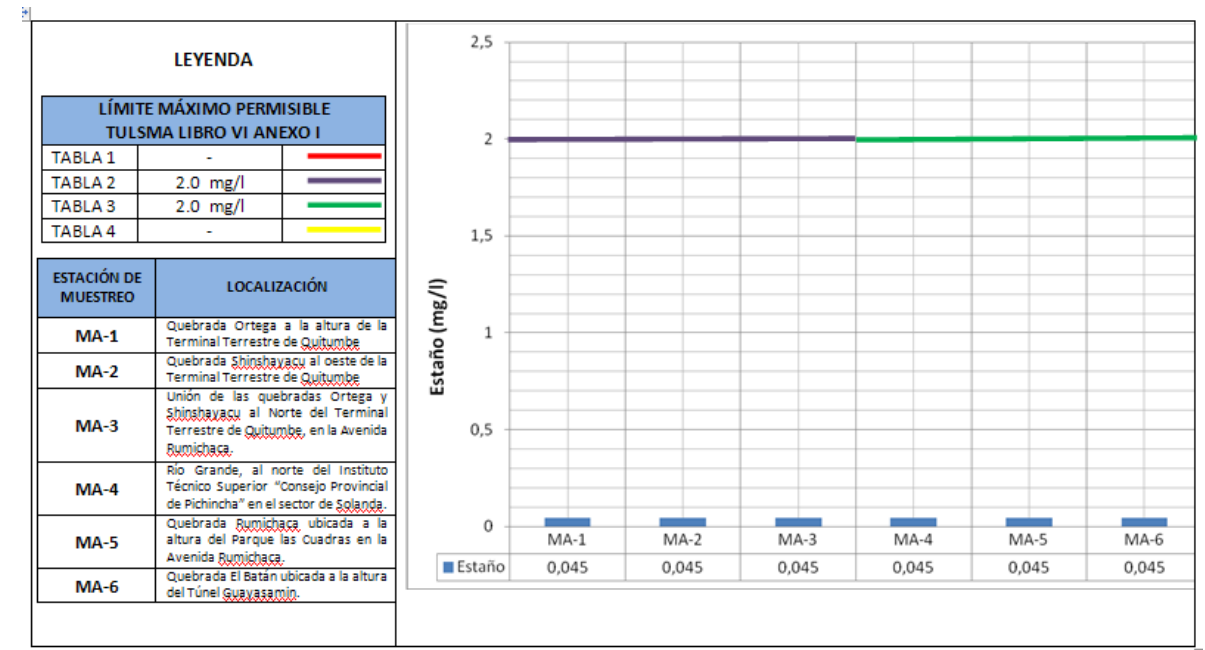
**13. Estaño**

- Los valores obtenidos de estaño presentaron valores menores a 0.045 mg/l. Dichos valores se encuentran dentro de los límites permisibles del Libro Vi Anexo 1 del TULAS (2mg/l), como se lo ve en las siguiente figuras.
- ✓ **Datos del Muestreo realizado en los puntos determinados, año 2011**

**ESTAÑO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2011**



Fuente: GESAMBCONSULT



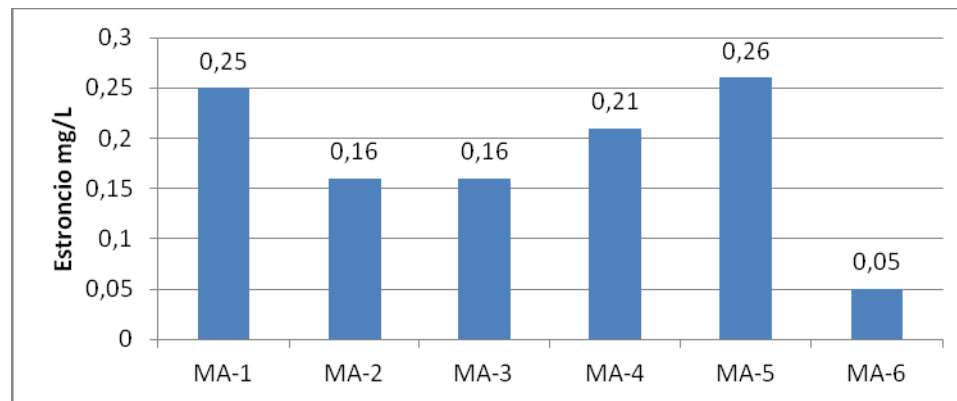
**14. Estroncio**

- Los valores obtenidos en el análisis de agua variaron entre 0.05 y 0.26 mg/L , los cuales se muestran en la siguiente figura a pesar de no tener un valor referencial dentro de la normativa.
- ✓ **Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012**

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO		
TABLA 1		—
TABLA 2		—
TABLA 3		—
TABLA 4		—

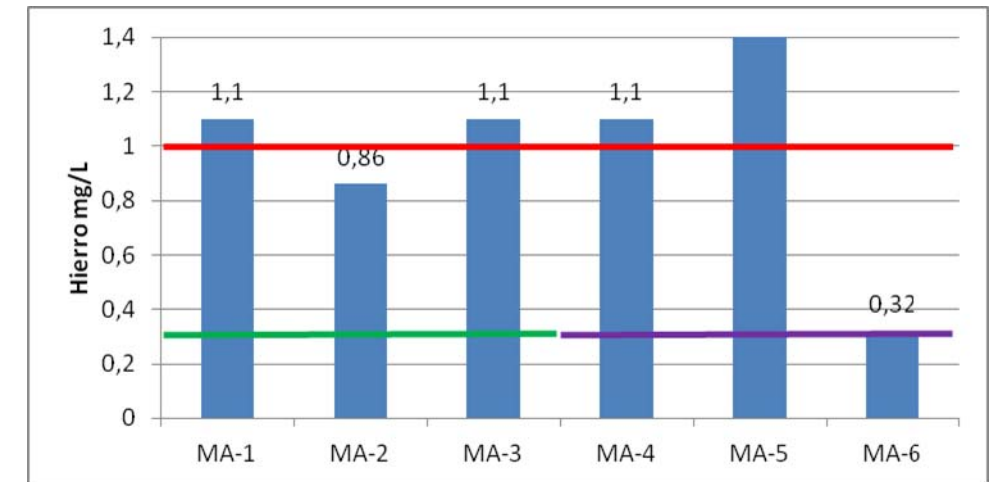


**CONCENTRACION DE ESTRONCIO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012**



Fuente: GESAMBCONSULT

**CONCENTRACION DE HIERRO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012**



Fuente: GESAMBCONSULT

**15. Hierro**

- El TULSMA en el Libro VI, Anexo 1, establece un límite máximo de 1mg/L en la tabla 1, mientras que 0.3 mg/L en las tablas 2 y 3. Los valores obtenidos en el análisis de agua variaron entre 0.32 y 1.5 mg/L, estando fuera de la normativa ambiental vigente al compararlo con la tabla 1, a excepción del punto MA-6 que tiene un valor de 0,32 mg/L, pero al compararlos con la tablas 2 o 3 todos están fuera de norma. Estos valores se observan en la siguiente figura.

✓ Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1		
TABLA 2	2.5mg/L	
TABLA 3		
TABLA 4		

**16. Litio**

- El TULSMA en el Libro VI, Anexo 1, establece un límite máximo de 2.5mg/L. Los valores obtenidos en el análisis de agua variaron entre 0.0031 y 0.06 mg/L estando dentro de la normativa ambiental vigente. Estos valores se observan en la siguiente figura.

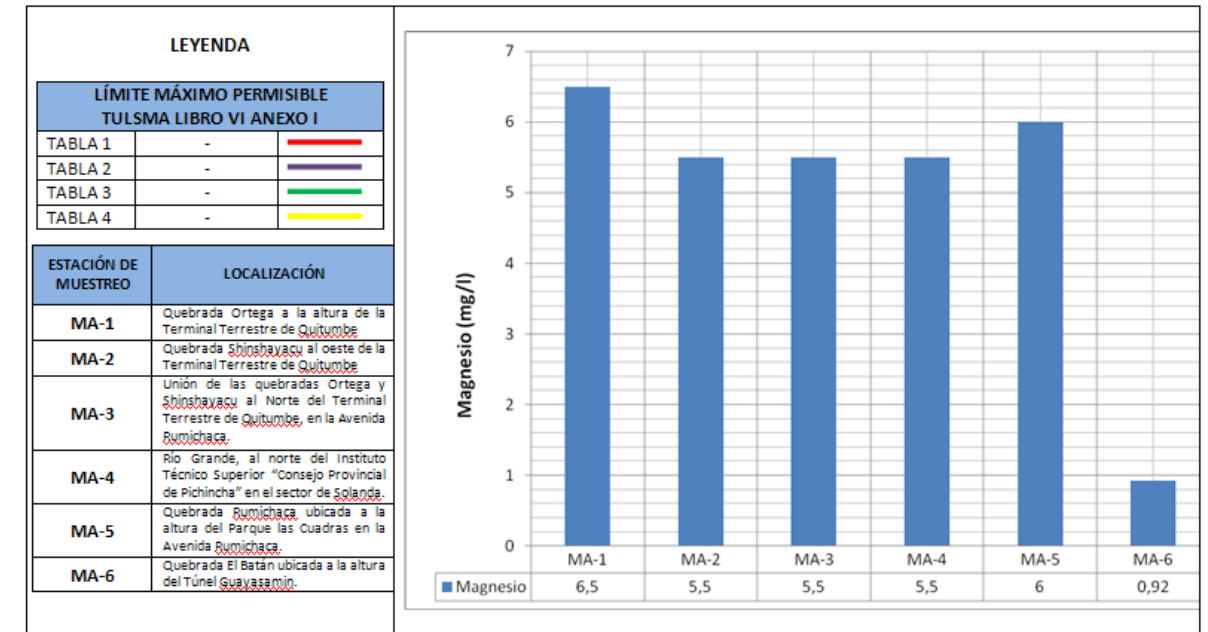
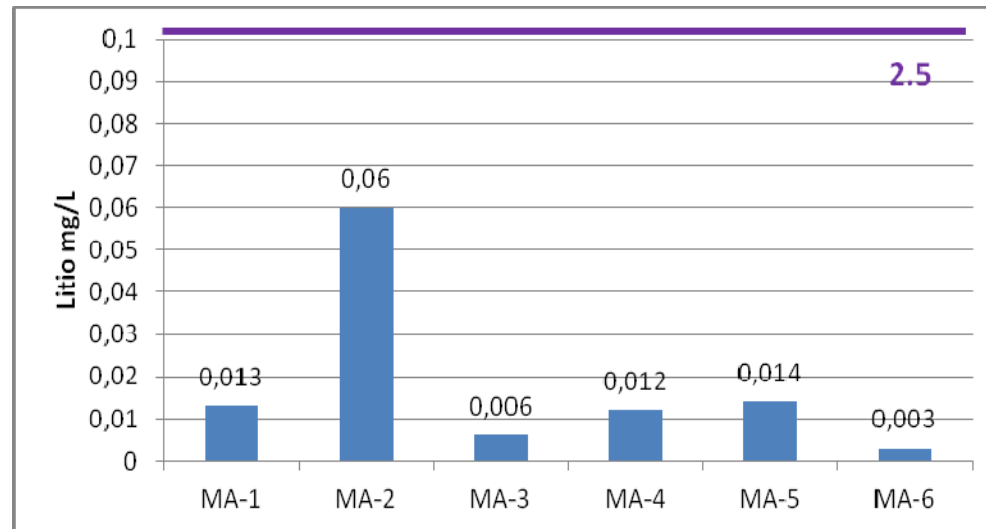
✓ Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1	1mg/L	
TABLA 2	0.3mg/L	
TABLA 3	0.3mg/L	
TABLA 4		





**CONCENTRACION DE LITIO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012**

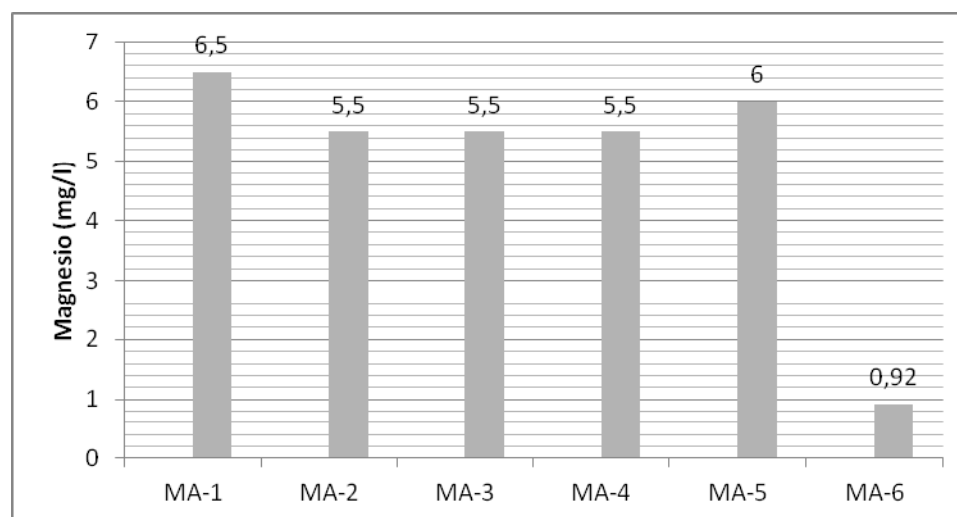


**17. Magnesio**

✓ **Datos del Muestreo realizado en los puntos determinados, año 2011**

- La aparición del magnesio en el agua potable con varios centenares de ppm provoca un sabor amargo y efectos laxantes. Contribuye a la dureza del agua y a pH alcalino, puede formar incrustaciones de hidróxido. Las concentraciones medidas en las quebradas y ríos estudiados fluctuaron entre 0.8 y 7 mg/l.

**MAGNESIO MEDIDO EN EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2011**



Fuente: GESAMBCONSULT

**18. Manganeso**

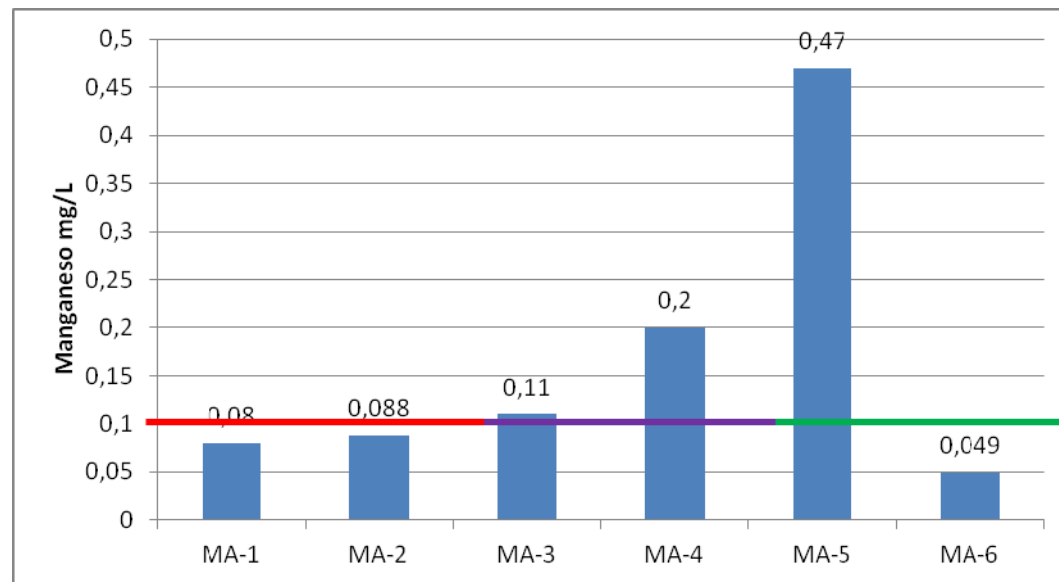
- El TULSMA en el Libro VI, Anexo 1, establece un límite máximo de 0.1mg/L. Los valores obtenidos en el análisis de agua variaron entre 0.049 y 0.47 mg/L estando dentro de la normativa ambiental vigente solo los puntos MA-1, MA-2 y MA-6, mientras que los demás puntos se encuentran incumpliendo el límite permisible. Estos valores se observan en la siguiente figura.

✓ **Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012**

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE*		
TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1	0.1mg/L	
TABLA 2	0.1mg/L	
TABLA 3	0.1mg/L	
TABLA 4		



**CONCENTRACION DE MANGANESO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO 2012**



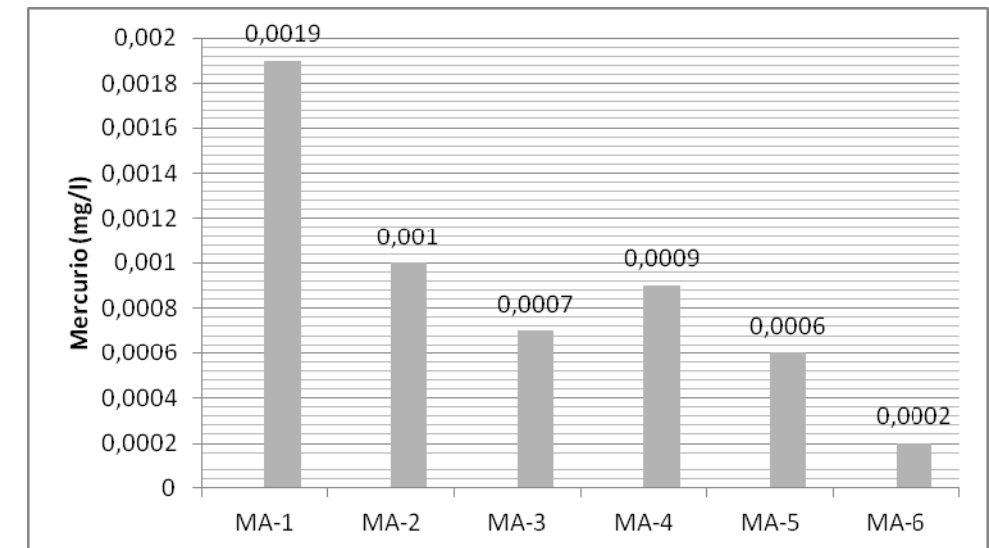
Fuente: GESAMBCONSULT

**19. Mercurio**

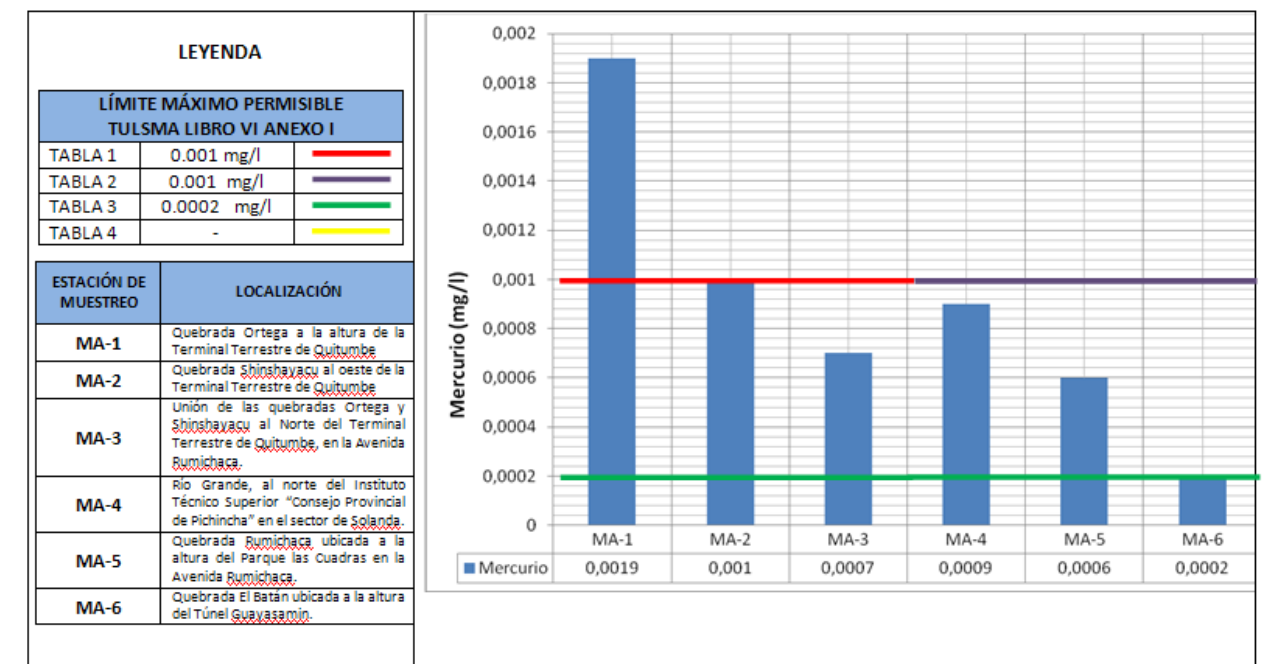
- ✓ Datos del Muestreo realizado en los puntos determinados, año 2011

Los valores de concentraciones de mercurio en los ríos y quebradas estudiadas oscilaron entre 0.0002 y 0.002, estando por debajo del límite máximo permisible establecido en el Libro VI Anexo 1 del TULAS, a excepción de la estación MA-1 que está fuera de la norma.

**MERCURIO MEDIDO EN EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO,2011**



Fuente: GESAMBCONSULT



**20. Molibdeno**

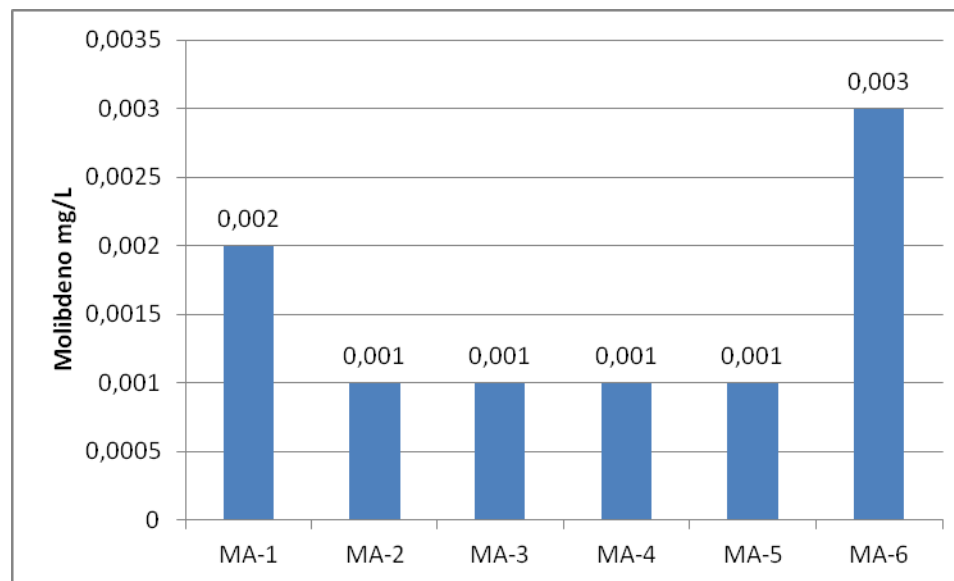
- Los valores obtenidos en el análisis de agua variaron entre 0.001 y 0.003 mg/L, estos se muestran en la siguiente figura a pesar de que no existe un valor referencial dentro de las tablas 1, 2,3 o 4 del Libro VI, Anexo 1. Estos valores se observan en la siguiente figura.



LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE*		
TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1		
TABLA 2		
TABLA 3		
TABLA 4		

✓ Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012

**CONCENTRACION DE MOLIBDENO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012**



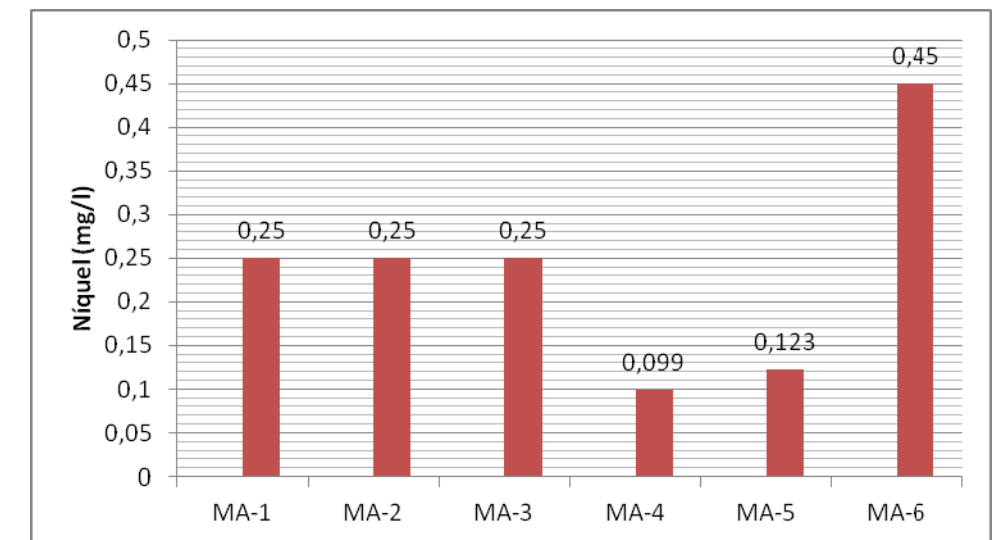
Fuente: GESAMBCONSULT

**21. Níquel**

✓ Datos del Muestreo realizado en los puntos determinados, año 2011

- Los valores de níquel en los ríos y quebradas estudiadas presentaron valores menores a 0.25 mg/l, estando por encima del límite máximo permisible establecido en el Libro VI Anexo 1 del TULAS (0.025 mg/l).

**NÍQUEL MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2011**

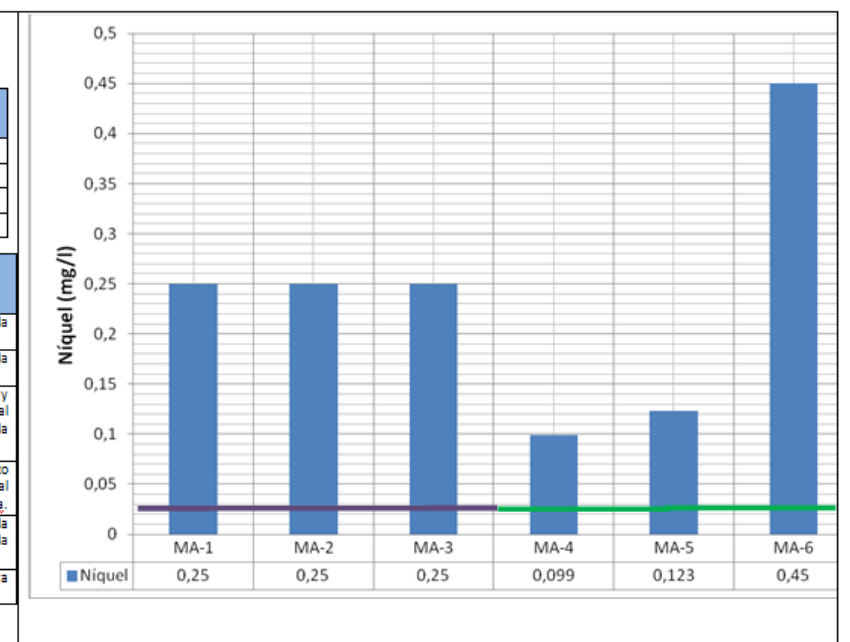


Fuente: GESAMBCONSULT

LEYENDA		
LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1	-	
TABLA 2	0.025 mg/l	
TABLA 3	0.025 mg/l	
TABLA 4	-	

ESTACIÓN DE MUESTREO	LOCALIZACIÓN
MA-1	Quebrada Ortega a la altura de la Terminal Terrestre de Quitumbe
MA-2	Quebrada Shijshayacu al oeste de la Terminal Terrestre de Quitumbe
MA-3	Unión de las quebradas Ortega y Shijshayacu al Norte del Terminal Terrestre de Quitumbe, en la Avenida Rumichaca
MA-4	Río Grande, al norte del Instituto Técnico Superior "Consejo Provincial de Pichincha" en el sector de Solanda
MA-5	Quebrada Rumichaca ubicada a la altura del Parque las Cuadras en la Avenida Rumichaca
MA-6	Quebrada El Batán ubicada a la altura del Túnel Guayasamín





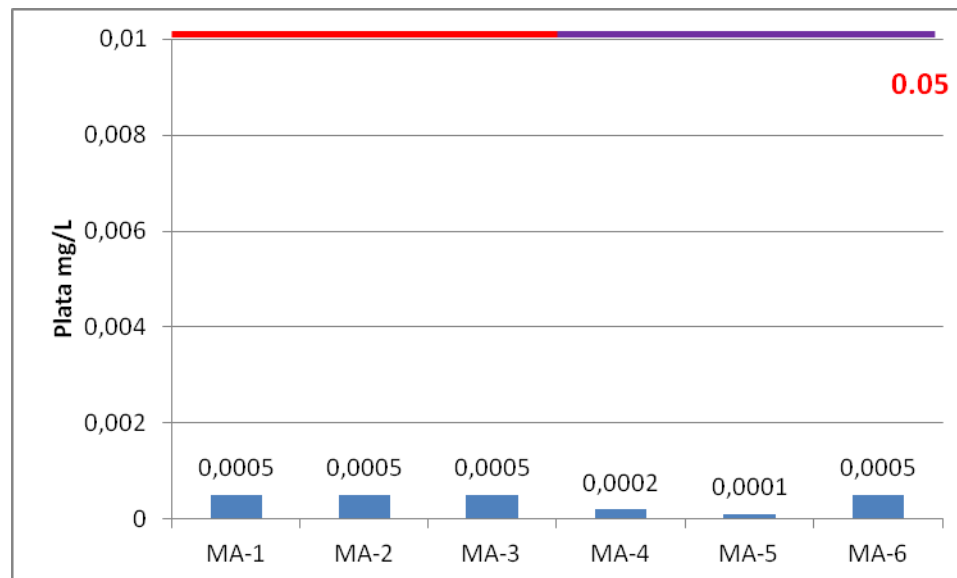
**22. Plata**

- El TULSMA en el Libro VI, Anexo 1, establece un límite máximo de 0.05mg/L. Los valores obtenidos en el análisis de agua variaron entre 0.0001 y 0.0005 mg/L estando dentro de la normativa ambiental vigente. Estos valores se observan en la siguiente figura.

✓ **Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012**

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE*		
TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1	0.05mg/L	
TABLA 2	0.05mg/L	
TABLA 3		
TABLA 4		

**CONCENTRACION DE PLATA MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012**



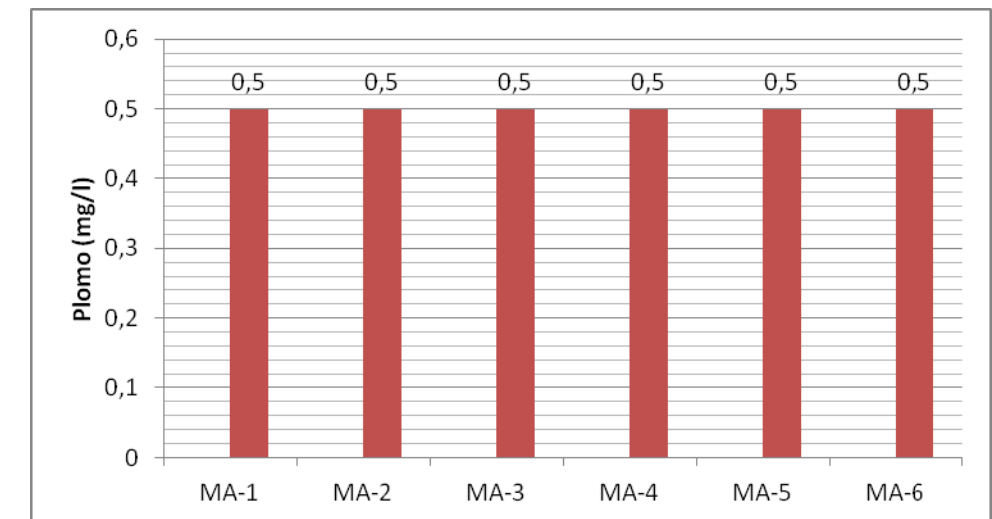
Fuente: GESAMBCONSULT

**23. Plomo**

✓ **Datos del Muestreo realizado en los puntos determinados, año 2011**

- El plomo presentó concentraciones presentaron valores inferiores a 0.5 mg/l. Los valores obtenidos están por encima de la normativa ambiental vigente que establece un valor máximo de 0.05 mg/l.

**PLOMO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2011**



Fuente: GESAMBCONSULT

LEYENDA		
LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1	0.05 mg/l	
TABLA 2	0.05 mg/l	
TABLA 3	-	
TABLA 4	-	

ESTACIÓN DE MUESTREO	LOCALIZACIÓN
MA-1	Quebrada Ortega a la altura de la Terminal Terrestre de Quitumbe
MA-2	Quebrada Shinsayacu al oeste de la Terminal Terrestre de Quitumbe
MA-3	Unión de las quebradas Ortega y Shinsayacu al Norte del Terminal Terrestre de Quitumbe, en la Avenida Rumichaca.
MA-4	Río Grande, al norte del Instituto Técnico Superior "Consejo Provincial de Pichincha" en el sector de Solanda.
MA-5	Quebrada Rumichaca ubicada a la altura del Parque las Cuadras en la Avenida Rumichaca.
MA-6	Quebrada El Batán ubicada a la altura del Túnel Guayasamin.

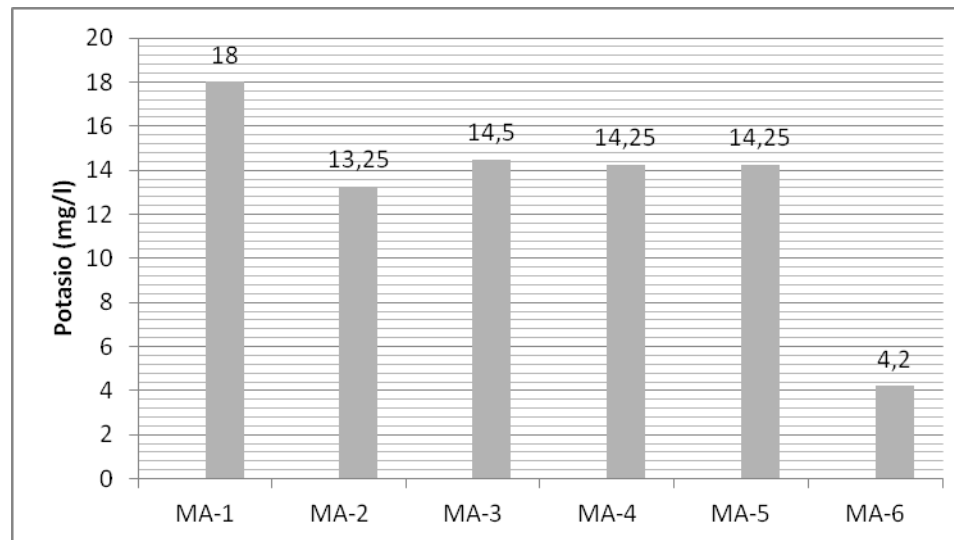
Estación	Concentración (mg/l)
MA-1	0,5
MA-2	0,5
MA-3	0,5
MA-4	0,5
MA-5	0,5
MA-6	0,5



**24. Potasio**

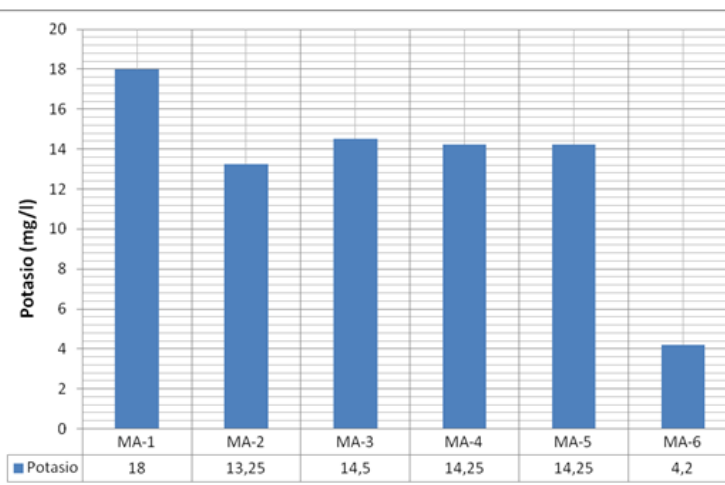
- ✓ **Datos del Muestreo realizado en los puntos determinados, año 2011**
- El ión potasio, corresponde a sales de muy alta solubilidad y difíciles de precipitar. Las aguas dulces no suelen tener más de 10 ppm y el agua de mar alrededor de 400 ppm. El potasio presentó concentraciones entre 4 y 18 mg/l.

**POTASIO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2011**



Fuente: GESAMBCONSULT

LEYENDA	
<b>LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE TULSMA LIBRO VI ANEXO I</b>	
TABLA 1	-
TABLA 2	-
TABLA 3	-
TABLA 4	-
ESTACIÓN DE MUESTREO	LOCALIZACIÓN
MA-1	Quebrada Ortega a la altura de la Terminal Terrestre de <u>Quitumbé</u>
MA-2	Quebrada <u>Sonsayacu</u> al oeste de la Terminal Terrestre de <u>Quitumbé</u>
MA-3	Unión de las quebradas Ortega y <u>Sonsayacu</u> al Norte del Terminal Terrestre de <u>Quitumbé</u> , en la Avenida <u>Rumichaca</u> .
MA-4	Río Grande, al norte del Instituto Técnico Superior "Consejo Provincial de Pichincha" en el sector de <u>Solanda</u> .
MA-5	Quebrada <u>Rumichaca</u> , ubicada a la altura del Parque las Cuadras en la Avenida <u>Rumichaca</u> .
MA-6	Quebrada El Batán ubicada a la altura del Túnel <u>Guayasamín</u> .



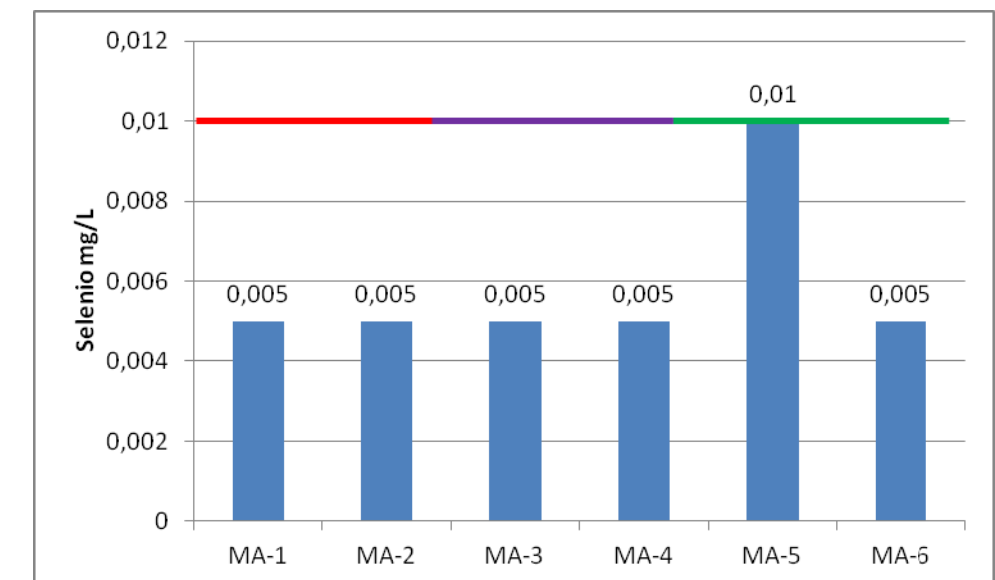
**25. Selenio**

- El TULSMA en el Libro VI, Anexo 1, establece un límite máximo de 0.01mg/L. Los valores obtenidos en el análisis de agua variaron entre 0.005 y 0.01 mg/L estando dentro de la normativa ambiental vigente, y el punto de muestreo MA-5 encontrándose en el límite permisible. Estos valores se observan en la siguiente figura.

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1	0.01mg/L	
TABLA 2	0.01mg/L	
TABLA 3	0.01mg/L	
TABLA 4		

- ✓ **Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012**

**CONCENTRACION DE SELENIO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012**



Fuente: GESAMBCONSULT

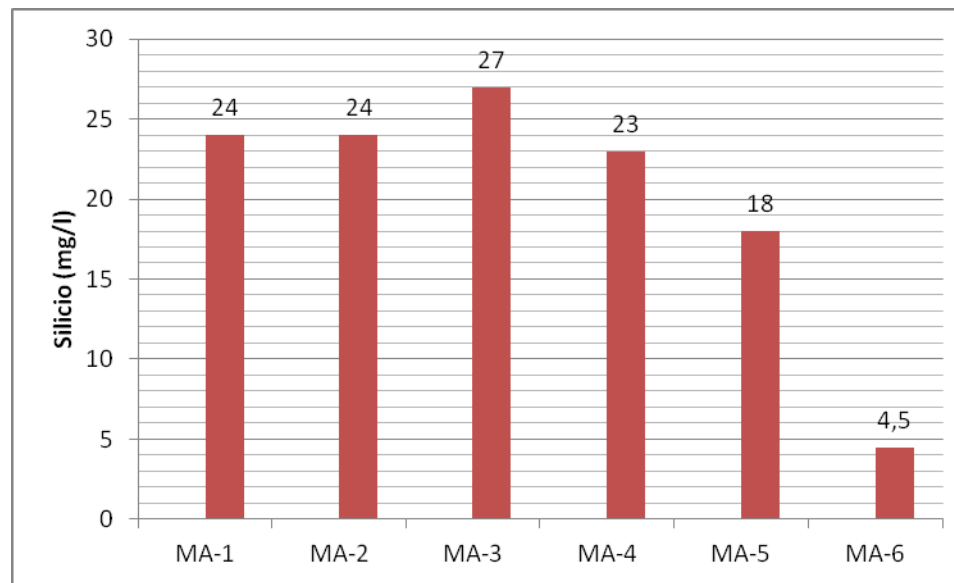


**26. Silicio**

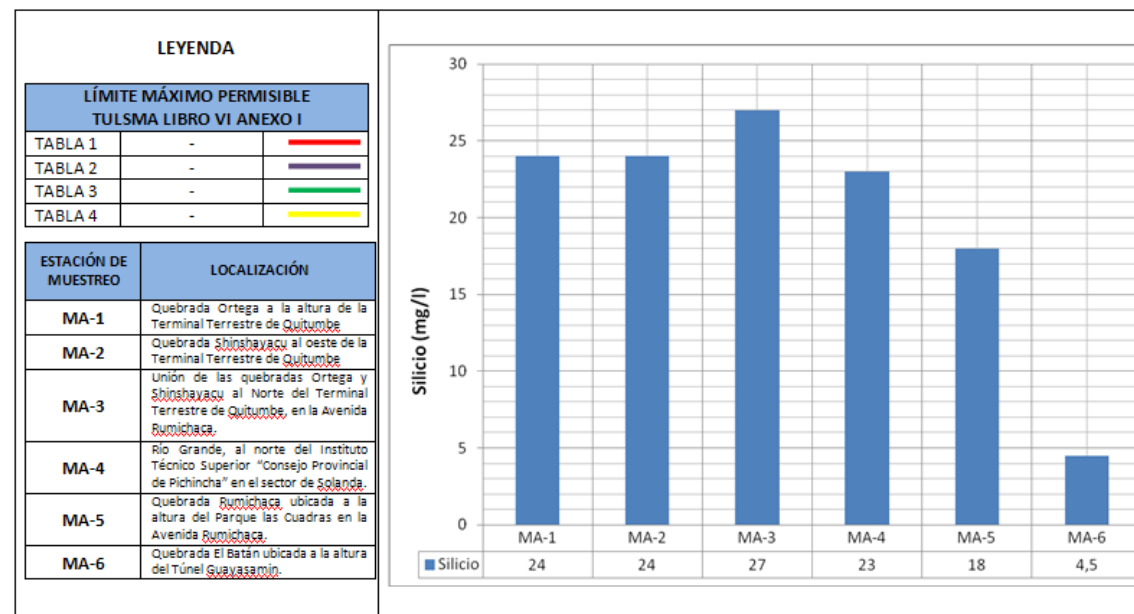
- ✓ Datos del Muestreo realizado en los puntos determinados, año 2011

Las concentraciones de silicio oscilaron entre 5 y 30 mg/l y se presentan en las siguiente figuras a pesar de no tener un valor referencial en la normativa.

**SILICIO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2011**



Fuente: GESAMBCONSULT

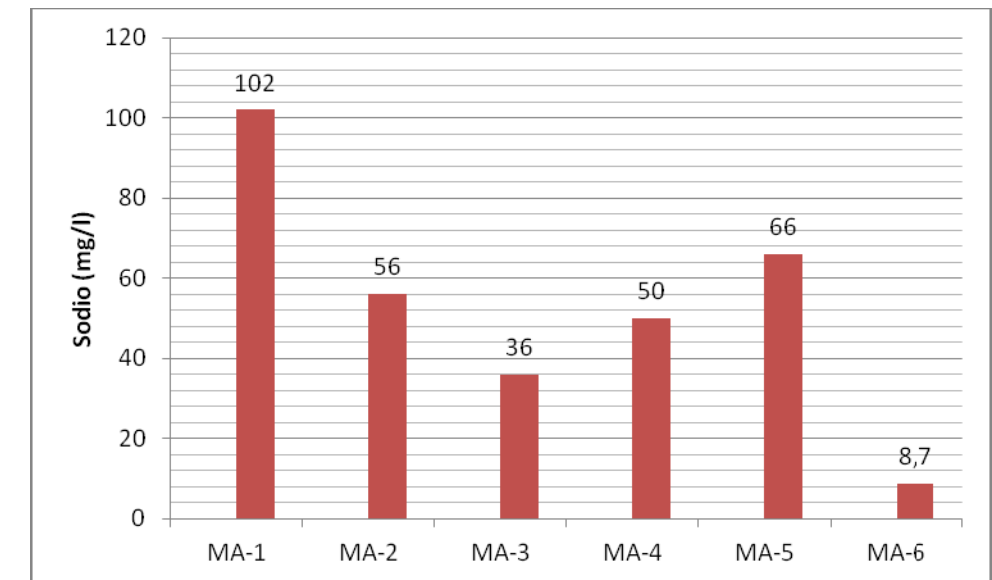


**27. Sodio**

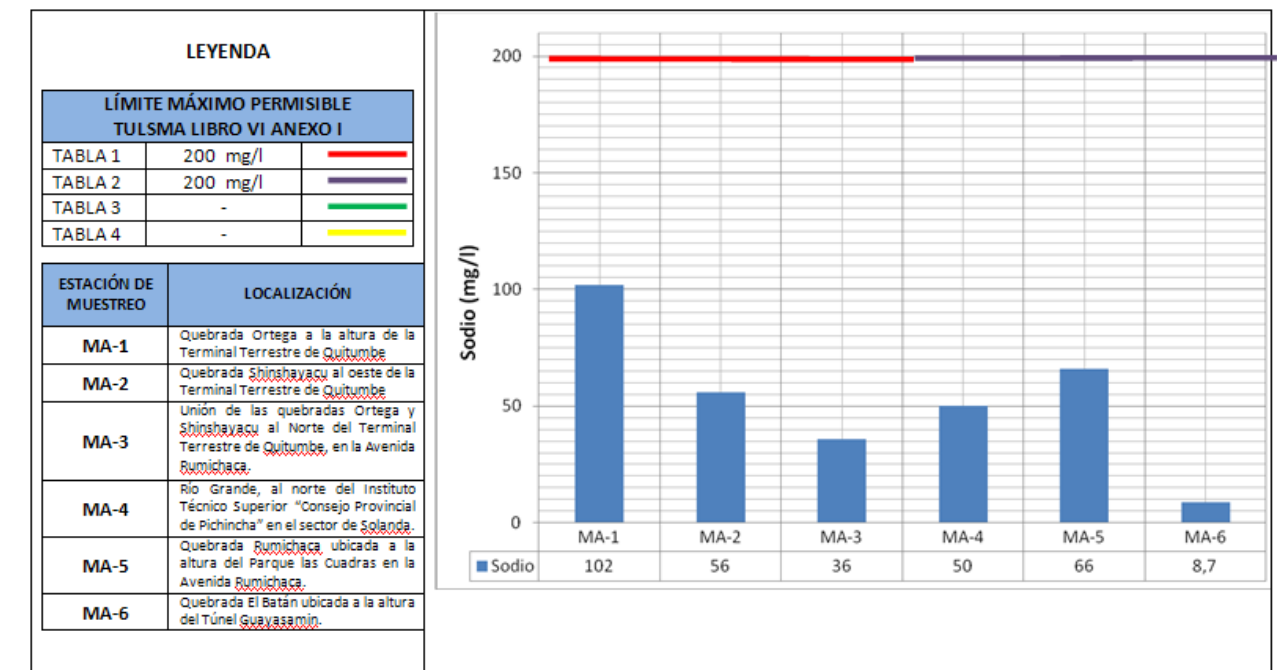
- ✓ Datos del Muestreo realizado en los puntos determinados, año 2011

- El ión sodio, corresponde a sales de solubilidad muy elevada y difíciles de precipitar, suele estar asociado al ión cloruro. El sodio presentó concentraciones entre 8 y 100 mg/l. Los valores obtenidos están por debajo de la normativa ambiental vigente.

**SODIO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2011**



Fuente: GESAMBCONSULT





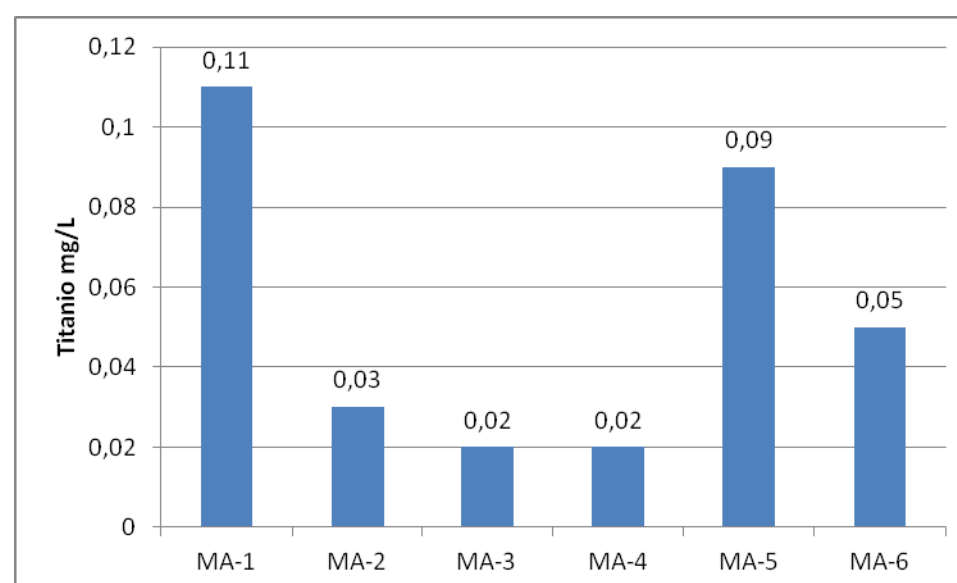
## 28. Titanio

- Los valores obtenidos en el análisis de agua variaron entre 0.02 y 0.11 mg/l, estos son presentados en la siguiente figura a pesar de no existir un valor referencial dentro de la normativa.

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE*		
TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 1		
TABLA 2		
TABLA 3		
TABLA 4		

- ✓ Datos obtenidos del Muestreo realizado en los Puntos determinados año 2011 -2012

### CONCENTRACION DE TITANIO MEDIDO EN MUESTRAS ENVIADAS A LABORATORIO, 2012



Fuente: GESAMBCONSULT

### Conclusiones

- De los valores oxígeno disuelto, los resultados muestran una deficiencia en este parámetro en todos los puntos de muestreo, que puede ser causado por la cantidad de materia orgánica presente en estos efluentes, los cuales consumen gran volumen de oxígeno para su degradación. Provocando de esta

manera un ambiente de pésimas condiciones y no apto para formación o preservación de un ecosistema acuático, ya que es imposible una auto-purificación del agua.

- Los datos de dureza nos permiten concluir y denominar a todos afluentes como agua blanda ya que se encuentran entre el rango de 50-100 mg/L.
- Los parámetros orgánicos son los que mayor porcentaje de incumplimiento tienen en todo los puntos de muestreo, de 6 parámetros analizados 4 de ellos incumplen la normativa, lo que representa un 66,6% de incumplimiento. Sus valores sobrepasan ampliamente el límite permisible de la norma. Estos valores pueden ser provocados por el aumento de zonas residenciales aguas arriba de los puntos muestreados, las cuales realizan sus descargas a estas fuentes hídricas, aumentando de esta forma la concentración de materia orgánica en el afluente.
- Los metales pesados por sus características fisicoquímicas y toxicológicas son parámetros que se los debe tomar muy en cuenta al momento de caracterizar el recurso agua. Para la caracterización de las aguas superficiales del proyecto Metro Quito Línea 1 se decidió analizar 28 metales que se encuentran en las tablas 1, 2, 3,4 del Libro 6 Anexo 1 del TULSMA, los mismos provenientes de la actividad industrial que existe aguas arriba a los puntos muestreados.
- De los 28 metales determinados para el estudio, 8 presentan valores superiores a los establecidos dentro de la normativa ambiental vigente en la mayoría de puntos de muestreo, entre estos metales tenemos:
  - **Aluminio:** Los 6 afluentes presentan valores superiores al límite permisible establecido en el Libro VI, Anexo 1 del TULSMA. Presentándose mayores concentraciones en los puntos MA-1, MA-4 y MA-5
  - **Cadmio:** Los 6 afluentes presentan valores superiores al límite permisible establecido en el Libro VI, Anexo 1 del TULSMA.
  - **Hierro:** Comparándolos con la tabla 1, el efluente MA-2 está bajo norma mientras que los cinco afluentes restantes sobrepasan este límite. Pero al compararlos con la tabla 3, todos los afluentes están fuera de norma.
  - **Manganeso:** Dentro de este parámetro, tres de los 6 afluentes presentan problemas de concentraciones mayores que la del límite permisible en el Libro VI, Anexo 1 del TULSMA. Estos afluentes son: MA-3, MA-4 y MA-5
  - **Mercurio:** Comparando con la Tabla 1, solo el afluente MA-6 se encuentra cumpliendo con el límite permisible, pero comparándolos con la Tabla 3, los cinco afluentes están fuera de norma y el afluente MA-6 está en el límite máximo permisible.



- **Níquel:** Todos los afluentes presentan valores superiores al límite permisible que se encuentra en el Libro VI, Anexo 1 del TULSMA.
  - **Plomo:** Todos los afluentes presentan valores superiores al límite permisible que se encuentra en el Libro VI, Anexo 1 del TULSMA.
  - **Selenio:** El afluente MA-5 es el único que se encuentra en el límite permisible, generando un riesgo potencial.
- De los 8 metales identificados por incumplimiento de su concentración en las aguas superficiales, el mercurio, níquel y plomo debido a sus características tóxicas, son los metales que deben tener una mayor consideración, sin dejar de lado los otros metales, algunos como el mercurio en ciertas industrias se a decidido remplazarlo
  - El plomo y níquel en concentraciones considerables pueden provocar la alteración de cromosomas tanto en animales como humanos, dándose una base para la formación de cáncer. Por ello se los conoce como cancerígenos.
  - Dentro del estudio se encontró 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 serla clara evidencia de que en las riveras de los afluentes se realizan actividades de ganadería, alterando de esta manera este parámetro.
  - En base a los resultados obtenidos del muestreo de seis puntos que se encuentran dentro del área de influencia del Proyecto Metro Quito Línea 1 y los datos del Programa de Monitoreo y Muestreo de la Calidad de agua de las quebradas afluentes al Río Machàngara EMAAP-Q (2002 – 2007), se puede concluir que la calidad actual de los afluentes, esta deteriorada debido a la actividad industrial, ganadera, comercial y habitacional que se realizan aguas arriba y dentro de los puntos muestreados.

### Calidad de aguas subterráneas

#### METODOLOGÍA

Se aprovecharán estudios previos realizados mediante la perforación de pozos, se utilizarán datos ya obtenidos de pozos de interés que se encuentren en el área de influencia directa del proyecto Metro Quito Línea 1 para generar una información base sobre el estado actual de los acuíferos Centro - Norte y Sur. Estos resultados de evaluaciones fueron realizados por EVREN y servirán para caracterizar a este tipo especial de agua. A continuación se describen los pozos muestreados ara el proyecto Metro Quito Línea 1:



#### Vertiente Machángara

<b>DENOMINACIÓN</b>	Vertiente Machángara
<b>PROPIETARIO/PROMOTOR</b>	EPMAPS
<b>ABASTECIMIENTO</b>	Urbano
<b>UBICACIÓN</b>	
<b>COORDENADAS X</b>	497890
<b>COORDENADAS Y</b>	9973633
<b>COTA (msnm)</b>	2790
<b>VOLUMEN (m3/año)</b>	1000000m <sup>3</sup>
<b>ACUÍFERO AL QUE PERTENECE</b>	Sur

#### Pozo Las Cuadras

<b>DENOMINACIÓN</b>	POZO LAS CUADRAS
<b>PROPIETARIO/PROMOTOR</b>	EPMAPS
<b>ABASTECIMIENTO</b>	Urbano
<b>UBICACIÓN</b>	
<b>COORDENADAS X</b>	494512
<b>COORDENADAS Y</b>	9968441
<b>COTA (msnm)</b>	2927
<b>PROFUNDIDAD</b>	60
<b>VOLUMEN (m3/año)</b>	10.160,64
<b>ACUÍFERO AL QUE PERTENECE</b>	Sur

Fuente: Fichas de Pozos EMAAP-Q

**Pozo 2**

<b>DENOMINACIÓN</b>	2
<b>PROPIETARIO/PROMOTOR</b>	EPMAPS
<b>ABASTECIMIENTO</b>	Urbano
<b>UBICACIÓN</b>	
<b>COORDENADAS X</b>	501382,3159
<b>COORDENADAS Y</b>	9979568,007
<b>COTA (msnm)</b>	2.782,00
<b>PROFUNDIDAD</b>	83,82
<b>VOLUMEN (m3/año)</b>	44.634,24
<b>ACUÍFERO AL QUE PERTENECE</b>	Norte

Fuente: Fichas de Pozos EMAAP-Q

**Pozo 3 A**

<b>DENOMINACIÓN</b>	3A
<b>PROPIETARIO/PROMOTOR</b>	EPMAPS
<b>ABASTECIMIENTO</b>	Urbano
<b>UBICACIÓN</b>	
<b>COORDENADAS X</b>	
<b>COORDENADAS Y</b>	
<b>COTA (msnm)</b>	
<b>PROFUNDIDAD</b>	107
<b>VOLUMEN (m3/año)</b>	0,00
<b>ACUÍFERO AL QUE PERTENECE</b>	Norte

Fuente: Fichas de Pozos EMAAP-Q

**Pozo 18 A**

<b>DENOMINACIÓN</b>	18A
<b>PROPIETARIO/PROMOTOR</b>	EPMAPS
<b>ABASTECIMIENTO</b>	Urbano
<b>UBICACIÓN</b>	
<b>COORDENADAS X</b>	501756,5266
<b>COORDENADAS Y</b>	9980353,178
<b>COTA (msnm)</b>	2.776,88
<b>PROFUNDIDAD</b>	195,11
<b>VOLUMEN (m3/año)</b>	11.456,64
<b>ACUÍFERO AL QUE PERTENECE</b>	Norte

Fuente: Fichas de Pozos EMAAP-Q

**Resultados****PARÁMETROS ANALIZADOS EN POZOS DEL ACUIFERO SUR**

PARÁMETRO	UNIDAD	POZO LAS CUADRAS	VERTIENTE RÍO MACHANGARA	LIMITE PERMISIBLE, LIBRO VI, ANEXO 1, TABLA 5	CUMPLIMIENTO DE LA NORMA
TEMPERATURA AMBIENTE	°C	23,80	24,00	-	-
TEMPERATURA DEL AGUA	°C	18,20	17,80	-	-
PH METODO ELECTRODO/SM 4500 H-B		6,62	7,26	-	-
CONDUCTIVIDAD METODO ELECTRODO/SM 2510 B	µS/cm	341,00	518,00	-	-
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS METODO ELECTRODO	mg/l	186,00	-	-	-
COLOR METODO COMPARACIÓN VISUAL/SM 2120 B UTC		120,00	5,00	-	-



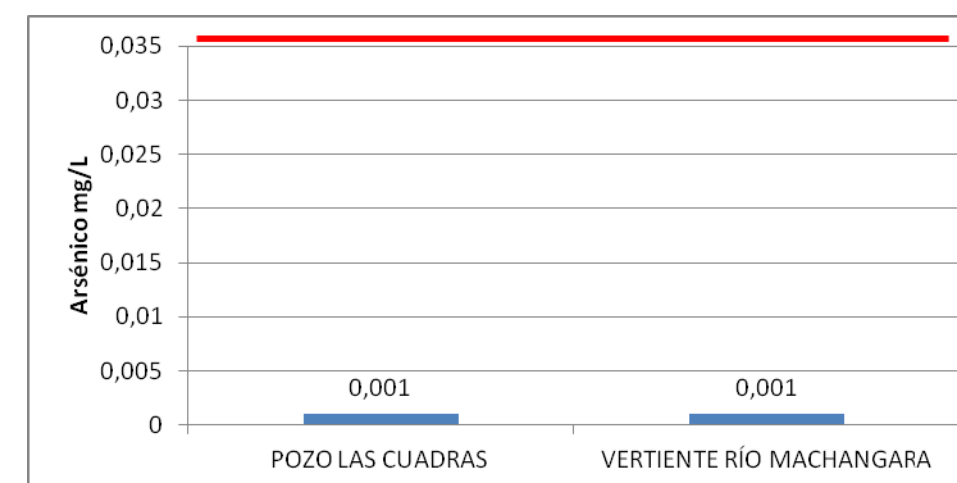
PARÁMETRO	UNIDAD	POZO LAS CUADRAS	VERTIENTE RÍO MACHANGARA	LÍMITE PERMISIBLE, LIBRO VI, ANEXO 1, TABLA 5	CUMPLIMIENTO DE LA NORMA
TURBIEDAD NEFELOMÉTRICO/SM 2130 B NTU		19,60	0,12	-	-
COLIFORMES TOTALES	NMP/100 ml	-	579,40	-	-
ALCALINIDAD (CaCO3)	mg/l	180,00	-	-	-
DUREZA TOTAL (CaCO3)	mg/l	121,68	229,00	-	-
CALCIO (Ca)	mg/l	27,05	-	-	-
CLORUROS	mg/l	4,14	49,37	-	-
BICARBONATOS (HCO3)	mg/l	219,30	-	-	-
MAGNESIO	mg/l	16,91	-	-	-
FOSFORO DE FOSFATO	mg/l	<0.0140	1,78	-	-
SULFATOS	mg/l	7,17	35,01	-	-
FLUOR	mg/l	0,97	1,06	-	-
SILICE	mg/l	55,87	53,41	-	-
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS METODO GRAVIMETRICO	mg/l	186,00	282,00	-	-
OXIGENO DISUELTO METODO WINKLER	mg/l	-	6,1	-	-
CARBONO ORGÁNICO TOTAL	mg/l	1,54	0,94	-	-
ALUMINIO	mg/l	<0,03	<0,04	-	-
ARSENICO	mg/l	<0,001	<0,001	0.035	CUMPLE
CADMIO	mg/l	<0,002	<0,003	0.0032	CUPLE
COBALTO	mg/l	<0,03	<0,03	0.06	CUMPLE
COBRE	mg/l	<0,01	<0,01	0.045	CUMPLE
CROMO TOTAL	mg/l	<0,006	<0,006	0.016	CUMPLE
HIERRO	mg/l	11,41	<0,015	-	-

PARÁMETRO	UNIDAD	POZO LAS CUADRAS	VERTIENTE RÍO MACHANGARA	LÍMITE PERMISIBLE, LIBRO VI, ANEXO 1, TABLA 5	CUMPLIMIENTO DE LA NORMA
LITIO	mg/l	<0,017	<0,017	-	-
MANGANESO	mg/l	16,91	<0,013	-	-
NIQUEL	mg/l	<0,01	<0,01	0.045	CUMPLE
PLOMO	mg/l	<0.010	<0,01	0.045	CUMPLE
POTASIO	mg/l	5,23	11,62	-	-
SODIO	mg/l	25,41	-	-	-
ZINC	mg/l	<0.026	<0,026	0.433	CUMPLE

1. Arsénico

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 5	0.035 mg/L	

CONCENTRACIÓN DE ARSÉNICO MEDIDO EN LOS POZOS DE LA EMAAP-Q



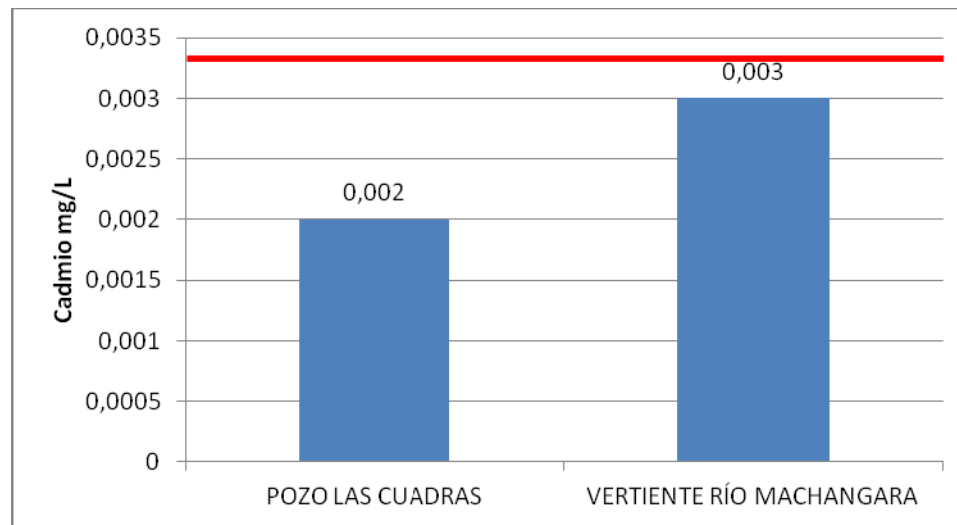
Fuente: GESAMBCONSULT



**2 Cadmio**

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 5	0.0032 mg/L	

**CONCENTRACIÓN DE CADMIO MEDIDO EN LOS POZOS DE LA EMAAP-Q**

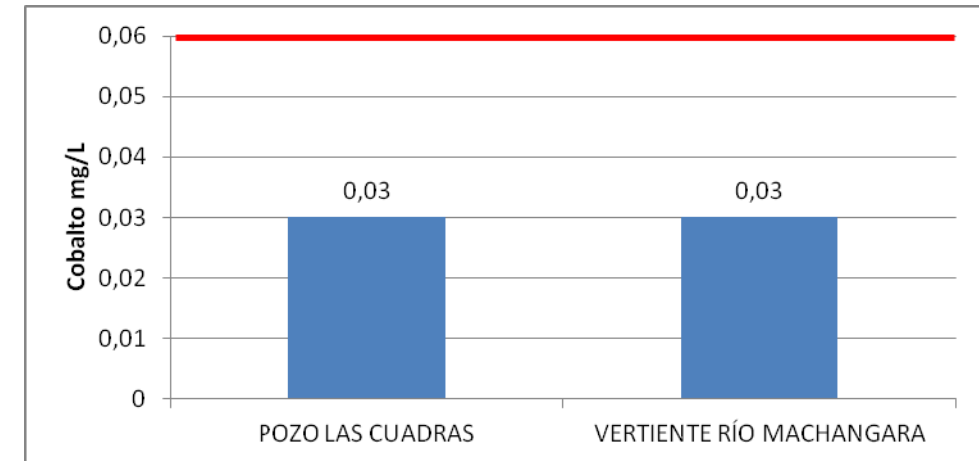


Fuente: GESAMBCONSULT

**Cobalto**

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 5	0.06 mg/L	

**CONCENTRACIÓN DE COBALTO MEDIDO EN LOS POZOS DE LA EMAAP-Q**

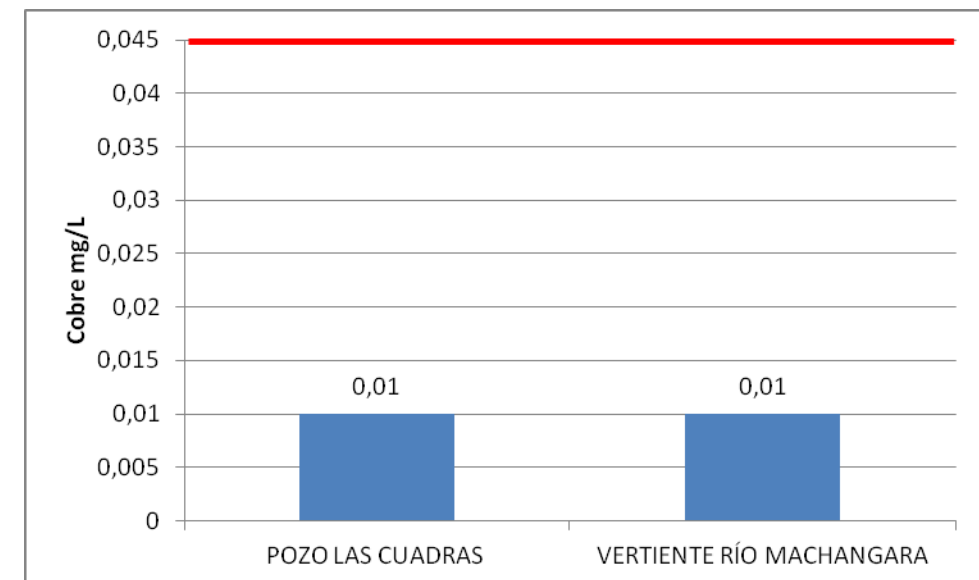


Fuente: GESAMBCONSULT

**1. Cobre**

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 5	0.045 mg/L	

**CONCENTRACIÓN DE COBRE MEDIDO EN LOS POZOS DE LA EMAAP-Q**



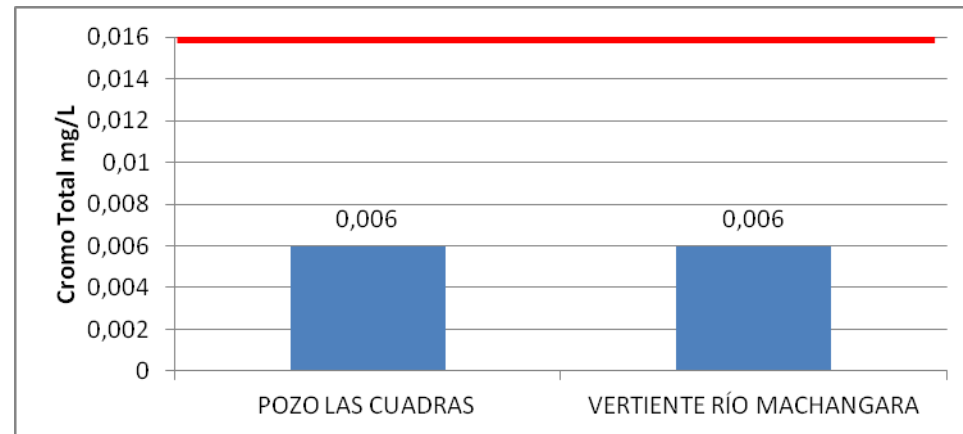
Fuente: GESAMBCONSULT



1. Cromo Total

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 5	0.016 mg/L	

CONCENTRACIÓN DE CROMO TOTAL, MEDIDO EN LOS POZOS DE LA EMAAP-Q

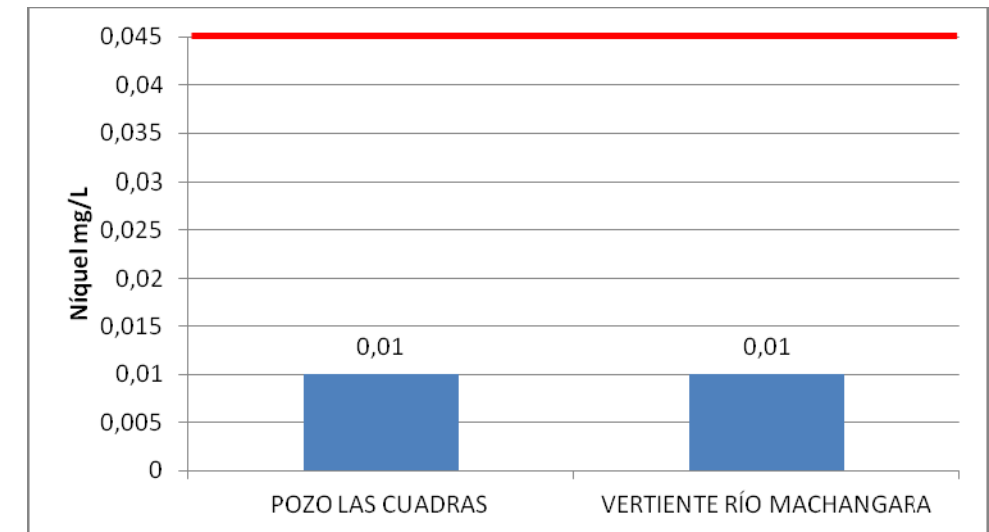


Fuente: GESAMBCONSULT

1. Níquel

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 5	0.045 mg/L	

CONCENTRACIÓN DE NÍQUEL MEDIDO EN LOS POZOS DE LA EMAAP-Q

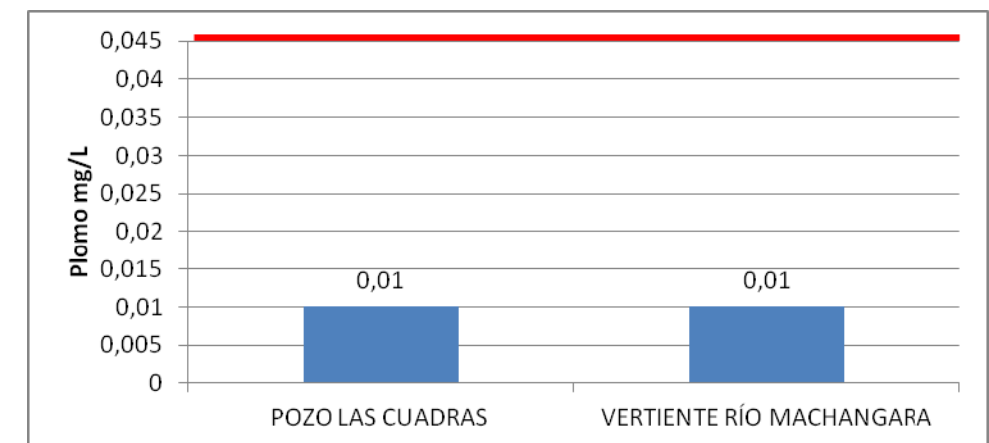


Fuente: GESAMBCONSULT

Plomo


LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 5	0.045 mg/L	

CONCENTRACIÓN DE PLOMO MEDIDO EN LOS POZOS DE LA EMAAP-Q

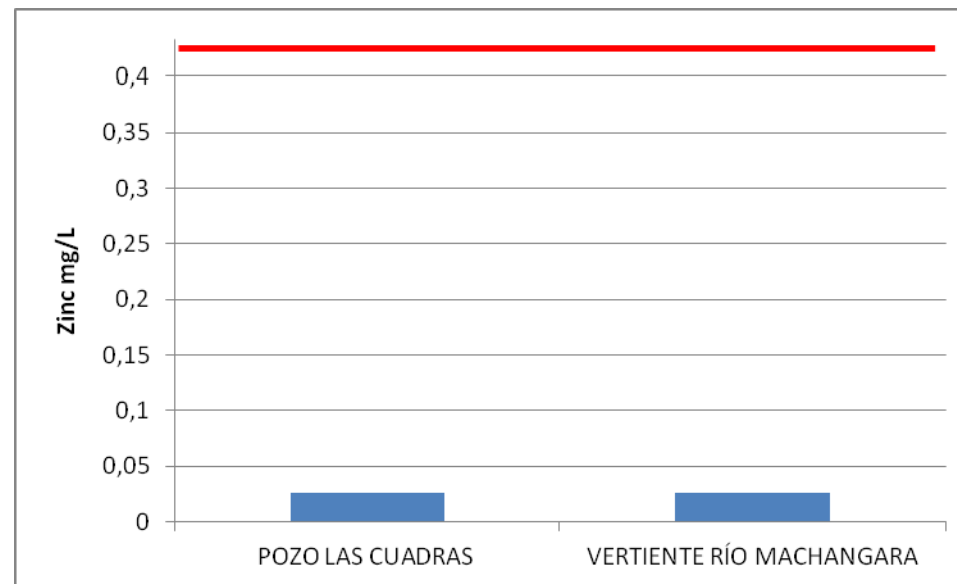


Fuente: Gesambcosnult

## 1. Zinc

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO I		
TABLA 5	0.433 mg/L	

### CONCENTRACIÓN DE ZINC MEDIDO EN LOS POZOS DE LA EMAAP-Q



Fuente: Gesambcosult

### Conclusiones

- De los datos proporcionados del estudio de pozos de EVREN se pueden comparar con la Tabla 5 del Anexo 1 del Libro VI del TULSMA, 8 parámetros, los cuales son metales. Entre ellos están:
  - Arsénico
  - Cadmio
  - Cobalto
  - Cobre
  - Cromo Total
  - Níquel



- Plomo
- Zinc

- Comparándolos con los límites permisibles especificados en la normativa, se puede concluir que el estado actual de los acuíferos de Quito, Acuífero Sur y Acuífero Centro Norte, no presentan problemas con sus parámetros ya que se encuentran bajo la norma. Estos acuíferos no se encuentran aún alterados o intervenidos por proyectos industriales o habitacionales que existen sobre ellos, por lo cual se puede decir que sus condiciones son buenas.

### 6.2.24 Caracterización de sedimentos fluviales

#### Introducción

Los sedimentos de los sistemas acuáticos, tales como lagos, embalses, ríos, marismas y zonas costeras próximas pueden resultar contaminados por cualquiera de las siguientes vías: descargas líquidas directas, deposiciones húmedas o arrastre debido a suelos contaminados. Como resultado de diferentes interacciones físico-químicas (co-precipitación, adsorción, intercambio iónico, etc.), los sedimentos tienden a enriquecerse en los radionucleidos que se transportan en disolución en el medio acuático, por lo que constituyen un excelente registro histórico y medio integrador de la contaminación existente en un determinado lugar.

Los sedimentos se pueden dividir en sedimentos de fondo y sedimentos de orilla; los primeros son aquellos que permanecen siempre cubiertos por las aguas, mientras que los de orilla son los que han estado o pueden haber estado parte del tiempo sin cubrir por ésta. En ambos casos, pero sobre todo en el primero, se trata de muestras no estacionarias e inestables.<sup>23</sup>

#### Metodología

Se identificaron 3 puntos de muestreo, los cuales se encuentran dentro del área de influencia del proyecto de la Primera Línea del Metro de Quito. Se hallan en las mismas quebradas de caracterización de aguas superficiales y están descritas a continuación.

<sup>23</sup>Procedimiento de toma de muestras de sedimentos Colección Informes Técnicos 11.2007, Serie Vigilancia Radiológica Ambiental Procedimiento 1.10



**Tabla 6.96 Puntos de Muestreo de Sedimentos en el Área del Proyecto**

ESTACIÓN DE MUESTREO	LOCALIZACIÓN	COORDENADAS		ALTITUD
		X	Y	
MS-01	Quebrada Ortega a la altura de la Terminal Terrestre de Quitumbe	772061	9967696	2842
MS-02	Unión de las quebradas Ortega y Shinshayacu al Norte del Terminal Terrestre de Quitumbe, en la Avenida Rumichaca.	772811	9968065	2907
MS-03	Quebrada Rumichaca ubicada a la altura del Parque las Cuadras en la Avenida Rumichaca.	772811	9968065	2903

Fuente: Gesambconsult

La Estación MS-01 está ubicada en la Quebrada Ortega a la altura del Terminal Terrestre Quitumbe; el afluente mostraba las siguientes características:

- Caudal bajo
- Agua color café verdoso
- Ancho de la quebrada de 1.5 metros
- Mal olor
- Alrededor de 30 cm de profundidad

Además se observó la presencia de roedores e insectos, y en el transcurso de la quebrada existe tubería de descargas a 50 m aguas abajo del punto de muestreo. Se observó también la presencia de especies como mora silvestre, uvilla, chilca, zuros, tomate de árbol; especies arbóreas como el sauce.

**Figura 6.129 Estación de Muestreo MS-01**



Fuente: Quebrada Ortega, Abril 2012

La Estación MS-02 corresponde a la unión de la Quebrada Shinshayacu y Ortega a la altura del cruce con la Av. Rumichaca. Las características del afluente son:

- Caudal medio a bajo
- Color gris
- Mal olor
- Ancho de la quebrada aproximadamente 3 metros

Se observó presencia de caballo chupa, chilca, eucalipto aromático, mora silvestre, pasto y llinllin. A lo largo del curso de agua, habitan especies arbóreas.

**Figura 6.130 Estación de Muestreo MS-02**







Fuente: Unión entre la Quebrada Shanshayacu y Ortega, Abril 2012

La Estación MS-03 corresponde a la quebrada Rumichaca ubicada dentro del Parque Las Cuadras. El cauce presentó las siguientes características:

- Caudal bajo
- Mal olor
- Agua turbia color gris verdoso
- Ancho del cauce aproximadamente de 1 a 2 metros

Se observó la presencia de helechos y eucaliptos de 50 metros de altura. Cabe mencionar la cercanía del Hospital Padre Carolo y de varias industrias alrededor de la estación de muestreo.

Figura 6.131 Estación de muestreo MS-03



Fuente: Quebrada Rumichaca, Abril 2012

Se elaboró un protocolo de muestreo que sirve de guía para el desarrollo de la caracterización de sedimentos fluviales.



**Tabla 6.97 Protocolo de Muestreo desarrollado para la Fase de Muestreo en el Proyecto de la Primera Línea del Metro de Quito**

PROTOCOLO DE MUESTREO	
Tipo de muestra	✓ Muestra de Sedimentos Superficiales
Forma de Muestreo	✓ <b>Manual:</b> Utilizando una pala se recoge el volumen requerido de muestra en los primeros 5cm desde la superficie, en recipientes adecuados del laboratorio Gruentec.
Sitios	✓ <b>MS-01:</b> Quebrada Ortega ✓ <b>MS-02:</b> Unión de las quebradas Ortega y Shinshayacu ✓ <b>MS-03:</b> Quebrada Rumichaca

PROTOCOLO DE MUESTREO	
	El equipamiento necesario para realizar un muestreo de sedimentos, incluyó una pala recipientes para almacenar las muestras, los registros y etiquetas.
	<b>Parámetros físico-químicos establecidos son:</b>
	- pH
	- Conductividad
	<b>Metales:</b>
	- Arsénico
	- Azufre
	- Bario
	- Cadmio
	- Cromo Hexavalente
	- Cobalto
	- Cobre
	- Estaño
	- Mercurio
	- Molibdeno
	- Níquel
	- Plomo
	- Selenio
	- Vanadio
	- Zinc
	<b>Compuestos Orgánicos Volátiles</b>
	- Benceno
	- Tolueno
	- Xileno
	<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos</b>
Equipos y accesorios	
Parámetros medidos en el laboratorio	

Fuente: Elaboración propia. 2012

Los recipientes utilizados estuvieron convenientemente limpios y etiquetados, asimismo, el instrumento de muestreo también se limpió con agua des-ionizada para evitar la contaminación cruzada.

El recipiente donde se almacenaron los sedimentos para su remisión al laboratorio fue un recipiente de plástico, resistente, bien cerrado y precintado, para minimizar las pérdidas de humedad y las posibles manipulaciones durante el transporte al laboratorio.

## Resultados e interpretación

Para realizar el informe de sedimentos, y poder realizar comparaciones, se tomo en cuenta a los límites permisibles para caracterizar la calidad de suelo del TULSMA, libro VI, anexo II, tabla 2. Los informes de laboratorio constan en el anexo 4.3.

**Tabla 6.98 Resultados de Laboratorio Gruntec para Sedimentos**

Parámetro	MUESTRAS			Límite Permissible Libro VI, Anexo 2, Tabla 2	Cumplimiento
	MS-01	MS-02	MS-03		
<b>Parámetros Físico-Químicos</b>					
Conductividad (mmhos/cm)	0.06	0.074	0.32	2	CUMPLE
Ph	6.6	7	7	6 - 8	CUMPLE
<b>Metales</b>					
Arsénico mg/kg	1.1	0.48	0.39	5	CUMPLE
Azufre %	<500	<500	<500	250	NO COMPARABLE*
Bario mg/kg	72	30	24	200	CUMPLE
Cadmio mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	0.5	CUMPLE
Cromo Hexavalente mg/kg	<1	<1	<1	2.5	CUMPLE
Cobalto mg/kg	4.4	4.3	4.5	10	CUMPLE
Cobre mg/kg	20	12	9.8	30	CUMPLE
Estaño mg/kg	<0.5	<0.5	<0.5	5	CUMPLE
Mercurio mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	CUMPLE
Molibdeno mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2	2	CUMPLE
Níquel mg/kg	4.6	7.0	5.6	20	CUMPLE
Plomo mg/kg	2.0	3.6	1.1	25	CUMPLE
Selenio mg/kg	<1	<1	<1	1	CUMPLE
Vanadio mg/kg	52	48	55	25	NO CUMPLE
Zinc mg/kg	19	46	48	60	CUMPLE
<b>Compuestos Orgánicos Volátiles</b>					
Benceno mg/kg	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.05	NO COMPARABLE*
Tolueno mg/kg	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.1	NO COMPARABLE*
Xileno mg/kg	< 0.5	< 0.5	< 0.5	0.1	NO COMPARABLE*
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos</b>					
HAPs (Cada Tipo)	< 0.25	< 0.25	< 0.25	0.1	NO COMPARABLE*

Fuente: Elaboración propia. 2012

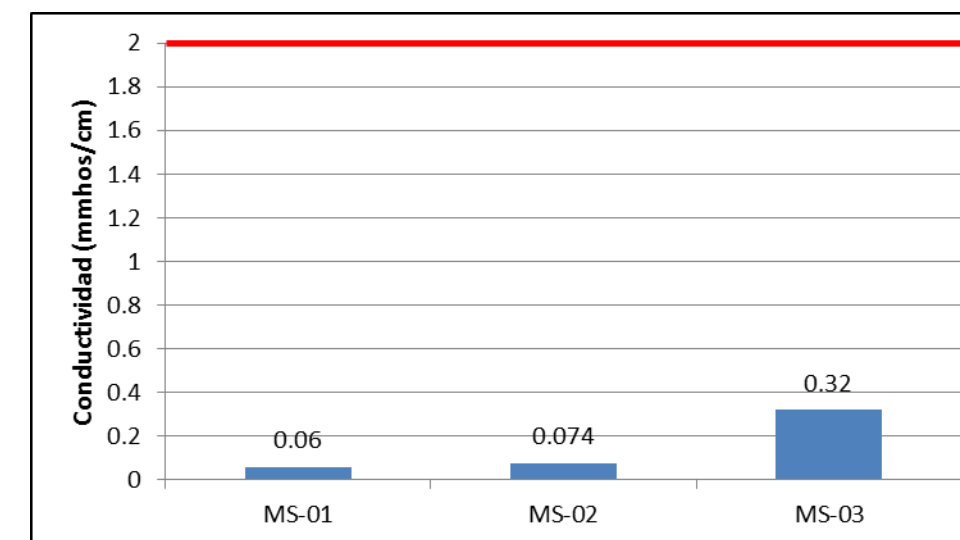
\* El límite de detección del laboratorio no permite determinar un valor exacto para su comparación con la norma.

### ➤ Conductividad

Los valores de conductividad determinados en laboratorio son de 0.06 a 0.32 mmhos/cm, encontrándose bajo el límite reflejado en el TULSMA que es de 2 mmhos/cm, este parámetro solo representa la cantidad de iones que encuentran en el afluente, pero no representa cuales son estos iones y en que concentraciones se encuentran. El valor de conductividad más baja se tiene en el punto de muestreo MS-01, mientras que el valor más alto se encuentra en el punto MS-03 como se puede observar en la siguiente figura:

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO II		
TABLA 2	2 mmhos/cm	

### VALORES DE CONDUCTIVIDAD DE LAS MUESTRAS DE SEDIMENTOS, ABRIL 2012



Fuente: Elaboración propia. 2012

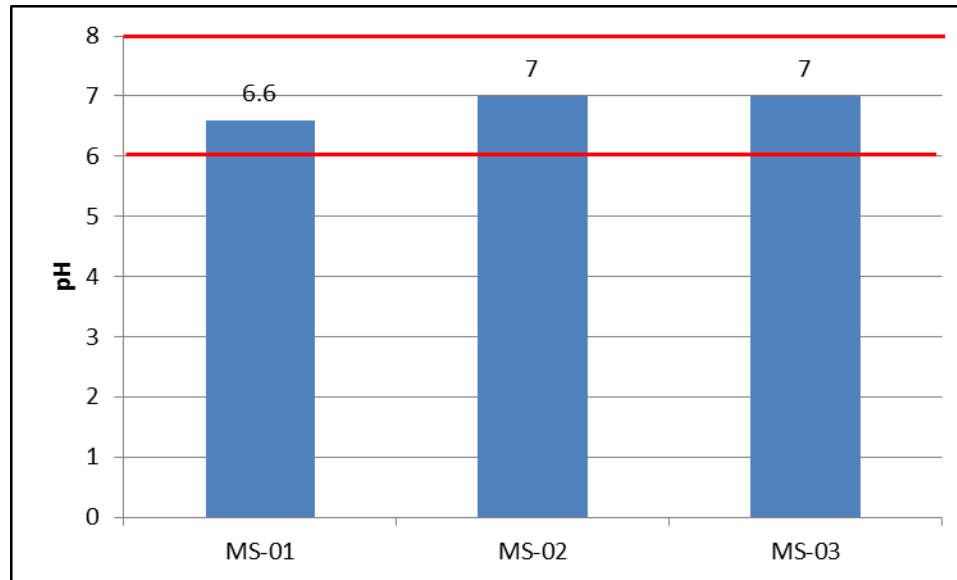
### ➤ Potencial Hidrógeno pH

La medida de potencial de hidrógeno que se obtuvo en laboratorio se encuentra dentro de los límites establecidos por el TULSMA que está entre 6 – 8, siendo la estación MS-01 la que tiene el pH más bajo, mientras que el punto MS-02 y MS-03 tienen el mismo valor de pH que es de 7, como se puede observar en la siguiente figura:

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO II		
TABLA 2	6 - 8	



**VALORES DE PH DE LAS MUESTRAS DE SEDIMENTOS, ABRIL 2012**



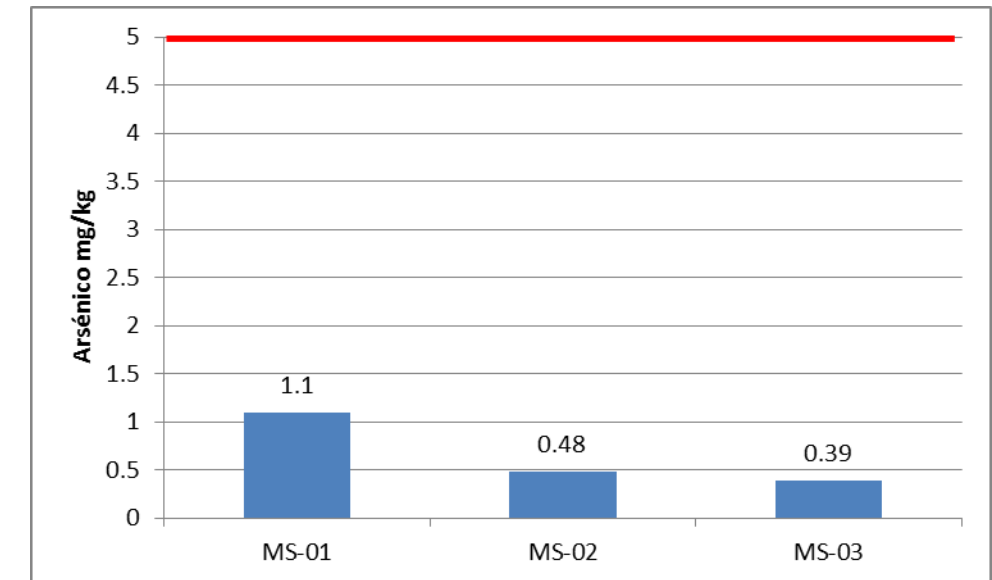
Fuente: Elaboración propia. 2012

➤ **Arsénico**

El TULSMA, en el Libro VI, Anexo 2, establece un límite máximo de arsénico de 5 mg/kg, los valores obtenidos en laboratorio variaron entre 0.39 y 1.1 mg/kg, siendo pues coherente con ese límite y siendo el punto de muestreo MS-01 el que tiene la concentración mas alta de este metal con 1.1 mg/kg. Estos valores se observan en la siguiente figura.

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO II		
TABLA 2	5 mg/kg	

**CONCENTRACIÓN DE ARSÉNICO DE LAS MUESTRAS DE SEDIMENTOS, ABRIL 2012**



Fuente: Elaboración propia. 2012

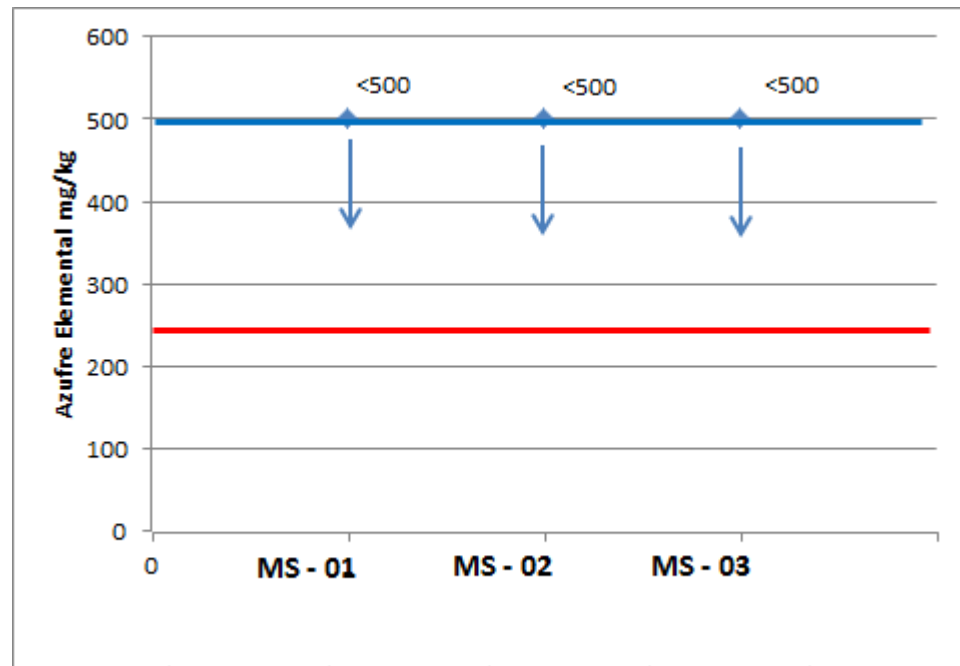
➤ **Azufre**

El TULSMA, en el Libro VI, Anexo 2, establece un límite máximo de azufre elemental de 250 mg/kg, los valores obtenidos en laboratorio fueron los mismos en los tres puntos muestreados con un valor menor a 500 mg/kg. El Laboratorio Gruntec, reporta en sus protocolos que el análisis de este elemento da sensibilidad detectable a partir de los 500 mg/kg, por lo que no se ha podido establecer un comparativo entre los valores menores a los medibles y el límite establecido en el TULSMA de 250 mg/kg, por lo que se considera que este análisis deberá ser complementado cuando se disponga de equipos más sensibles a los utilizados. Estos valores se observan en la siguiente figura.

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO II		
TABLA 2	250	
LÍMITE DETECTABLE POR EL LABORATORIO		
Límite	<500	



**CONCENTRACIÓN DE AZUFRE DE LAS MUESTRAS DE SEDIMENTOS, ABRIL 2012**



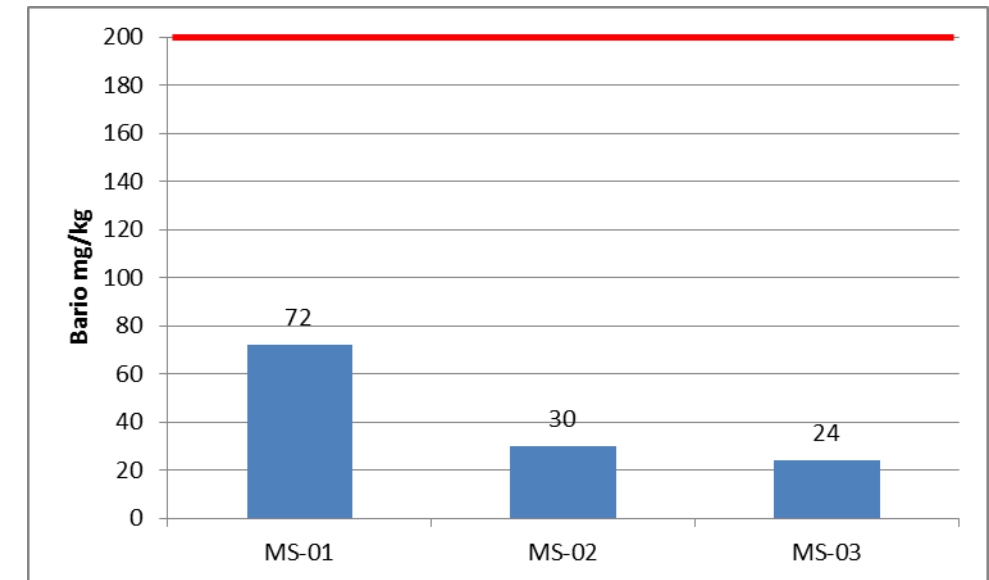
Fuente: Elaboración propia. 2012

➤ **Bario**

El TULSMA, en el Libro VI, Anexo 2, establece un límite máximo de bario de 200 mg/kg, los valores obtenidos en laboratorio variaron entre 24 y 72 mg/kg, encontrándose pues bajo el límite establecido por el TULSMA y siendo el punto de muestreo MS-01 el que tiene la concentración mas alta de este metal con 72 mg/kg. Estos valores se observan en la siguiente figura.

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO II		
TABLA 2	200 mg/kg	

**CONCENTRACIÓN DE BARIO DE LAS MUESTRAS DE SEDIMENTOS, ABRIL 2012**



Fuente: Elaboración propia. 2012

➤ **Cadmio**

El TULSMA, en el Libro VI, Anexo 2, establece un límite máximo de cadmio de 0.5 mg/kg, los valores obtenidos en laboratorio fueron los mismos en los tres puntos de muestreo y fueron < 0.1 mg/kg, encontrándose pues bajo el límite establecido por el TULSMA. Estos valores se observan en la siguiente figura.

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO II		
TABLA 2	0.5 mg/kg	





**CONCENTRACIÓN DE CADMIO DE LAS MUESTRAS DE SEDIMENTOS, ABRIL 2012**



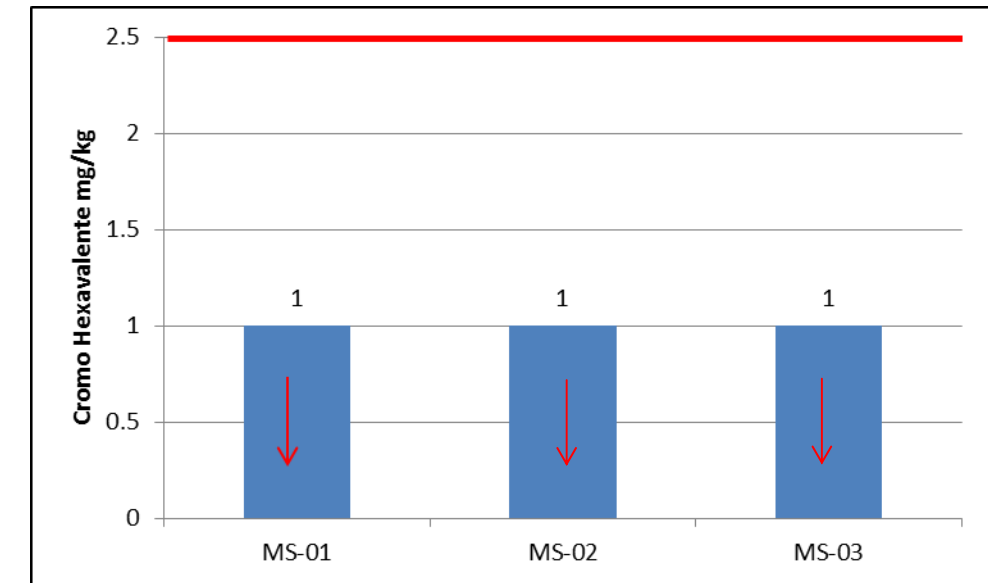
Fuente: Elaboración propia. 2012

➤ **Cromo Hexavalente**

El TULSMA, en el Libro VI, Anexo 2, establece un límite máximo de cromo VI de 2.5 mg/kg, los valores obtenidos en laboratorio fueron los mismos en los tres puntos de muestreo y fueron de 1 mg/kg, encontrándose pues bajo el límite establecido por el TULSMA. Estos valores se observan en la siguiente figura.

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO II		
TABLA 2	2.5 mg/kg	

**CONCENTRACIÓN DE CROMO HEXAVALENTE DE LAS MUESTRAS DE SEDIMENTOS, ABRIL 2012**



Fuente: Elaboración propia. 2012

➤ **Cobalto**

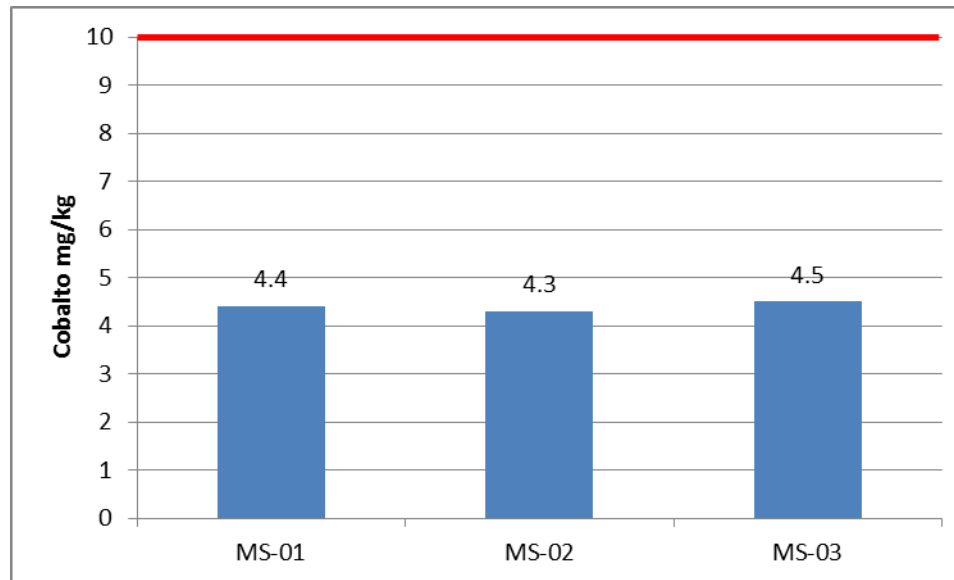
El TULSMA, en el Libro VI, Anexo 2, establece un límite máximo de cobalto de 10 mg/kg, los valores obtenidos en laboratorio variaron entre 4.3 y 4.5 mg/kg, encontrándose pues bajo el límite establecido por el TULSMA y siendo el punto de muestreo MS-03 el que tiene la concentración mas alta de este metal con 4.5 mg/kg. Estos valores se observan en la siguiente figura.

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO II		
TABLA 2	10 mg/kg	





**CONCENTRACIÓN DE COBALTO DE LAS MUESTRAS DE SEDIMENTOS, ABRIL 2012**



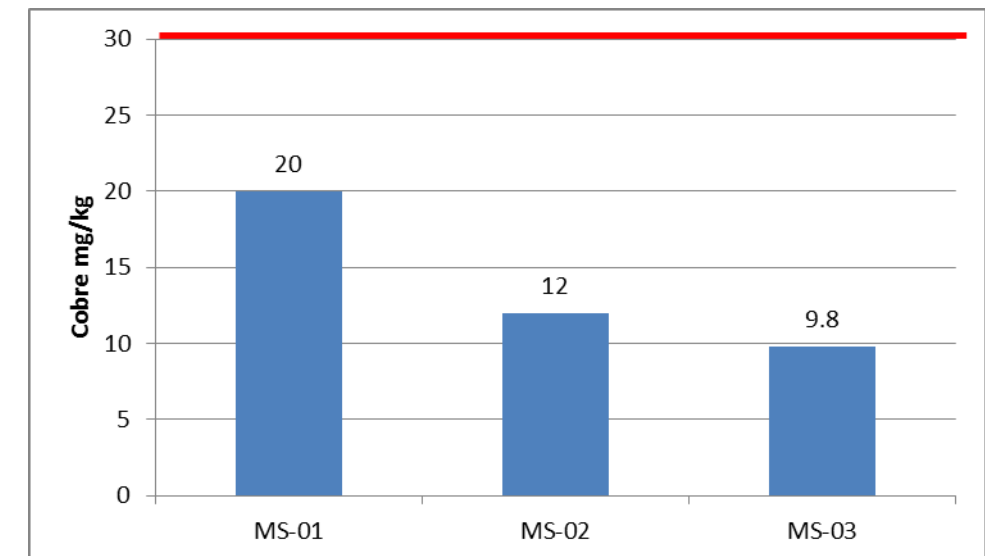
Fuente: Elaboración propia. 2012

➤ **Cobre**

El TULSMA, en el Libro VI, Anexo 2, establece un límite máximo de cobre de 30 mg/kg, los valores obtenidos en laboratorio variaron entre 9.8 y 20 mg/kg, encontrándose pues bajo el límite establecido por el TULSMA y siendo el punto de muestreo MS-01 el que tiene la concentración mas alta de este metal con 20 mg/kg. Estos valores se observan en la siguiente figura.

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO II		
TABLA 2	30 mg/kg	—

**CONCENTRACIÓN DE COBRE DE LAS MUESTRAS DE SEDIMENTOS, ABRIL 2012**



Fuente: Elaboración propia. 2012.

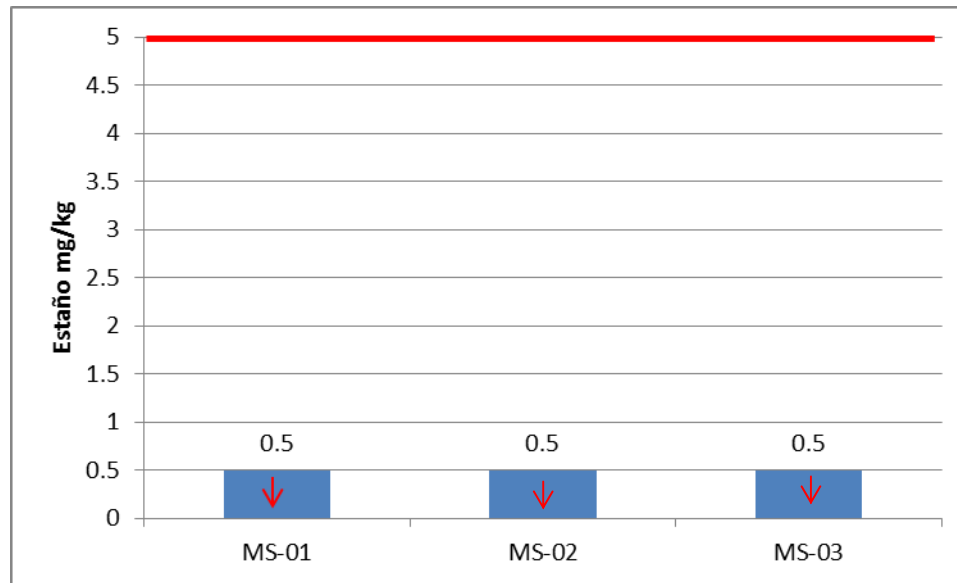
➤ **Estaño**

El TULSMA, en el Libro VI, Anexo 2, establece un límite máximo de estaño de 5 mg/kg, los valores obtenidos en laboratorio fueron los mismos en los tres puntos de muestreo y fueron de 0.5 mg/kg, encontrándose pues bajo el límite establecido por el TULSMA. Estos valores se observan en la siguiente figura.

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO II		
TABLA 2	5 mg/kg	—



**CONCENTRACIÓN DE ESTAÑO DE LAS MUESTRAS DE SEDIMENTOS, ABRIL 2012**



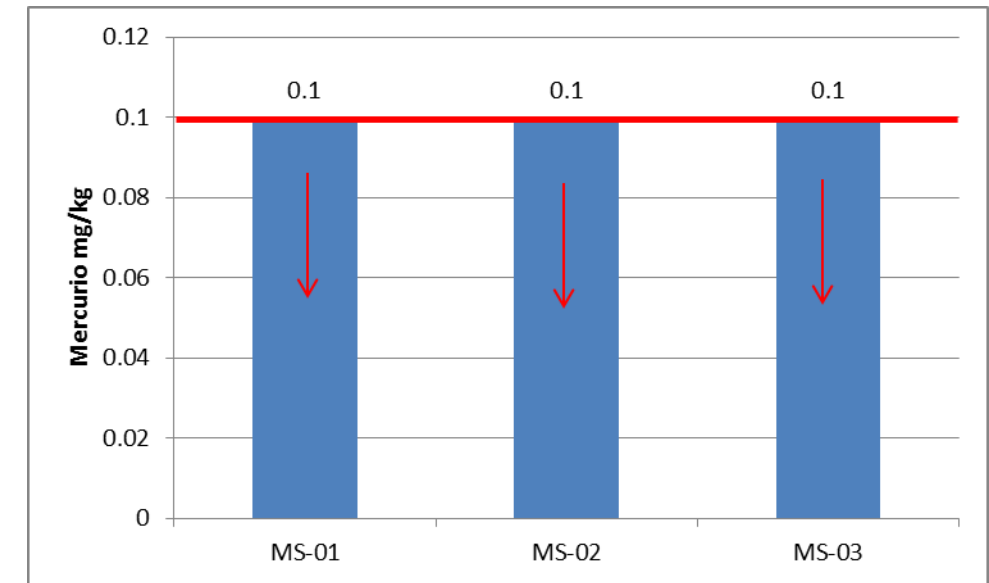
Fuente: Elaboración propia. 2012.

➤ **Mercurio**

El TULSMA, en el Libro VI, Anexo 2, establece un límite máximo de mercurio de 0.1 mg/kg, los valores obtenidos en laboratorio fueron los mismos en los tres puntos de muestreo y fueron < 0.1 mg/kg, encontrándose bajo el límite establecido por el TULSMA. Estos valores se observan en la siguiente figura.

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO II		
TABLA 2	0.1 mg/kg	—

**CONCENTRACIÓN DE MERCURIO DE LAS MUESTRAS DE SEDIMENTOS, ABRIL 2012**



Fuente: Elaboración propia. 2012.

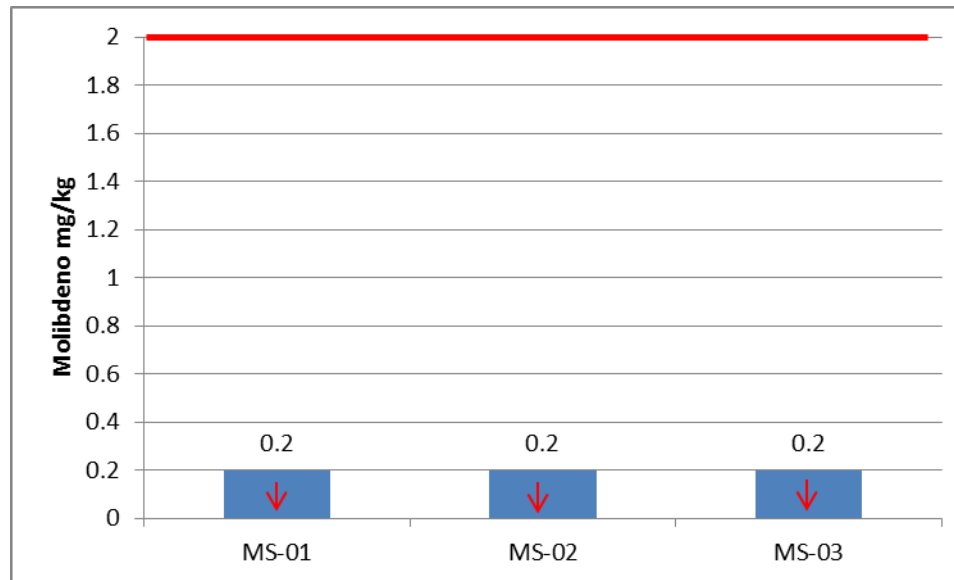
➤ **Molibdeno**

El TULSMA, en el Libro VI, Anexo 2, establece un límite máximo de molibdeno de 2 mg/kg, los valores obtenidos en laboratorio fueron los mismos en los tres puntos de muestreo y fueron de 0.2 mg/kg, encontrándose bajo el límite establecido por el TULSMA. Estos valores se observan en la siguiente figura.

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO II		
TABLA 2	2 mg/kg	—

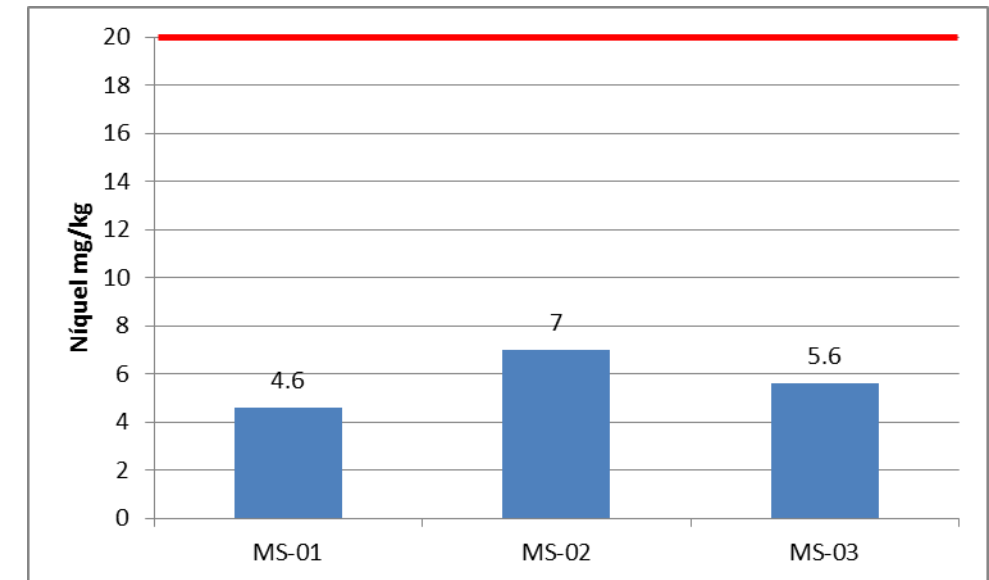


**CONCENTRACIÓN DE MOLIBDENO DE LAS MUESTRAS DE SEDIMENTOS, ABRIL 2012**



Fuente: Elaboración propia. 2012

**CONCENTRACIÓN DE NÍQUEL DE LAS MUESTRAS DE SEDIMENTOS, ABRIL 2012**



Fuente: Elaboración propia. 2012.

➤ **Níquel**

El TULSMA, en el Libro VI, Anexo 2, establece un límite máximo de níquel de 20 mg/kg, los valores obtenidos en laboratorio variaron entre 4.6 y 7 mg/kg, encontrándose bajo el límite establecido por el TULSMA y siendo el punto de muestreo MS-02 el que tiene la concentración mas alta de este metal con 7 mg/kg. Estos valores se observan en la siguiente figura.

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO II		
TABLA 2	20 mg/kg	—

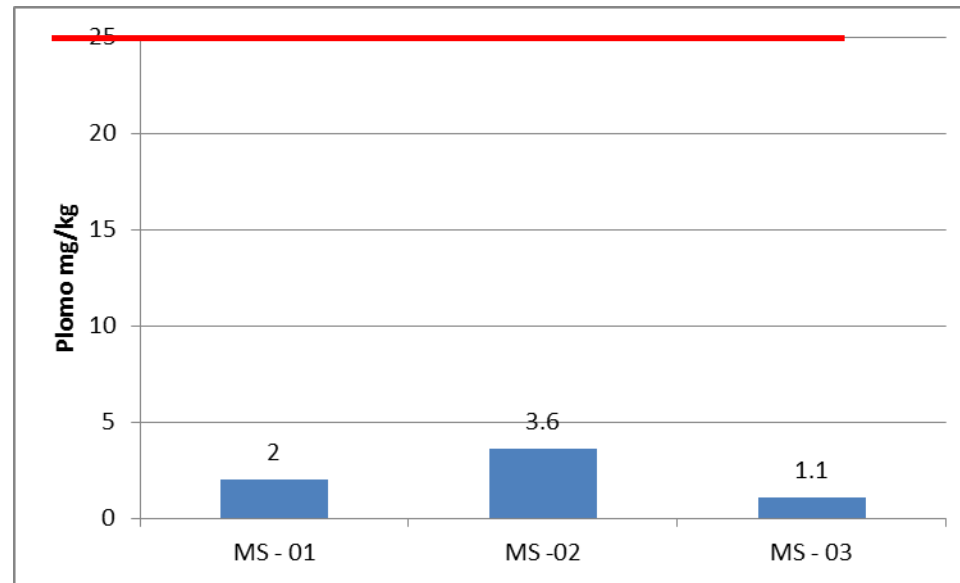
➤ **Plomo**

El TULSMA, en el Libro VI, Anexo 2, establece un límite máximo de plomo de 25 mg/kg, los valores obtenidos en laboratorio fueron los mismos en los tres puntos de muestreo y fueron de 2, 3.6, 1.1 mg/kg, encontrándose bajo el límite establecido por el TULSMA. Estos valores se observan en la siguiente figura.

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO II		
TABLA 2	25 mg/kg	—



**CONCENTRACIÓN DE PLOMO DE LAS MUESTRAS DE SEDIMENTOS, ABRIL 2012**



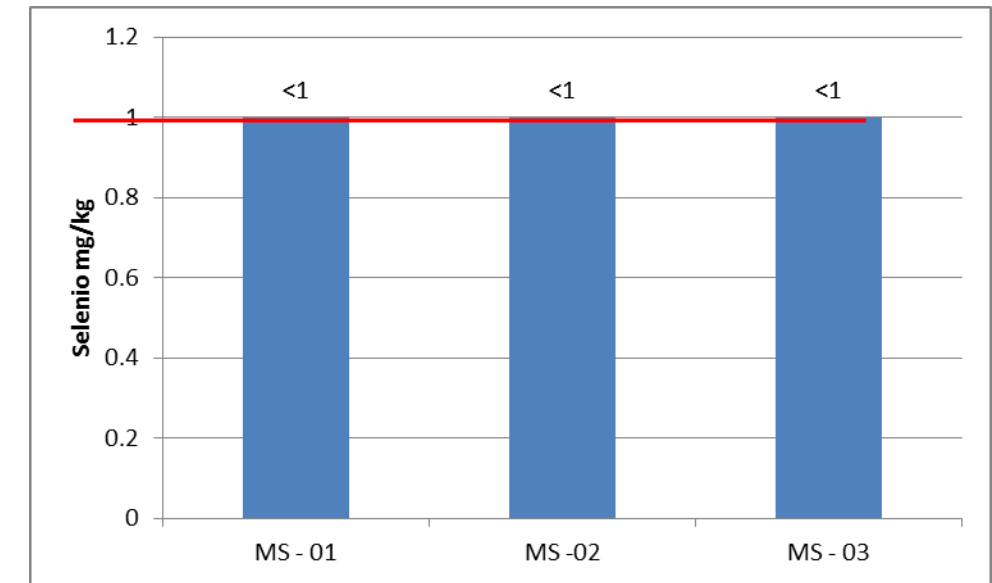
Fuente: Elaboración propia. 2012-06-19

➤ **Selenio**

El TULSMA, en el Libro VI, Anexo 2, establece un límite máximo de selenio de 1 mg/kg, los valores obtenidos en laboratorio son menores a 1 mg/kg, encontrándose bajo el límite establecido por el TULSMA. Estos valores se observan en la siguiente figura.

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO II		
TABLA 2	1 mg/kg	—

**CONCENTRACIÓN DE SELENIO DE LAS MUESTRAS DE SEDIMENTOS, ABRIL 2012**



Fuente: Elaboración propia. 2012.

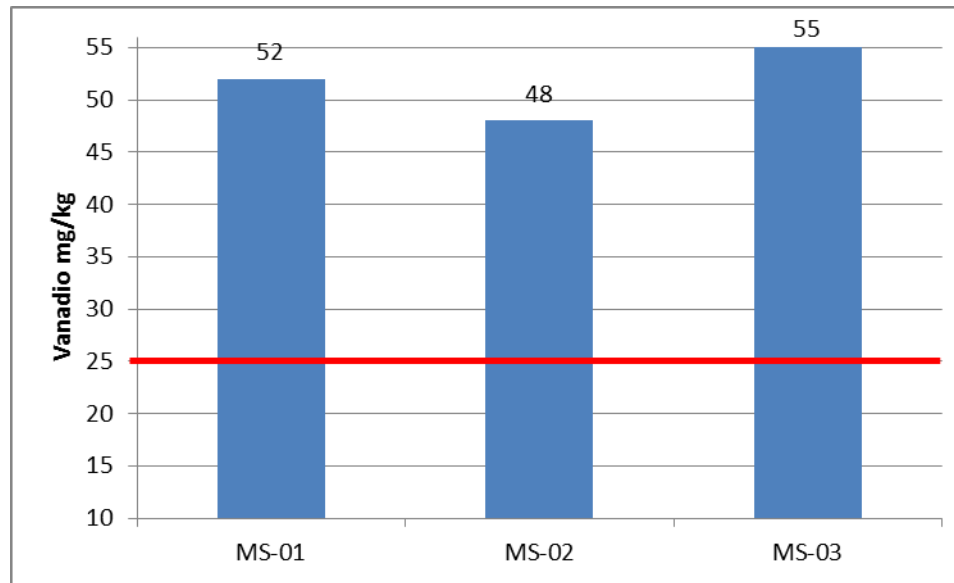
➤ **Vanadio**

El TULSMA, en el Libro VI, Anexo 2, establece un límite máximo de vanadio de 25 mg/kg, los valores obtenidos en laboratorio variaron entre 48 y 55 mg/kg, superando el límite establecido e incumpliendo el TULSMA y siendo el punto de muestreo MS-03 el que tiene la concentración mas alta de este metal con 55 mg/kg. Estos valores se observan en la siguiente figura.

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO II		
TABLA 2	25 mg/kg	—



**CONCENTRACIÓN DE VANADIO DE LAS MUESTRAS DE SEDIMENTOS, ABRIL 2012**



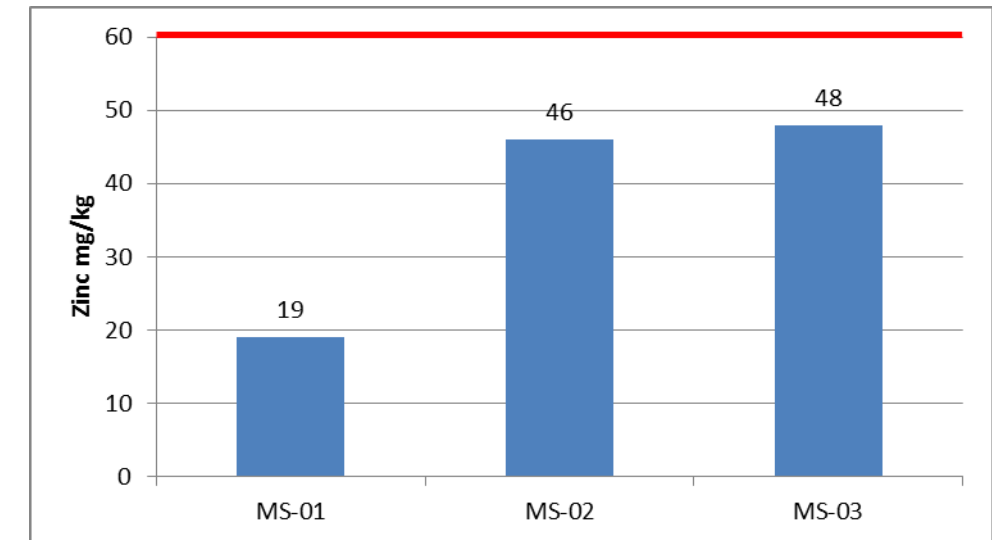
Fuente: Elaboración propia. 2012.

➤ **Zinc**

El TULSMA en el Libro VI, Anexo 2, establece un límite máximo de zinc de 60 mg/kg, los valores obtenidos en laboratorio variaron entre 19 y 48 mg/kg, encontrándose bajo el límite establecido por el TULSMA y siendo el punto de muestreo MS-03 el que tiene la concentración mas alta de este metal con 48 mg/kg. Estos valores se observan en la siguiente figura.

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO II		
TABLA 2	60 mg/kg	

**CONCENTRACIÓN DE ZINC DE LAS MUESTRAS DE SEDIMENTOS, ABRIL 2012**



Fuente: Elaboración propia. 2012.

**Compuestos Orgánicos Volátiles**

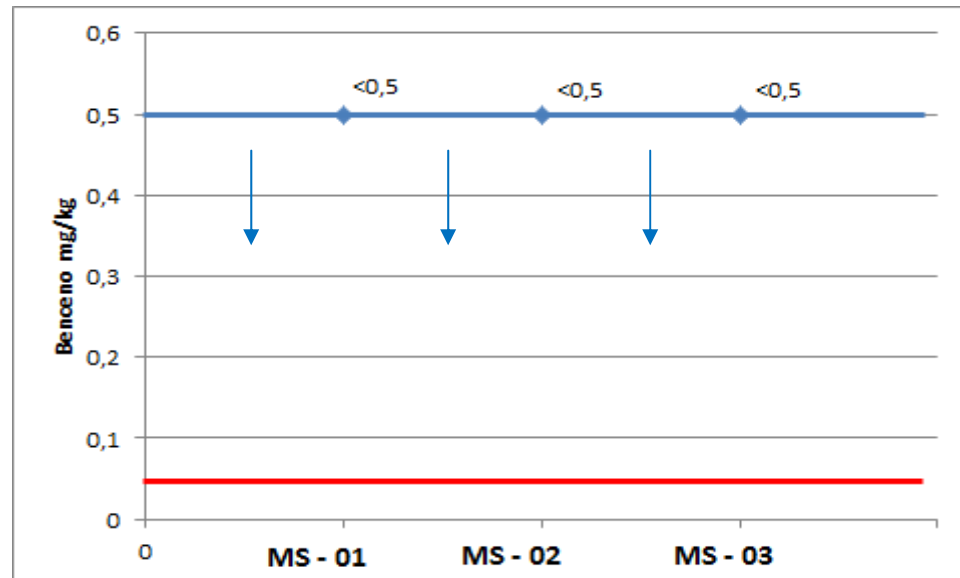
➤ **Benceno**

El TULSMA, en el Libro VI, Anexo 2, establece un límite máximo de benceno de 0.05 mg/kg, los valores obtenidos en laboratorio fueron los mismos en los tres puntos de muestreo y fueron <0.5 mg/kg. El Laboratorio Gruntec, reporta en sus protocolos que el análisis de este elemento tiene sensibilidad detectable a partir de los 0,5 mg/kg, por lo que no se ha podido establecer un comparativo entre los valores menores a los medibles y el límite establecido en el TULSMA. Estos valores se observan en la siguiente figura.

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO II		
TABLA 2	0.05 mg/kg	
LÍMITE DETECTABLE POR EL LABORATORIO		
Límite	<0.5	



**CONCENTRACIÓN DE BENCENO DE LAS MUESTRAS DE SEDIMENTOS, ABRIL 2012**



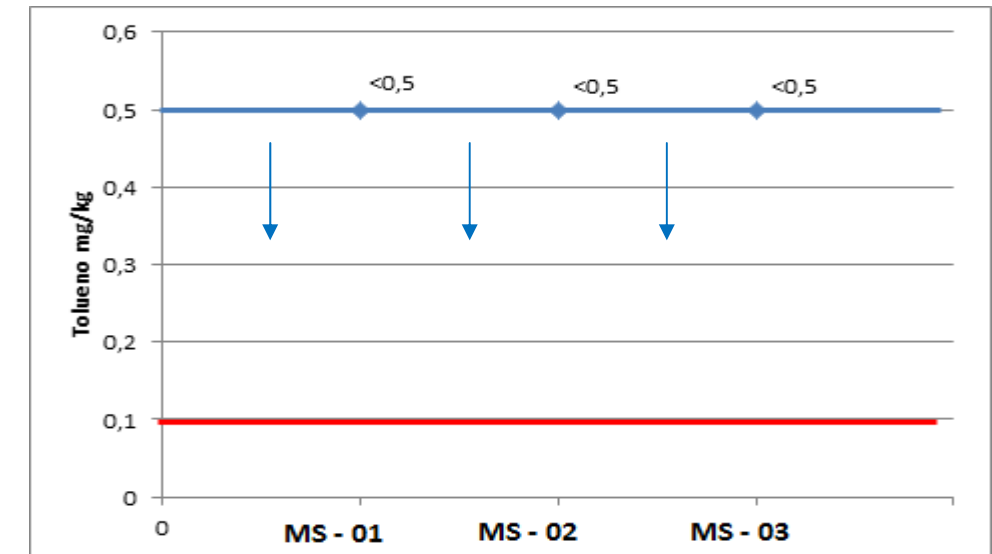
Fuente: Elaboración propia. 2012.

➤ **Tolueno**

El TULSMA, en el Libro VI, Anexo 2, establece un límite máximo de tolueno de 0.1 mg/kg, los valores obtenidos en laboratorio fueron los mismos en los tres puntos de muestreo y fueron <0.5 mg/kg. El Laboratorio Gruntec, reporta en sus protocolos que el análisis de este elemento tiene sensibilidad detectable a partir de los 0,5 mg/kg, por lo que no se ha podido establecer un comparativo entre los valores menores a los medibles y el límite establecido en el TULSMA. Estos valores se observan en la siguiente figura.

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO II		
TABLA 2	0.1 mg/kg	—
LÍMITE DETECTABLE POR EL LABORATORIO		
Límite	<0.5	—

**CONCENTRACIÓN DE TOLUENO DE LAS MUESTRAS DE SEDIMENTOS, ABRIL 2012**



Fuente: Elaboración propia. 2012.

➤ **Xileno**

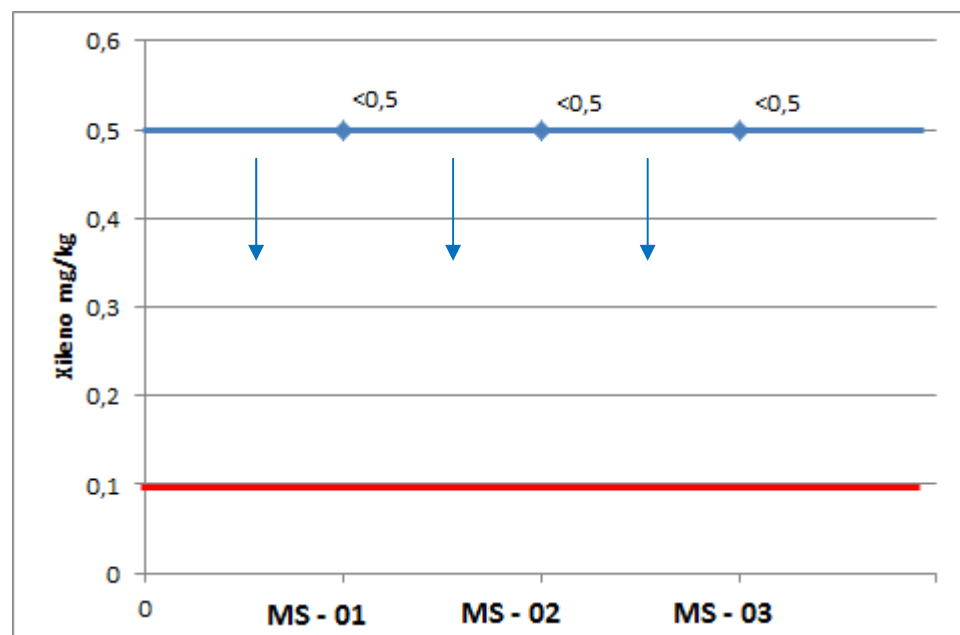
El TULSMA, en el Libro VI, Anexo 2, establece un límite máximo de xileno de 0.1 mg/kg, los valores obtenidos en laboratorio fueron los mismos en los tres puntos de muestreo y fueron <0.5 mg/kg. El Laboratorio Gruntec, reporta en sus protocolos que el análisis de este elemento tiene sensibilidad detectable a partir de los 0,5 mg/kg, por lo que no se ha podido establecer un comparativo entre los valores menores a los medibles y el límite establecido en el TULSMA. Estos valores se observan en la siguiente figura.

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO II		
TABLA 2	0.1 mg/kg	—
LÍMITE DETECTABLE POR EL LABORATORIO		
Límite	<0.5	—





**CONCENTRACIÓN DE XILENO DE LAS MUESTRAS DE SEDIMENTOS, ABRIL 2012**



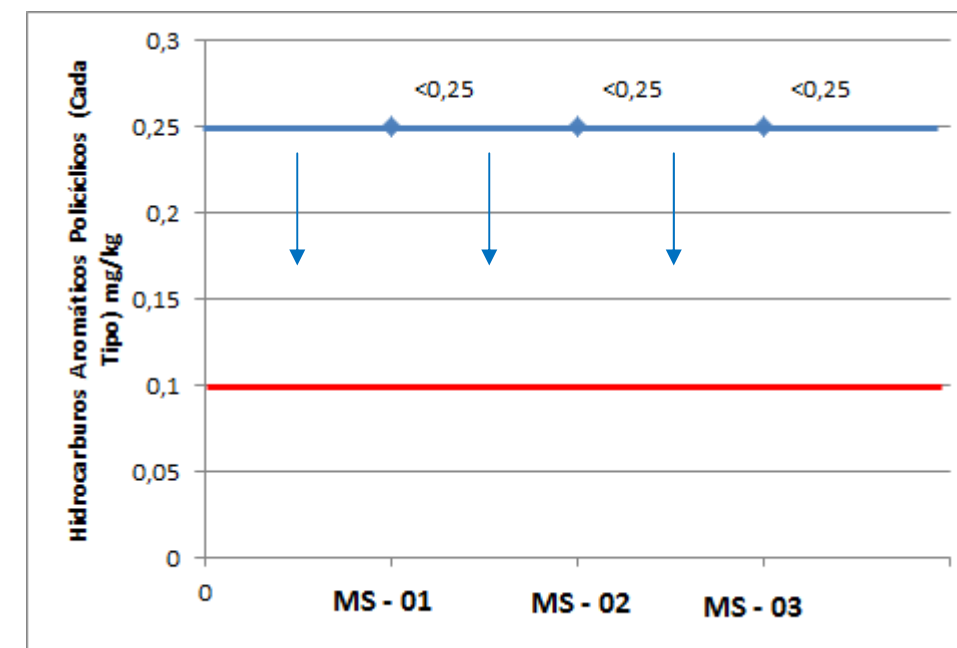
Fuente: Elaboración propia. 2012.

➤ **Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (Cada Tipo)**

El TULSMA, en el Libro VI, Anexo 2, establece un límite máximo de HAPs de 0.1 mg/kg, los valores obtenidos en laboratorio fueron los mismos en los tres puntos de muestreo y fueron <0.25 mg/kg. El Laboratorio Gruntec, reporta en sus protocolos que el análisis de este elemento tiene sensibilidad detectable a partir de los 0,25 mg/kg, por lo que no se ha podido establecer un comparativo entre los valores menores a los medibles y el límite establecido en el TULSMA. Estos valores se observan en la siguiente figura.

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE* TULSMA LIBRO VI ANEXO II		
TABLA 2	0.1 mg/kg	
LÍMITE DETECTABLE POR EL LABORATORIO		
Límite	<0.5	

**VALORES DE XILENO DE LAS MUESTRAS DE SEDIMENTOS, ABRIL 2012**



Fuente: Elaboración propia. 2012.

**Conclusiones**

- Con la finalidad de poder realizar el informe de sedimentos se tomo en cuenta a los límites permisibles para caracterizar la calidad de suelos incluidos en el TULSMA, libro VI, anexo II, tabla2.
- Los parámetros físico-químicos de los sedimentos muestreados no presentan problemas de incumplimiento con lo indicado en el TULSMA. Con respecto a valores de conductividad, el punto de muestreo MS-03 es el que presenta el mayor valor de 0.32 mmhos/cm pero se encuentra bajo a los límites establecidos en el TULSMA para suelos, mostrando que la concentración de iones potencialmente contaminantes en su composición, es baja.
- Los metales pesados por sus características fisicoquímicas y toxicológicas son parámetros que se les debe tomar muy en cuenta al momento de caracterizar el recurso agua y sus sedimentos. Para la caracterización de los sedimentos de las quebradas que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto de la Primera Línea del Metro de Quito se decidió analizar 15 metales que se encuentran en la tabla 2 del Libro 6 Anexo 2 del TULSMA. Existe la posibilidad de que estos compuestos provengan de la actividad industrial aguas arribas y por medio de arrastre natural se sedimenten en las riveras y fondo de las quebradas.



- De los 15 metales determinados para el estudio, 1 presenta concentraciones superiores a los establecidos dentro del TULSMA en los tres puntos de muestreo, por lo cual las quebradas evaluadas se encuentran afectadas por Vanadio:
  - **Vanadio:** Los tres puntos de muestreo se encuentran contaminados por este metal, sobrepasando todos los puntos lo indicado en el TULSMA con un valor aproximado del 100%, lo cual representa un problema de contaminación de la quebrada. Su uso en la fabricación de acero inoxidable podría ser una fuente de generación de este metal y por arrastre natural, su posterior sedimentación en la quebrada.

### 6.2.25 Paisaje

#### Metodología

La metodología aplicada para la caracterización y valoración del paisaje de la zona del proyecto de la primera línea del metro de Quito es la siguiente:

- a) Delimitación del ámbito de estudio.

El ámbito de estudio se define a partir de consideraciones paisajísticas, visuales y territoriales, incluyendo unidades de paisaje con independencia de cualquier límite administrativo.

La delimitación del ámbito del estudio de la línea base de paisaje se basa en el concepto de cuenca visual. Se entiende por cuenca visual aquella parte del territorio desde donde es visible la actuación y que se percibe espacialmente como una unidad definida generalmente por la topografía (o por “obstáculos visuales artificiales”) y la distancia. La cuenca visual puede contener una o varias unidades de paisaje.

La delimitación de la cuenca visual de la actuación se realiza mediante un modelo digital del terreno (MDT) en los alrededores de la misma y la aplicación de técnicas de información geográfica (SIG) a dicho modelo para delimitar las áreas desde las cuales la actuación será visible y las áreas desde las cuales el área no será visible.

Este primer mapa automático de visibilidad se comprueba sobre el terreno, a objeto de identificar la cuenca visual real de la actuación en estudio y corregir los errores que la falta de definición del MDT puede ocasionar.

A la hora de delimitar la cuenca visual también ha de considerarse la naturaleza de la actuación objeto de estudio y las características del área donde está prevista su ubicación. Así, se considera que la obra afectará al paisaje en los tramos en los cuales el Metro discurre en superficie, las zonas de obras con muros pantalla (estaciones y tramos con esta técnica constructiva). Asimismo, en la delimitación del ámbito de estudio se ha considerado la zona de la escombrera.

- b) Descripción general del paisaje.

Una vez se ha delimitado el ámbito de estudio se procede a describir de una manera general el paisaje de la zona lo cual se realiza mediante visitas de campo, consulta de fotografías aéreas y descripciones paisajísticas realizadas por otros autores.

Esta descripción general permite identificar los denominados sistemas de paisaje que serán la base para la delimitación de las unidades de paisaje.

- c) Delimitación de las unidades de paisaje.

La topografía del terreno y los usos del suelo que en él se desarrollan, constituyen dos de los elementos fundamentales para la primera delimitación del territorio en tipos y subtipos de paisaje

A partir de las grandes unidades (sistemas de paisaje) definidas en el apartado anterior, procede delimitar las unidades de paisaje comprendidas dentro de la cuenca visual de la infraestructura de la Primera Línea del Metro de Quito y que, por tanto, se verán afectadas paisajística y visualmente por éste.

Se entiende por unidad de paisaje el área geográfica con una configuración estructural, funcional o perceptivamente diferenciada, única y singular, que ha ido adquiriendo los caracteres que la definen tras un largo periodo de tiempo. Se identifica por su coherencia interna y sus diferencias con respecto a las unidades contiguas.

La caracterización de las unidades de paisaje tiene por objeto:

- La definición, descripción y delimitación de las características paisajísticas del ámbito de estudio definido con anterioridad.
- El análisis de sus características y de las dinámicas y presiones que las modifican.
- Identificar los recursos paisajísticos que singularizan positivamente su valor y los conflictos paisajísticos que las degradan negativamente.
- Posibilitar la definición de los objetivos de calidad paisajística.

Por tanto, su diferenciación o singularidad requiere la consideración de otros elementos y aspectos paisajísticos, debiendo también considerar la dinámica o tendencias de cambio existentes y los posibles conflictos derivados.

#### Componentes del paisaje

Entre los elementos o componentes de paisaje pueden distinguirse:

- **Elementos físicos:** suelo (geología, geomorfología...), red hídrica superficial, formas del terreno...
- **Elementos bióticos:** vegetación, fauna...

- **Elementos antrópicos:** asentamientos urbanos, viviendas dispersas, presencia de infraestructuras, comunicación, transporte y distribución de energía eléctrica, gaseoductos-oleoductos, captación y distribución de aguas subterráneas...

Estos elementos o componentes del paisaje permiten caracterizar el territorio, constituyendo criterios para diferenciar unas unidades de otras. En esta fase del análisis paisajístico es especialmente importante apoyarse en cuantas visitas a campo sean necesarias para contrastar la información cartográfica y bibliográfica con la realidad sobre el terreno.

**Características visuales básicas**

Para la caracterización paisajística, se abordan y analizan también las características visuales básicas del territorio: amplitud visual, permeabilidad y conectividad visual, configuración escénica, colores, texturas, líneas, formas, posibles variaciones temporales en los elementos del mosaico (texturas y colores), elementos verticales...

**Definición de los elementos singulares (recursos paisajísticos)**

Para la caracterización paisajística se tienen también en consideración los recursos paisajísticos presentes, siendo éstos áreas o elementos del territorio de relevancia o interés ambiental, cultural o visual.

Estos recursos están formados por:

- Espacios naturales protegidos
- Red hidrográfica
- Elementos del patrimonio cultural, agrícola y rural
- Elementos de la estructura espacial: hitos topográficos...
- Recorridos paisajísticos relevantes, miradores ...

**Elementos de percepción no visual**

Existen varios estudios y experiencias que recogen que más del 80% de la percepción de una persona vidente procede de la vista (Kaplan, 1979 y Fines, 1968). Según el Visual Landscape Design Training Manual (del Forest Service de la British Columbia, Canada) la percepción humana se distribuye de la siguiente manera:



**Tabla 6.99 Esquema de percepción humana**

Esquema de la percepción humana	
Vista	87%
Oído	7%
Olfato	3 – 5%
Gusto	1%
Tacto	1-5%

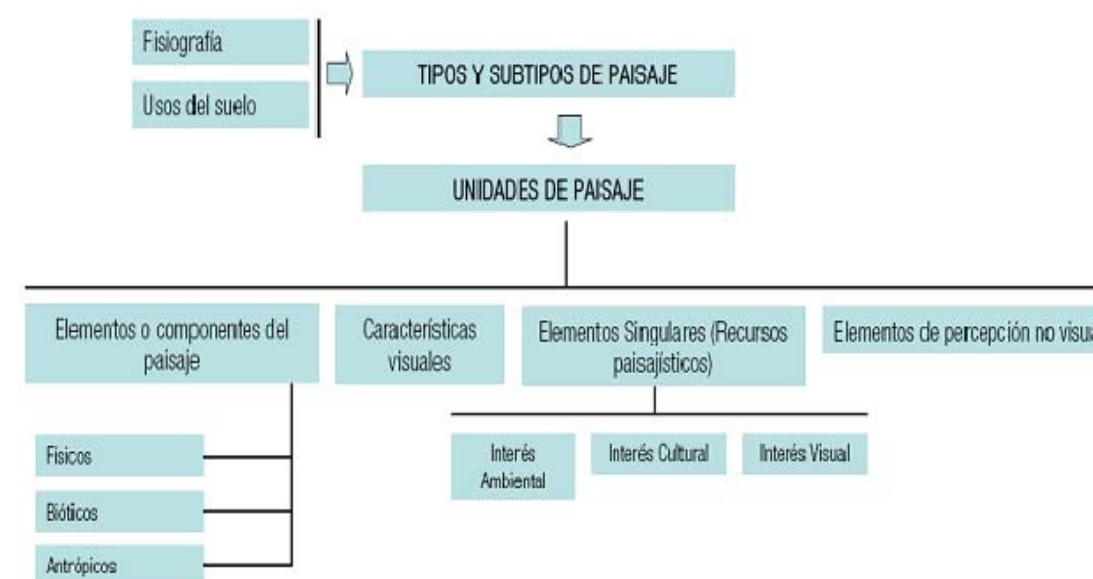
Fuente: Forest Service British Columbia, Canada. Visual Landscape Design Training Manual

Por ello, al hablar de percepción del paisaje se suele simplificar como percepción visual y para la definición de las unidades de paisaje los elementos de percepción no visual son tenidos en cuenta de forma menos prioritaria.

Siguiendo el orden de importancia para la percepción del paisaje, la percepción acústica y olfativa son los siguientes criterios a considerar que, por otro lado, están íntimamente relacionados con el uso del suelo que se desarrolla en un determinado lugar.

A modo de síntesis, la metodología empleada en el presente estudio para la delimitación las unidades de paisaje, se recoge en la siguiente Figura.

**Figura 6.132 Metodología para la delimitación de las unidades de paisaje**



Fuente: Elaboración propia, 2011



## a) Identificación e inventario de recursos paisajísticos.

Se entiende por recursos paisajísticos los elementos lineales o puntuales singulares de un paisaje o grupo de éstos que definen su individualidad y que tienen un valor visual, ecológico, cultural y/o histórico.

Así pues identificados los sistemas de paisaje y definidas las unidades de paisaje se procede a identificar aquellos elementos singulares de los paisajes de los cuales va a depender, como se comprobará, su valoración ambiental.

## b) Identificación de puntos de observación y visibilidad del territorio

Se consideran puntos de observación aquellos lugares desde los cuales puede ser visible la actuación prevista. Estos puntos de observación pueden ser estáticos, cuando el observador no está en movimiento (miradores por ejemplo); o dinámicos, si el observador está en movimiento (por ejemplo una carretera). Los puntos de observación se clasificarán como principales y secundarios dependiendo de la cuenca visual de cada uno de ellos y la frecuencia con la que son visitados por los ciudadanos.

Estos puntos de observación permitirán en el capítulo de valoración de impactos la valoración de los impactos paisajísticos del proyecto.

A partir del análisis de los puntos de observación, se obtienen las zonas del ámbito de estudio de máxima visibilidad, las de visibilidad media, baja y las no visibles. Son zonas de máxima visibilidad las perceptibles desde algún punto de visibilidad principal a menos de 3.500 m; son zonas de visibilidad media las perceptibles desde más de la mitad de los puntos de observación secundarias a menos de 3.500 m; y baja desde menos de la mitad de éstos y a menos de 3.500 m.

## c) Valoración de la calidad del paisaje

El valor paisajístico es el valor relativo que se le asigna a cada unidad de paisaje y a cada recurso paisajístico por razones ambientales, sociales, culturales o visuales. Dicho valor está determinado por la calidad paisajística intrínseca de la unidad y la visibilidad que posea.

La visibilidad de las unidades paisajísticas y los recursos paisajísticos existentes en la cuenca visual se determina y analiza de acuerdo con la metodología descrita en párrafos anteriores.

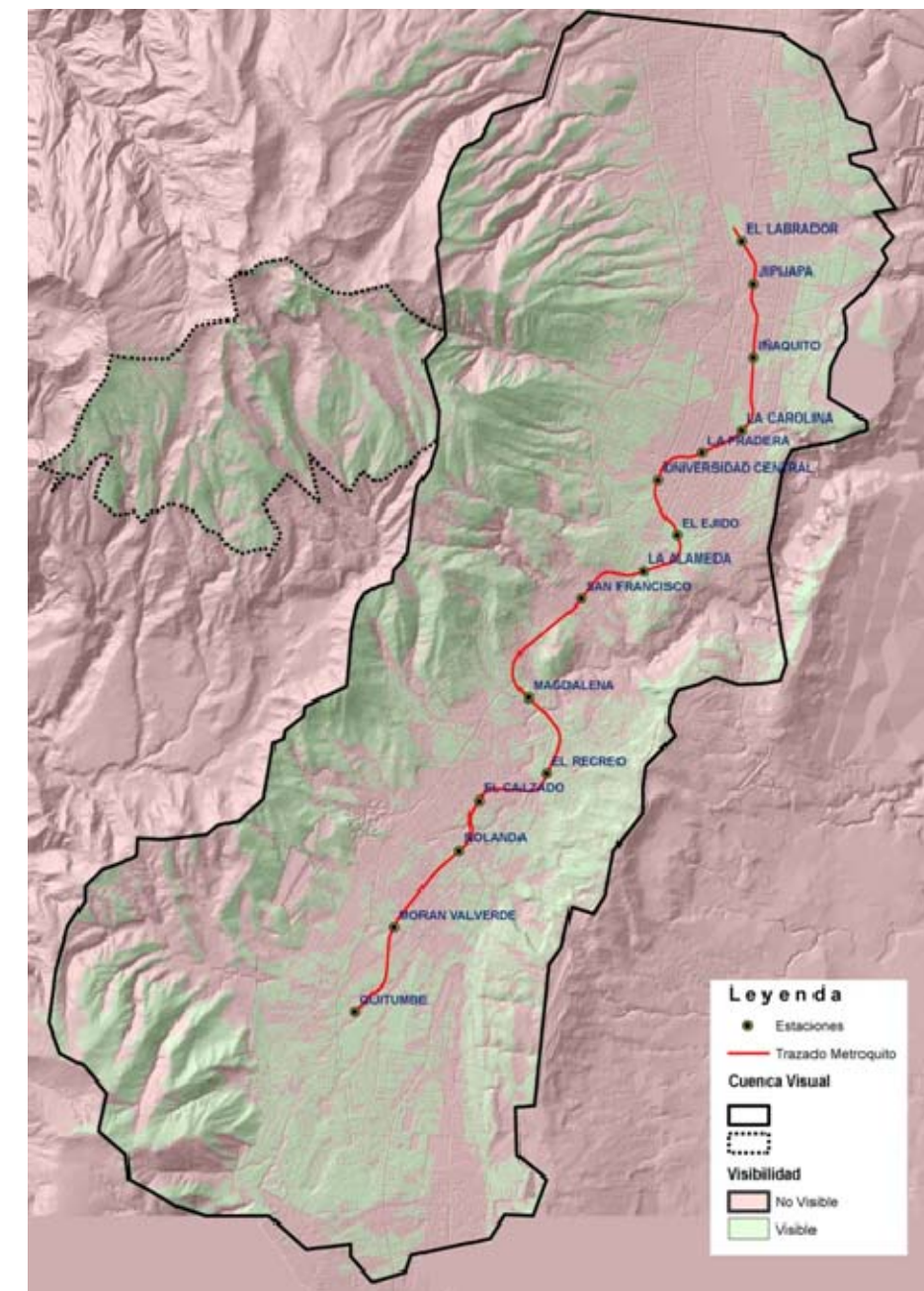
Tras la definición y caracterización de las unidades de paisaje y de los recursos paisajísticos existentes en ellas, se procede a la valoración de la calidad paisajística. Dicha valoración se realiza por parte del equipo multidisciplinar y redactor del presente estudio, otorgando valores a sus componentes característicos mediante criterios justificados en los apartados correspondientes. A partir de dicha valoración se fijan los objetivos de calidad paisajística.

## Resultados.

### Delimitación y justificación del ámbito de estudio

En la Figura 6.137 quedan representadas las zonas de visibilidad de la actuación obtenidas por el Sistema de Información Geográfica a partir del MDT, que se comprueba durante las correspondientes visitas de campo para delimitar finalmente la cuenca visual de la actuación.

### Figura 6.133 Visibilidad y cuenca visual de la actuación en estudio



Fuente: Elaboración propia, 2011



La cuenca visual es amplia en la zona en la que la infraestructura discurre en superficie fuera de la zona urbanizada y en la zona de ubicación de la escombrera. Cuando la infraestructura discurre por suelo urbanizado la cuenca visual se reduce de manera significativa debido a que los propios edificios actúan como barreras visuales y la cuenca visual se reduce a los espacios públicos (calzadas, plazas, zonas verdes, etc) en las cuales se ubican las estaciones y otras infraestructuras.

### Descripción general del paisaje

La ciudad de Quito se caracteriza por presentar una gran variedad de paisajes debidos a las diversas manifestaciones topogeomorfológicas, evidenciadas entre alturas absolutas que varían desde los 2.200 m (río Pisque) hasta los 4.784 m (volcán Guagua Pichincha); a la variabilidad climática, que en las tierras más bajas localizadas al norte de la zona, presentan precipitaciones que fluctúan entre 250 y 500 mm y, temperaturas que varían entre 17°C y 18°C, mientras que en los sectores noroccidentales estas variables oscilan entre 1.500 y 2.000 mm y temperaturas entre 3°C y 10°C; y a la red hidrográfica, que en conjunto drena hacia el norte formando parte de la cuenca del río Guayllabamba, esculpiendo sustratos rocosos de diferentes paisajes naturales, formando incluso profundos encañonamientos.

La morfología general del área está íntimamente relacionada con la estructura geológica, su génesis y evolución a través de los diferentes períodos geológicos y, con unidades bioclimáticas que han dado lugar a ecosistemas singulares.

Así, la actual arquitectura y columna vertebral de los paisajes naturales es debida el choque de la placa de Nazca que se desplaza hacia el este con una velocidad aproximada de 6,5 cm al año y la Sudamericana que se dirige hacia el oeste, con una velocidad también aproximada de 3 cm al año. La colisión de estas placas ha generado esfuerzos compresionales y con ello, la edificación de la Cordillera de los Andes y la formación de la fosa tectónica o graben, geográficamente identificada como callejón interandino.

Con carácter general los sistemas de paisaje que pueden observarse en Quito son los siguientes:

#### A) Sistema paisajístico volcánico

El Ecuador forma parte del Cinturón de Fuego del Pacífico y bajo esta premisa, las partes altas de la cordillera de Los Andes, están culminadas por construcciones volcánicas edificadas durante el Plioceno y Pleistoceno. Se aprecia la estructura muy erosionada del Ruco Pichincha y una parte de los volcanes Guagua Pichincha, Casitagua, Atacazo e Ilaló, que son estratovolcanes compuestos por una alternancia de lavas y materiales piroclásticos, sobre los que se han desarrollado suelos provenientes de la meteorización de cenizas volcánicas recientes. El modelado accidentado de los volcanes Ruco Pichincha y Atacazo se debe a que han sido moderadamente retocados por la actividad glacial del Cuaternario, y más recientemente la erosión hídrica y los movimientos en masa debido a la climatología de la zona.

#### B) Sistema paisajístico de estribaciones

Los relieves montañosos disectados, constituyen la principal característica de estos paisajes, desarrollados sobre materiales muy antiguos en unos casos y recientes en otros. La acción de fenómenos meteorológicos ha incidido fuertemente en la meteorización de las rocas, que conjuntamente con la acción de la erosión hídrica y movimientos en masa, han disectado fuertemente los relieves formando laderas de fuertes pendientes. Otra de las características de estos paisajes, es el intenso tectonismo a que han estado sometidos.

#### C) Sistema paisajísticos de fondos de cuenca interandina

Corresponde a una fosa de hundimiento que durante el Cuaternario fue rellenada con materiales fluvio lacustres y volcánicos, que a su vez, fueron cubiertos con productos piroclásticos finos que luego de un proceso de compactación dieron lugar a la cangahua, que también fue cubierta con cenizas volcánicas recientes, de donde provienen los suelos que son aprovechados por el hombre, para el desarrollo de actividades agropecuarias, entre otras. Los relieves son relativamente llanos, separados por profundos encañonamientos y en otros casos son bloques horizontales a sub-horizontales, con un bajo o incipiente disectamiento, a diferencia de los relieves que se hallan en los sectores nororientales, que han sufrido un intenso tectonismo y acción de la erosión hídrica y movimientos en masa como deslizamientos, derrumbes y flujos de tierra.

El sector donde se ubica Quito, forma una cubeta alargada constituida por un levantamiento tectónico que dio lugar a una grada monoclinal, asimétrica, con una ladera abrupta que mira hacia el este y otra suave, donde se asienta la ciudad. Esta cubeta de topografía plana a ondulada, en principio estuvo ocupada por una laguna (de ahí los sedimentos lacustres que la conforman), cuyas aguas posteriormente fueron evacuadas.

#### D) Sistema paisajístico cultural densificado

La ciudad de Quito tiene una forma alargada de rumbo casi norte - sur y un tanto curva, adaptada a la estructura del complejo volcánico Pichincha y, encajada en una cubeta relacionada con la grada monoclinal como se detalló anteriormente; la ciudad está limitada al oeste por los flancos inferiores del complejo Pichincha y en los sectores orientales, por un abrupto de pendientes escarpadas.

#### E) Sistema paisajístico agrario-ganadero

En los sectores occidentales, aproximadamente entre los 3.000 y 3.600 msnm, sobre los flancos inferiores del complejo volcánico Pichincha y estribaciones de la cordillera Occidental, se distingue un espacio cultivado compuesto por una asociación de pastos plantados para alimento de ganado lechero y cultivos de cereales y hortalizas. El piso ecológico dominante es el bosque húmedo montano bajo, con suelos arenosos poco meteorizados y limosos con una alta retención de agua, en cambio en el sector suroeste los suelos son limosos o limo arenosos. En los sectores centrales se distinguen pequeñas unidades que corresponden a relictos de bosque de eucalipto, de especial importancia, en particular los que se hallan en la parte occidental, por su función en el control de torrentes.





**F) Sistema paisajístico agropecuario y en proceso continuo de urbanización**

Corresponde a una parte de la denominada grada de Quito, en estos sectores con laderas pronunciadas se han desarrollado suelos arcillo arenosos a limo arenosos o limosos, derivados de materiales piroclásticos. La zona de vida corresponde al bosque húmedo montano bajo.

La cercanía a la ciudad ha incidido para que, en terrenos incluso con pendientes escarpadas, se edifiquen construcciones con fines habitacionales; de otro lado, muchos predios rústicos, todavía son utilizados para la siembra de pastos y cultivos de ciclo corto, especialmente maíz.

**Descripción de las unidades de paisaje**

La Primera Línea del Metro de Quito se desarrolla toda ella dentro del sistema paisajístico cultural densificado. Se trata, pues, de un paisaje urbanizado o en vías de urbanización por lo que no son los valores naturales los más importantes sino los culturales-patrimoniales y sociales.

Pueden distinguirse tres unidades de paisaje que son las siguientes:

Unidad en proceso de urbanización de Quitumbe

Unidad urbana de Quito

Unidad Playa Alta-Guápulo



Fuente: Elaboración propia, 2011

**Figura 6.134 Unidad paisajística de Quitumbe**

SISTEMA PAISAJÍSTICO	UNIDAD DE PAISAJE
Cultural densificado	Quitumbe
	Urbana de Quito
	Playa Alta-Gualupo
UNIDAD DE PAISAJE: Quitumbe	
DESCRIPCIÓN:	
Esta unidad presenta una morfología llana y está rodeada por terrenos urbanos. Se caracteriza por un mosaico de terrenos agrícolas, zonas arboladas en las márgenes de red de drenaje, infraestructuras de comunicaciones y sectores urbanizados.	
Se trata de un área completamente rodeada por suelo urbano y que en estos momentos está en fase de colmatación tanto por usos residenciales como dotacionales e infraestructurales	





Fuente: Elaboración propia, 2011

En esta unidad de paisaje se ubica la estación de Quitumbe y se desarrolla un tramo de infraestructura cuya ejecución se realizará mediante muros pantalla.

Figura 6.135 Detalle de la unidad paisajística de Quitumbe



Fuente: Elaboración propia, 2011

## 1. ESTACIÓN QUITUMBE

### COORDENADAS

E	N
772461	9969353

**Descripción:** Es una zona bastante transitada por viajeros interprovinciales, hay una escasa presencia de casas, está rodeado de terrenos baldíos y es de fácil acceso a los transeúntes ya que hay buses destinados al lugar y de hecho es la última estación del Trolebús.

**Sensibilidad Paisajística:** Baja



**Observaciones:** Presencia de terrenos baldíos y escasa presencia de casas



**Observaciones:** Escasa presencia de casas, hay una parada del trolebús, y terrenos baldíos





**UNIDAD DE PAISAJE: Zona urbana de Quito**

**DESCRIPCIÓN:**

Se trata de una unidad constituida por la zona urbana del municipio de Quito. La mayor parte del trazado de la Primera Línea del Metro se desarrolla en esta unidad.

Dentro de ella cabe distinguir dos subunidades que son las siguientes:

- Centro histórico que se corresponde con la zona del núcleo de Quito declarada Patrimonio de la Humanidad por la Unesco.
- Resto del núcleo urbano de Quito



En esta unidad el metro discurrirá soterrado, las estaciones previstas en la misma son las siguientes:

**2. ESTACIÓN MORÁN VALVERDE**

**COORDENADAS**

E	N
773130	9969353

**Descripción:** Es una zona poblada con presencia de casas de dos pisos típicas del lugar, y pequeños negocios como tiendas, también se pudo observar una cancha de fútbol.

**Sensibilidad Paisajística:** Media

**FOTO NORTE**



**Observaciones:** Zona poblada, al noreste hay una cancha de fútbol

**FOTO SUR**



**Observaciones:** Universidad Politécnica Salesiana

**FOTO ESTE**



**Observaciones:** Presencia de casas y conjuntos habitacionales

**FOTO OESTE**



**Observaciones:** Al sureste se encuentra la Unidad Educativa Municipal Quitumbe





3. ESTACIÓN SOLANDA	
COORDENADAS	
E	N
774340	9970708
<b>Descripción:</b> Donde se piensa hacer la estación hay canchas de tierra de la liga barrial de Solanda, y un pequeño parque para hacer deporte	
<b>Sensibilidad Paisajística:</b> Baja	
FOTO NORTE	FOTO SUR
<b>Observaciones:</b> Presencia de casas de tres pisos típicas del sector	<b>Observaciones:</b> Presencia de casas de 3 pisos comunes en la zona
FOTO ESTE	FOTO OESTE
<b>Observaciones:</b> Presencia de casas comunes del sector	<b>Observaciones:</b> Cancha de fútbol de tierra donde juega la liga deportiva barrial de Solanda, terreno baldío utilizado como parqueadero, casa comunal

4. ESTACIÓN EL CALZADO	
COORDENADAS	
E	N
775239	9971944
<b>Descripción:</b> Es una zona poblada, hay presencia de casas de 2 pisos típicas del sector, un parque infantil y pequeños negocios.	
<b>Sensibilidad Paisajística:</b> Media	
FOTO NORTE	FOTO SUR
<b>Observaciones:</b> Presencia de casas típicas del sector de 2 pisos con pequeños locales comerciales	<b>Observaciones:</b> Casas típicas de la zona, presencia de un parque infantil
FOTO ESTE	FOTO OESTE
<b>Observaciones:</b> Pequeñas casas de 2 pisos típicas del sector	<b>Observaciones:</b> Presencia de un parque infantil, pequeñas casas de 2 pisos y locales comerciales





5. ESTACIÓN EL RECREO	
COORDENADAS	
E	N
776288	9972533
<p><b>Descripción:</b> Es una zona poblada, de fácil acceso a los transeúntes ya que existen la estación del Trolebús y la de la Ecovía, es una zona muy transitada, presencia de viviendas típicas del sector.</p>	
<p><b>Sensibilidad Paisajística:</b> Media</p>	
FOTO NORTE	FOTO SUR
<p><b>Observaciones:</b> Riel del tren, casas típicas de la zona, funciona la estación de la ecovía</p>	<p><b>Observaciones:</b> Estación Trolebús del Recreo, riel del tren</p>
FOTO ESTE	FOTO OESTE
<p><b>Observaciones:</b> Al sureste funciona de garaje para los trolebuses y buses alimentadores</p>	<p><b>Observaciones:</b> Funciona el Centro Comercial El Recreo</p>

6. ESTACIÓN LA MAGDALENA	
COORDENADAS	
E	N
775721	9974037
<p><b>Descripción:</b> Funciona el batallón y las oficinas del Cuerpo de Ingenieros del Ejército. Donde se prevé hacer la estación funcionan las canchas del Nacional.</p>	
<p><b>Sensibilidad Paisajística:</b> Baja</p>	
FOTO NORTE	FOTO SUR
<p><b>Observaciones:</b> Cancha donde entrena el Nacional, perteneciente al Ejército del Ecuador</p>	<p><b>Observaciones:</b> Batallón del Cuerpo de Ingenieros del Ejército</p>
FOTO ESTE	FOTO OESTE
<p><b>Observaciones:</b> Oficinas del cuerpo de ingenieros del Ejército</p>	<p><b>Observaciones:</b> Canchas de futbol, también funciona la caldera del CEE y las instalaciones del batallón</p>









7. ESTACIÓN SAN FRANCISCO	
COORDENADAS	
E	N
777146	9976192
<p><b>Descripción:</b> Toda la zona es netamente colonial y altamente turística, en la plaza se encuentra la Iglesia de San Francisco.</p>	
<p><b>Sensibilidad Paisajística:</b> Alta</p>	
FOTO NORTE	FOTO SUR
<p><b>Observaciones:</b> Casas coloniales y pequeños negocios</p>	<p><b>Observaciones:</b> Casas coloniales y pequeños negocios</p>
FOTO ESTE	FOTO OESTE
<p><b>Observaciones:</b> Casas coloniales y pequeños negocios</p>	<p><b>Observaciones:</b> Iglesia de San Francisco</p>

8. ESTACIÓN LA ALAMEDA	
COORDENADAS	
E	N
778097	9976434
<p><b>Descripción:</b> Toda la zona es netamente comercial, existen casas coloniales típicas de la zona, es de muy fácil acceso a los transeúntes ya que pasan la mayoría de buses destinados a la zona.</p>	
<p><b>Sensibilidad Paisajística:</b> Media</p>	
FOTO NORTE	FOTO SUR
<p><b>Observaciones:</b> Maternidad San José</p>	<p><b>Observaciones:</b> Centro histórico, Estación eco vía La Alameda</p>
FOTO ESTE	FOTO OESTE
<p><b>Observaciones:</b> Registro Civil, Cruz Roja, Dirección de Movilización de las Fuerzas Armadas</p>	<p><b>Observaciones:</b> Parque La Alameda, donde existen palmas patrimoniadas</p>





9. ESTACIÓN EL EJIDO	
COORDENADAS	
E	N
778952	9977230
<p><b>Descripción:</b> La zona es comercial, existen muy pocas viviendas, el parque está rodeado de lugares comerciales, cabe recalcar que los árboles que se encuentran aquí son considerados patrimonio.</p>	
<p><b>Sensibilidad Paisajística:</b> Media</p>	
FOTO NORTE	FOTO SUR
	
<p><b>Observaciones:</b> Estación ecovía, Casa de la Cultura, KFC</p>	<p><b>Observaciones:</b> Asamblea Nacional, centro histórico</p>
FOTO ESTE	FOTO OESTE
	
<p><b>Observaciones:</b> Casa de la Cultura Nacional</p>	<p><b>Observaciones:</b> Parque El Ejido, árboles patrimoniales</p>

10. ESTACIÓN UNIVERSIDAD CENTRAL	
COORDENADAS	
E	N
778399	9978192
<p><b>Descripción:</b> En la mayor parte de esta zona funciona el campus de la Universidad Central, es una zona comercial dedicada a negocios que tengan que ver con los estudiantes de la universidad, como papelerías o lugares para alimentarse.</p>	
<p><b>Sensibilidad Paisajística:</b> Baja</p>	
FOTO NORTE	FOTO SUR
	
<p><b>Observaciones:</b> Estación Metro Bus Seminario mayor</p>	<p><b>Observaciones:</b> Plaza Indoamérica, Frutería Monserrat, Facultad de Administración de la Universidad Central</p>
FOTO ESTE	FOTO OESTE
	
<p><b>Observaciones:</b> Mercado Santa Clara</p>	<p><b>Observaciones:</b> Campus Universidad Central</p>





11. ESTACIÓN LA PRADERA	
COORDENADAS	
E	N
779431	9978952
<p><b>Descripción:</b> Como casi toda la av. Eloy Alfaro, este sector es una zona comercial, también funcionan oficinas, consultorios médicos, oficina de correos, se aprecian edificios altos, la zona es bastante transitada.</p>	
<p><b>Sensibilidad Paisajística:</b> Media</p>	
FOTO NORTE	FOTO SUR
<p><b>Observaciones:</b> Oficinas, consultorios médicos</p>	<p><b>Observaciones:</b> CNT</p>
FOTO ESTE	FOTO OESTE
<p><b>Observaciones:</b> Consultorios médicos, oficinas, edificios de 5 a 7 pisos</p>	<p><b>Observaciones:</b> Consultorios médicos, Farmacia Medicity</p>

12. ESTACIÓN LA CAROLINA	
COORDENADAS	
E	N
779897	9979566
<p><b>Descripción:</b> En esta zona funciona el centro comercial El Jardín, es una zona comercial aunque también funcionan oficinas, es bastante transitada ya que es una de las arterias principales de Quito. También es importante mencionar que la estación va a estar ubicada en el parque La Carolina que es el más grande de Quito</p>	
<p><b>Sensibilidad Paisajística:</b> Media</p>	
FOTO NORTE	FOTO SUR
<p><b>Observaciones:</b> Oficinas, Parque La Carolina</p>	<p><b>Observaciones:</b> Centro Comercial El Jardín, Oficinas de la ONU</p>
FOTO ESTE	FOTO OESTE
<p><b>Observaciones:</b> Centro Comercial El Jardín</p>	<p><b>Observaciones:</b> Locales comerciales, oficinas, edificios de 5 a 10 pisos</p>





13. ESTACIÓN IÑAQUITO	
COORDENADAS	
E	N
7780078	9980947
<p><b>Descripción:</b> Zona altamente comercial, también aquí funcionan oficinas de diferentes ámbitos. Hay cinco centros comerciales aledaños al lugar. Es una zona bastante concurrida y de fácil acceso.</p>	
<p><b>Sensibilidad Paisajística:</b> Media</p>	
FOTO NORTE	FOTO SUR
<p><b>Observaciones:</b> Registro Civil, Edificio Raúl Coka Barriga, plaza deportiva</p>	<p><b>Observaciones:</b> Centro Comercial Caracol, Centro Comercial y de Oficinas Unicornio, Centro Comercial Iñaquito</p>
FOTO ESTE	FOTO OESTE
<p><b>Observaciones:</b> Centro Comercial Naciones Unidas, Quicentro Shopping</p>	<p><b>Observaciones:</b> Club de Leones, La Ganga, Orbe Hogar</p>

14. ESTACIÓN JIPIJAPA	
COORDENADAS	
E	N
780347	9982182
<p><b>Descripción:</b> Es una zona comercial bastante concurrida, sobre todo el mes de diciembre donde la gente se reúne para festejar las fiestas de Quito.</p>	
<p><b>Sensibilidad Paisajística:</b> Media</p>	
FOTO NORTE	FOTO SUR
<p><b>Observaciones:</b> Plaza de Toros Quito, locales comerciales, edificios de 2 a 3 pisos</p>	<p><b>Observaciones:</b> Locales comerciales, edificios de 2 a 3 pisos utilizados para vivienda</p>
FOTO ESTE	FOTO OESTE
<p><b>Observaciones:</b> Locales comerciales, Pioneer</p>	<p><b>Observaciones:</b> Plaza de Toros Quito, conjuntos habitacionales</p>



15. ESTACIÓN LABRADOR	
COORDENADAS	
E	N
780115	99830120
<p><b>Descripción:</b> La estación va a estar ubicada dentro del Aeropuerto, alrededor existen patios de carros, pequeñas casas típicas del sector y fábricas.</p> <p><b>Sensibilidad Paisajística:</b> Baja</p>	
FOTO NORTE	FOTO SUR
<p><b>Observaciones:</b> Pista del Aeropuerto</p>	<p><b>Observaciones:</b> Patios de carros, Redondel del Labrador</p>
FOTO ESTE	FOTO OESTE
<p><b>Observaciones:</b> Casas, típicas de la zona</p>	<p><b>Observaciones:</b> Aeropuerto y fábricas</p>

UNIDAD DE PAISAJE: Playa Alta-Guápulo

DESCRIPCIÓN:

Es una ladera orientada a oriente, situada junto al núcleo urbano de Quito. Se caracteriza por un mosaico de terrenos forestales arbolados, agrícolas y usos residenciales diseminados. La red de drenaje está muy encajada por lo que se forman laderas de fuertes pendientes orientadas perpendicularmente a la orientación general.



Figura 6.136 Unidad paisajística Playa Alta-Guápulo



Fuente: Elaboración propia, 2011





En esta unidad de paisaje su ubicará la escombrera prevista.

ESCOMBRERA	
COORDENADAS	
E	N
781025	9979221
<b>Descripción:</b> La zona en que se van a disponer los escombros, anteriormente era una quebrada, la cual fue rellenada.	
<b>Sensibilidad Paisajística:</b> Baja	
FOTO NORTE	FOTO SUR
<b>Observaciones:</b> En el sitio se puede observar plantas pioneras, sin ningún valor ecológico	<b>Observaciones:</b> Los pocos árboles que existen aquí son eucaliptos
FOTO ESTE	FOTO OESTE
<b>Observaciones:</b> Todo el sitio es irregular	<b>Observaciones:</b> Los moradores aledaños al sector lo han convertido en basurero

### Identificación de los recursos paisajísticos

Se entiende por recursos paisajísticos los elementos lineales o puntuales singulares de un paisaje o grupo de éstos que definen su individualidad y que tienen un valor visual, ecológico, cultural y/o histórico

#### Inventario de los recursos paisajísticos

Los recursos paisajísticos existentes en el ámbito de estudio, se han caracterizado distinguiendo el interés ambiental, cultural o visual por el que destacan.

- Recursos de interés ambiental

No se han detectado en la zona de estudio recursos paisajísticos de interes ambiental.

- Recursos de interés cultural

Como recursos paisajísticos que, dentro de la cuenca visual, destacan por su interés cultural cabe mencionar:

#### **San Francisco de Quito y núcleo central del Centro Histórico de Quito**

El Comité Intergubernamental del Patrimonio Mundial de la UNESCO, en su segunda sesión celebrada en Washington, el 8 de septiembre de 1978, declaró a San Francisco de Quito, Patrimonio Cultural de la Humanidad lo que motiva a conservar, mantener y proteger el núcleo central del Centro Histórico de Quito, sus áreas de amortiguamiento e influencia.

**Figura 6.137 Plaza San Francisco**



Fuente: Edmundo Moreno, 2011

Quito posee el centro histórico más grande, menos alterado y mejor preservado de América. Posee alrededor de 130 edificaciones monumentales y cinco mil inmuebles registrados en el inventario municipal de bienes patrimoniales.

San Francisco, es el más grande de los conjuntos arquitectónicos existentes en los centros históricos de las ciudades de América Latina. La construcción de la iglesia se inició en 1550, en terrenos aledaños a la plaza donde los indígenas realizaban los trueques de productos.

Los principales elementos patrimoniales que se ubican en la zona de máxima protección son los que se indican en la Tabla 6.100.

**Tabla 6.100 Principales elementos patrimoniales núcleo San Francisco**

Mz	Predio	AREA 3 "NUCLEO CENTRAL - SAN FRANCISCO"
1	9	
2	16	
3	2	
4	11	
5	6	
6	9	
7	14	Museo de Arte Colonial
8	14	Plaza de Benalcázar-Tribunal de Menores
9	10	Parqueadero Munic El Cadisan
10	6	Escuela F. Larrea
11	2	Conjunto Religioso La Merced, Col SP Pascual
12	14	Teatro Pichincha-CN Telecomunicaciones
13	2	Conjunto Religioso La Concepción-DPSalud
14	7	Palacio Arzobispal
15	22	Plazoleta La Merced-CC Granada
16	22	Colegio La Providencia
17	2	Palacio de Gobierno-Vicepresidencia Repúb
18	3	I.La Compañía-C Cult Metropolit-C Gonzaga
19	12	La Catedral- El Sagrario
20	5	Conj. Religio SAN FRANCISCO-Colg S Andrés
21	1	Plaza de San Francisco
22	13	Museo Numismático BCE- Radio Municipal
23	11	Museo de Sucre
24	29	
25	7	
26	15	
27	8	
28	24	Conj Religioso SANTA CLARA
29	1	Plaza de Santa Clara
30	10	
31	10	Iglesia y monasterio del Carmen Alto
32	5	Museo de la Ciudad-Igl SJD DIOS-Csalu Nro 1
	<b>*322</b>	<b>PREDIOS</b>

Fuente: Edmundo Moreno, 2011



La información sobre los elementos patrimoniales del centro histórico se realizará con mayor detalle en el apartado de patrimonio cultural y arqueología.

#### ***Iglesia de Guápulo***

Construida en la segunda mitad del siglo XVII. Al principio no hubo sino una ermita, en 1596 el obispo López Solís muy devoto de la Virgen de Guápulo, le edificó una iglesia, medio siglo más tarde en 1649 se comenzó la actual iglesia bajo la vigilancia de Antonio Rodríguez.

- Recursos paisajísticos de interés visual

Como recursos paisajísticos que, dentro de la cuenca visual, destacan por su interés visual cabe mencionar:

#### ***El Panecillo***

El Panecillo es una elevación natural de 3.000 msnm, enclavada en el corazón mismo de la ciudad de Quito. Por su ubicación es el más importante mirador natural de la ciudad, desde el que se puede apreciar la disposición urbana de la capital ecuatoriana, desde su centro histórico y hacia los extremos norte y sur. El Panecillo está coronado por una escultura gigante de aluminio de la Virgen de Quito.

**Figura 6.138 Cumbre de El Panecillo**





**Figura 6.139 Quito desde El Panecillo****Loma del Itchimbia**

La ubicación y formación topográfica convierte a la loma del Itchimbia (2929 msnm) en un hermoso balcón de la ciudad. Desde la época de los Quitus-Caras fue considerada un sitio místico donde los habitantes recuperaban energías y purificaban su cuerpo.

**Mirador de San Juan**

El Mirador de San Juan está ubicado en el pequeño parque del mismo nombre, cuyo ingreso está por la calle Carchi. Desde allí, el visitante también puede solazarse con una perspectiva privilegiada del Centro Histórico, que muestra rincones normalmente ocultos a la vista, como los jardines del claustro de La Concepción o los patios occidentales del complejo religioso de San Francisco.

**Visibilidad del paisaje: análisis visual**

La visibilidad del paisaje determina la importancia relativa de lo que se ve y se percibe y es función de la combinación de distintos factores como son los puntos de observación, la distancia, la duración de la visita, y el número de observadores potenciales.

Para el análisis visual de la actuación se procederá a las siguientes fases:

- Identificación de los principales puntos de observación de la cuenca visual distinguiendo los puntos dinámicos y estáticos.
- Análisis y valoración de la sensibilidad de los puntos de observación, en función de la frecuencia con que las personas los visitan y la visibilidad que ofrecen del ámbito de estudio.

- Clasificación de las unidades de paisaje identificadas en función de la visibilidad obtenida: visibilidad del territorio.

**Identificación de los puntos de observación**

En los planos se recoge la visibilidad obtenida para el ámbito de estudio a partir del SIG, quedando representadas las zonas visibles y no visibles. Debido a las limitaciones del ojo humano, se han diferenciado también zonas de nitidez, marcando los 500, 1.500 y 3.500 metros desde los límites de la zona de estudio.

Para el ámbito de estudio estas zonas de nitidez tienen especial importancia puesto que, en muchas ocasiones, son las limitaciones del ojo humano las que delimitan la cuenca visual debido a la lejanía o inexistencia de otros elementos estructurales (laderas, crestas de montañosa). Tras las correspondientes visitas de campo queda definida la cuenca visual del proyecto en estudio.

Dicho plano permite dar una idea global de la visibilidad en el ámbito de estudio; sin embargo, para un estudio más preciso de los impactos visuales generados por la actuación, se han identificado y analizado puntos concretos del territorio, a los que se ha denominado puntos de observación.

Se consideran **puntos de observación** aquellos lugares desde los cuales puede ser visible la actuación prevista. Estos puntos de observación pueden ser estáticos, cuando el observador no está en movimiento (miradores por ejemplo); o dinámicos, si el observador está en movimiento (por ejemplo una carretera).

Como puntos de observación estático, se han considerado el mirador del Panecillo, Itchimba y San Juan.

Los puntos de observación dinámicos identificados están constituidos por las calles e infraestructuras viarias que discurren en las proximidades de las obras.

**Análisis de la visibilidad desde los puntos de observación**

Antes de proceder al análisis de la visibilidad es necesario realizar una caracterización de las obras que van a ejecutarse. Fundamentalmente se trata de un túnel excavado por el método tradicional o tuneladora. Estas obras no serán visibles para la ciudadanía en general ya que son subterráneas. Si que serán visibles para la ciudadanía las obras del túnel cuando este se realiza mediante muros pantalla. Asimismo también serán visibles las obras de las estaciones las cuales también se ejecutan mediante muros pantalla construidos desde la superficie.

Para analizar los puntos de observación del ámbito de estudio se ha considerado una serie de factores, catalogados cualitativamente por discusión y consenso entre los miembros del equipo redactor:

- El tipo de punto de observación (dinámico o estático) determina la duración estimada de observación hacia la actuación, ya que en los puntos dinámicos la observación estará condicionada necesariamente al tiempo durante el que se transite por la vía de comunicación correspondiente, que a su vez dependerá de la velocidad con la que se transite por ella.





Por tanto se puede distinguir una duración no condicionada (y por tanto suficiente) en los puntos de observación estáticos y una duración de la observación condicionada a la velocidad de la vía en los puntos de observación dinámicos, distinguiendo una velocidad media, alta o muy alta. En el presente caso la velocidad de tránsito es reducida para los vehículos y muy reducida para los transeúntes por lo que los puntos de observación dinámicos pueden asimilarse a puntos de observación estáticos.

- La accesibilidad al punto de observación influye en la frecuencia de observadores que lo visitan, aunque no la determina puesto que depende también de otros factores. La accesibilidad depende de la existencia de infraestructuras de acceso y el estado de las mismas, distinguiéndose una accesibilidad muy alta, alta, media, baja o muy baja. En el presente caso todos los puntos considerados tienen una accesibilidad muy alta.

- En la categoría de visitantes se especifica si existe un número considerable de residentes, residentes temporales, turistas, trabajadores.

- La frecuencia de visita se cataloga también cualitativamente debido a la ausencia de datos fiables disponibles. Se diferencia una frecuencia muy alta, alta, media, baja o muy baja, en función del número de observadores potenciales que frecuentan el punto de observación correspondiente.

- La visibilidad hace referencia a la superficie de la cuenca visual que es visible desde el punto de observación correspondiente, pudiendo ser total (cuando desde el punto de observación se perciba la totalidad de la cuenca visual), amplia (cuando se perciba la mayor parte de la cuenca), media (cuando sea visible menos de la mitad) y reducida (cuando apenas sea visible una pequeña superficie de la cuenca visual en estudio). Esta información está representada en los correspondientes planos.

- La sensibilidad de un punto de observación frente a la cuenca visual se determina considerando la frecuencia con que las personas los visitan y la visibilidad que ofrecen del ámbito de estudio. La sensibilidad de los puntos de observación, valorada cualitativamente, podrá ser muy alta, alta, media, baja o muy baja.

En la Tabla 6.101 se recoge el análisis de los puntos de observación y la valoración de su sensibilidad según los criterios expuestos.

A partir del análisis realizado, los puntos de observación se clasifican nuevamente, diferenciando ahora entre puntos de observación principales y secundarios.


**Tabla 6.101 Puntos de observación y valoración de su sensibilidad**

Punto de observación	Tipo	Duración de observación	Accesibilidad	Categoría de visitantes	Frecuencia de visita	Visibilidad	Sensibilidad	CLASIFICACIÓN
Mirador del Panecillo	Estático	No condicionada	Muy alta	Residentes, resid.temporales y turistas	Alta	Total	Muy alta	Principal
Mirador de Itchimbia	Estático	No condicionada	Muy alta	Residentes, resid.temporales y turistas	Alta	Total	Muy alta	Principal
Mirador de San Juan	Estático	No condicionada	Muy alta	Residentes, resid.temporales y turistas	Alta	Total	Media	Secundario
Iglesia de Guápulo	Estático	No condicionada	Muy alta	Residentes, resid.temporales y turistas	Alta	Media	Alta	Secundario
Calles, plazas, espacios publicos	Dinámico	Condicionada: velocidad alta	Muy alta	Residentes, resid.temporales y turistas	Alta	Alta	Alta	Principal

Fuente: Elaboración propia, 2011

### Visibilidad del territorio

A partir del análisis de los puntos de observación, se obtienen las zonas del ámbito de estudio de máxima visibilidad, las de visibilidad media, baja y las no visibles. Son zonas de máxima visibilidad las perceptibles desde algún punto de visibilidad principal a menos de 3.500 m; son zonas de visibilidad media las perceptibles desde más de la mitad de los puntos de observación secundarias a menos de 3.500 m; y baja desde menos de la mitad de éstos y a menos de 3.500 m.

En los planos se representa el territorio clasificado según dichas clases de visibilidad. Tal y como queda reflejado en dicho plano la mayor parte del ámbito de estudio, está clasificada como de visibilidad máxima o media.

Debido al carácter urbano de la zona de obras todas las zonas son de visibilidad máxima.

### Valoración del paisaje

#### Calidad de los recursos paisajísticos

*Valoración de la calidad paisajística de los recursos paisajísticos y puntos de observación*

La calidad de los recursos paisajísticos y puntos de observación se ha asignado por consenso del equipo multidisciplinar del presente estudio, de acuerdo con el grado de interés por el que se ha clasificado como recurso paisajístico, así como su estado de conservación.

La calidad de los recursos paisajísticos obtenida bajo consenso del equipo multidisciplinar se recoge en la siguiente tabla.

**Tabla 6.102 Calidad de los recursos paisajísticos**

RECURSOS PAISAJÍSTICOS	INTERÉS			ESTADO DE CONSERVACIÓN	CALIDAD
	AMBIENTAL	CULTURAL	VISUAL		
Mirador del Panecillo	M	A	MA	A	MA
Mirador de Itchimbía	M		MA	M	A
Iglesia de Guápulo	B	MA	MA	A	MA
Mirador de San Juan	M	M	MA	M	A
Centro Histórico declarado patrimonio de la humanidad por UNESCO	B	MA			MA
Calles, plazas y espacios públicos centro histórico	MB	MA		M	MA
Calles, plazas, espacios públicos no centro histórico	MB	M		M	B

MA: Muy Alto, A: Alto, M: Medio, B: Bajo, MB: Muy Bajo

Fuente: Elaboración propia, 2011

Solo serán afectados directamente por la actuación estudiada las calles, plazas y espacios públicos tanto del Centro Histórico como el resto.

#### Objetivos de la calidad de los recursos paisajísticos

Los objetivos de calidad de los recursos paisajísticos que se proponen a continuación se basan en la calidad obtenida anteriormente.

Los objetivos generales que se proponen son cinco:

Mantenimiento - restauración

Mejora

Restauración

Nuevo paisaje

Otros

La relación existente entre la calidad de los recursos paisajísticos y los objetivos de calidad es la siguiente:

**Tabla 6.103 Relación entre calidad de los recursos paisajísticos y objetivos de calidad**

CALIDAD PAISAJÍSTICA	Conservación. Mantenimiento	Mejora	Restauración	Nuevo paisaje	Otros
MUY ALTA					
ALTA					
MEDIA					
BAJA					
MUY BAJA					

Muy adecuado	
Adecuado	
Poco adecuado	

Fuente: Elaboración propia, 2011

Los objetivos de calidad paisajística propuestos son los siguientes:



Tabla 6.104 Objetivos de calidad paisajística

RECURSOS PAISAJÍSTICOS	CALIDAD	OBJETIVO
Mirador del Panecillo	MUY ALTA	CONSERVACION MANTENIMIENTO-MEJORA
Mirador de Itchimbia	ALTA	CONSERVACION MANTENIMIENTO-MEJORA
Iglesia de Guápulo	MUY ALTA	CONSERVACION MANTENIMIENTO-MEJORA
Mirador de San Juan	ALTA	CONSERVACION MANTENIMIENTO-MEJORA
Casco Histórico declarado patrimonio de la humanidad por UNESCO	MUY ALTA	CONSERVACION MANTENIMIENTO-MEJORA
Calles, plazas y espacios públicos centro histórico	MUY ALTA	CONSERVACION MANTENIMIENTO-MEJORA
Calles, plazas, espacios públicos no centro histórico	BAJA	MEJORA RESTAURACION

Fuente: Elaboración propia, 2011

#### Calidad paisajística de las unidades de paisaje

##### Valoración de la calidad paisajística

La valoración de la calidad paisajística se ha realizado a partir de los componentes del paisaje descritos con anterioridad, ya que son los elementos que influyen en ella.

A cada tipo de componente (fisiografía, tipo de vegetación...) se le ha asignado un valor entre 1 y 10 por discusión y consenso entre los miembros del equipo redactor. Estos valores son:

Tabla 6.105 Valoración de la calidad paisajística

FISIOGRAFÍA	
Montañosa	10
Colinada-fuertemente ondulada	7
Plana-ondulada	5
Alterada	1

TIPO DE VEGETACIÓN	
Arbórea-arbustiva	10
Arbustiva	9
Ribereña	7
Agrícolas secano	6
Agrícola regadío	4

TIPO DE VEGETACIÓN	
Herbácea/zonas verdes urbanas	2
Sin vegetación	1

COBERTURA VEGETAL	
Alta	10
Media	6
Baja	3

USOS	
Forestal	8
Agrícola de secano	7
Agrícola de regadío	6
Zonas urbanizadas de baja densidad	2
Zonas urbanizadas de alta densidad	1
Canteras	1

PARCELACIÓN	
Abancalamientos	7
Sin parcelación	5
Parcelación urbana	3

FACTORES HUMANOS	
INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS	
Ausencia	10
Presencia	3
INFRAESTRUCTURAS COMUNICACIONES	
Ausencia	10
Pistas forestales, sendero y caminos agrícolas	8
Caminos agrícolas y carreteras	4
Autopistas-autovías	2
VIVIENDAS	
Ausencia	9
Aisladas	5
Núcleos de baja densidad	3
Núcleos de alta densidad	1



FORMAS SINGULARES	
Presencia de recursos paisajísticos de calidad alta	8
Presencia de recursos paisajísticos de calidad media	6
Ausencia de formas singulares	4
Presencia de formas singulares negativas	1

Fuente: Elaboración propia, 2011

La valoración global de la calidad se obtiene por suma de los valores asignados a cada componente dividido por 8, a objeto de obtener un valor entre 0 y 10 que facilite la interpretación de los resultados obtenidos.

La valoración global de la calidad paisajística se ha agrupado en 5 categorías relativas, calificadas de la forma siguiente:

**Tabla 6.106 Valoración global de la calidad paisajística**

PUNTUACIÓN	CALIFICACIÓN DE LA CALIDAD PAISAJÍSTICA
10-9	MUY ALTA
8,9-6	ALTA
5,9-4	MEDIA
3,9-3	BAJA
2,9-1	MUY BAJA

Fuente: Elaboración propia, 2011

En aquellos casos en los que la componente presenta dos afectaciones se ha valorado la más representativa de la unidad de paisaje o, en su defecto, la más restrictiva.

La Tabla 6.107 contiene las valoraciones realizadas para cada una de las componentes de unidades de paisaje que influyen en la calidad paisajística, así como la valoración global y su calificación.



**Tabla 6.107 Valoración de cada componente de las unidades de paisaje**

UNIDAD	FISIOGRAFÍA	TIPO VEGETACIÓN	COBERTURA VEGETAL	USOS	PARCELACIÓN	I. ELÉCTRICAS	I. COMUNICACIONES	VIVIENDAS	FORMAS SINGULARES	TOTAL PUNTUACIÓN	CALIFICACIÓN*
1	5	2	10	6	7	3	4	1	4	5,25	MEDIA
2	5	1	3	1	3	3	4	1	4	3,125	BAJA
3	7	2	10	1	7	3	4	3	4	5,125	MEDIA/MEDIA

- A) Unidad 1 Quitumbe  
 B) Unidad 2 urbana de Quito  
 C) Unidad 3 Playa Alta-Guápulo

Fuente: Elaboración propia, 2011





*Objetivos de la calidad de las unidades de paisaje*

Los objetivos de calidad de las unidades de paisaje que se proponen a continuación se basan en la calidad paisajística de las unidades y los recursos paisajísticos presentes en las mismas.

Los objetivos generales que se proponen son cinco:

- Mantenimiento y conservación del carácter existente
- Mejora del carácter existente a partir de la introducción de nuevos elementos o la gestión de los existentes
- Restauración del paisaje
- Creación de un nuevo paisaje
- Otros objetivos (en función de necesidades más específicas)
- Combinación de los anteriores

La tabla 6.108 muestra la relación existente entre la calidad de las unidades de paisaje y los objetivos de calidad.

**Tabla 6.108 Relación entre la calidad de las unidades de paisaje y objetivos de calidad**

CALIDAD PAISAJÍSTICA	Conservación/ Mantenimiento	Mejora	Restauración	Nuevo paisaje	Otros
MUY ALTA					
ALTA					
MEDIA					
BAJA					
MUY BAJA					

Muy adecuado	
Adecuado	
Poco adecuado	

Fuente: Elaboración propia, 2011

Los objetivos de calidad paisajística propuestos son los siguientes:

**Tabla 6.109 Objetivos de la calidad paisajística propuestos**

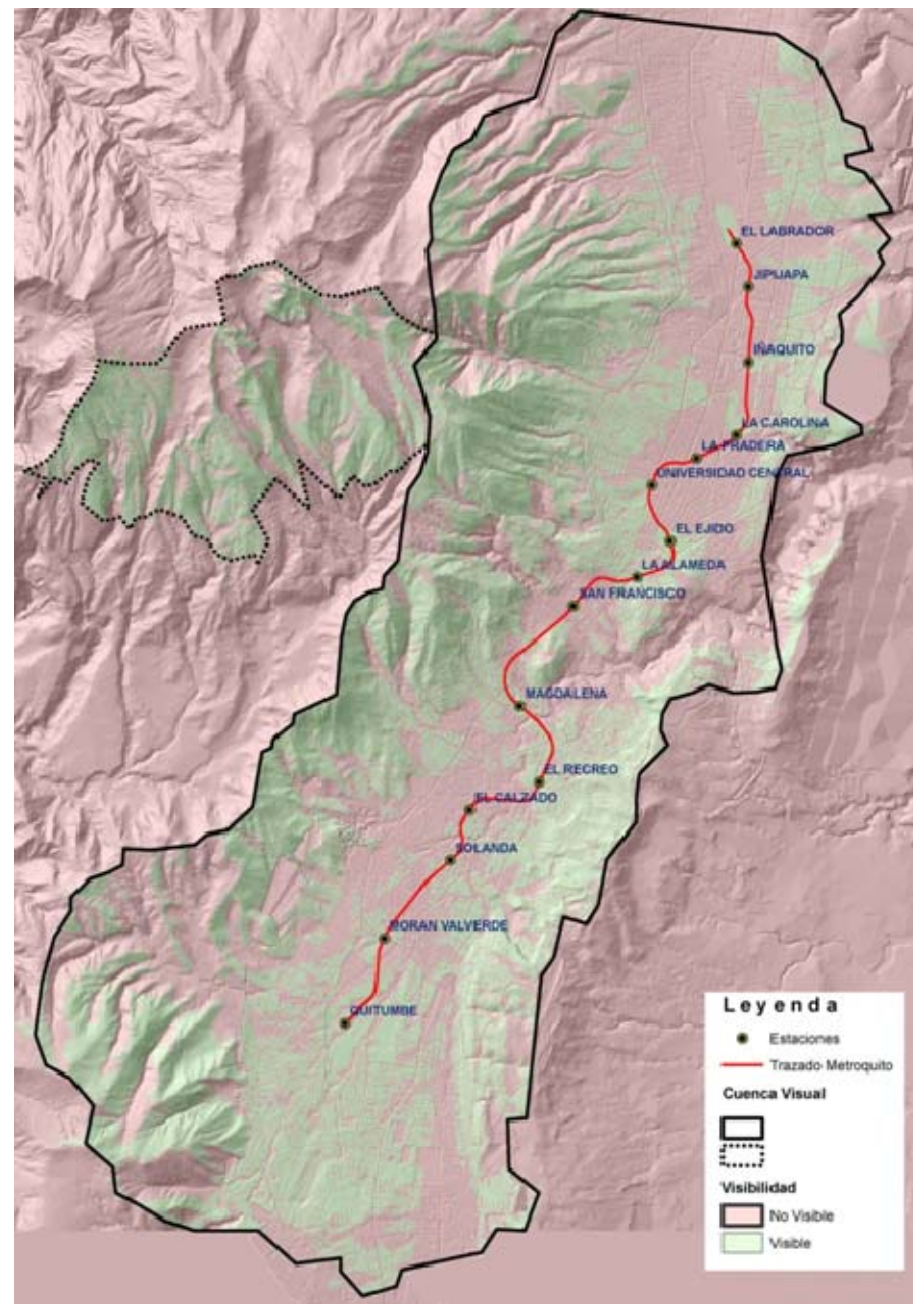
UNIDAD	CALIFICACIÓN	OBJETIVO DE LA CALIDAD	OBSERVACIONES
1	MEDIA	Nuevo paisaje	La unidad está rodeada de suelo urbano y se trata de la ampliación racional del núcleo urbano existente
2	BAJA	Mejora del paisaje urbano y conservación y mejora del núcleo histórico	
3	MEDIA	Restauración- mejora	Existe una cantera para restaurar. La proximidad al núcleo urbano y a recursos paisajísticos de interés aconseja actuaciones de mejora paisajística

Fuente: Elaboración propia, 2011

**Conclusiones**

La cuenca visual del proyecto de la primera línea del metro de Quito se muestra en la figura siguiente:

**Figura 6.140** Visibilidad y cuenca visual de la actuación en estudio



Fuente: Elaboración propia, 2011

Los sistemas de paisaje que pueden observarse en Quito son los siguientes:

- A) Sistema paisajístico volcánico
- B) Sistema paisajístico de estribaciones
- C) Sistema paisajísticos de fondos de cuenca interandina

D) Sistema paisajístico cultural densificado

E) Sistema paisajístico agrario-ganadero

F) Sistema paisajístico agropecuario y en proceso continuo de urbanización

La Primera Línea del Metro de Quito se desarrolla toda ella dentro del sistema paisajístico cultural densificado. Se trata, pues, de un paisaje urbanizado o en vías de urbanización por lo que no son los valores naturales los más importantes sino los culturales-patrimoniales y sociales.

Pueden distinguirse tres unidades de paisaje que son las siguientes:

1. Unidad en proceso de urbanización de Quitumbe
2. Unidad urbana de Quito
3. Unidad Playa Alta-Guápulo

Los recursos paisajísticos existentes en el ámbito de estudio, se han caracterizado distinguiendo el interés ambiental, cultural o visual por el que destacan.

- Recursos de interés ambiental

No se han detectado en la zona de estudio recursos paisajísticos de interés ambiental.

- Recursos de interés cultural

**San Francisco de Quito y núcleo central del Centro Histórico de Quito**

**Iglesia de Guápulo**

- Recursos paisajísticos de interés visual

Como recursos paisajísticos que, dentro de la cuenca visual, destacan por su interés visual cabe mencionar:

**El Panecillo**

**Loma del Itchimbía**

**Mirador de San Juan**

Existen tres puntos de observación principales (Panecillo, Itchimbía y calles plazas y espacios públicos) y dos secundarios.



La calidad de los recursos paisajísticos obtenida bajo consenso del equipo multidisciplinario es muy alta o alta en todos ellos, salvo en las calles, plazas y espacios públicos que no son del centro histórico cuya calidad se considera baja. En los recursos de calidad alta y muy alta el objetivo será la conservación, mantenimiento y mejora y en los recursos de calidad baja el objetivo será la restauración y mejora.

La tabla siguiente muestra la calidad paisajística de las unidades paisajísticas estudiadas y los objetivos de calidad para cada una de ellas.

**Tabla 6.110 Calidad y Objetivos de la calidad paisajística propuestos para las unidades de paisaje**

UNIDAD	CALIFICACIÓN	OBJETIVO DE LA CALIDAD	OBSERVACIONES
1	MEDIA	Nuevo paisaje	La unidad está rodeada de suelo urbano y se trata de la ampliación racional del núcleo urbano existente
2	BAJA	Mejora del paisaje urbano y conservación y mejora del núcleo histórico	
3	MEDIA	Restauración- mejora	Existe una cantera para restaurar. La proximidad al núcleo urbano y a recursos paisajísticos de interés aconseja actuaciones de mejora paisajística

Fuente: Elaboración propia, 2011

## 6.3 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

### 6.3.1 Vegetación

La ciudad de Quito se encuentra ubicada a 2.800 msnm, en la hoya del Guayllabamba, con las coordenadas geográficas 0° 15' Sur y 79° 30' Oeste. A pesar de la proximidad de la línea equinoccial, el clima es temperado húmedo, con una temperatura promedio anual de 14°C y una precipitación anual que varía entre 700 mm en el extremo norte de la ciudad y 1.900 mm en el sur. Las condiciones climáticas y geográficas ubican a Quito en la zona de vida bosque húmedo montano bajo (Cañadas, 1983).

Las especies cultivadas en Quito son comunes para casi toda la región interandina, siendo los factores ambientales los que propician el cultivo y desarrollo de especies ornamentales tropicales, andinas y subandinas, tanto nativas como exóticas que contribuyen a embellecer su paisaje (Padilla y Asanza, 2002).

El acelerado proceso urbanístico y el crecimiento poblacional han ido transformando la ciudad con la consiguiente reducción y desaparición de bosques naturales y vegetación nativa que antiguamente formaban su entorno. Por estas razones la presencia de espacios verdes y la arborización de calles y avenidas son necesarias. Los parques de la ciudad, además de su valor estético y purificador, son los lugares desde los cuales el hombre puede retornar a la naturaleza y reconocer la importancia de las plantas en la vida cotidiana.

El enfoque en el centro histórico es diferente ya que el elemento característico del entorno urbano es la tradicional plaza. Plazas tradicionales del centro histórico, como las de San Francisco y Santo Domingo, antiguamente estuvieron arborizadas y hoy se presentan como elementos netamente urbanos.

El parque de La Alameda, debe su nombre a los álamos (*Populus deltoides*), especies nativas de Europa que fueron introducidas por los españoles durante la época de la colonia en su afán de formar en Quito un lugar o un paseo poblado de álamos (Andrade Marín, 1965), pero esta especie nunca tuvo representatividad, ya que más bien se cultivaron en abundancia otras especies como los primeros árboles de eucalipto.

El presente acápite incluye la caracterización de la cobertura vegetal dentro del área de influencia del proyecto de la Primera Línea del Metro de Quito, las especies de árboles, arbustos, hierbas, etc. que hoy constituyen el conjunto florístico ornamental de la urbe.

### Árboles Patrimoniales de Quito

En el año 2006, se inició el proyecto de recuperación de árboles patrimoniales a cargo de la empresa Arboricultura. Quienes se encargaron del fichaje técnico, catalogación y valoraciones generales, mediante dicha investigación se dieron a conocer los primeros 159 especímenes forestales y palmas, que posteriormente fueron declaradas patrimoniales por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. En el 2008 se realizó la segunda etapa en la cual se incluyó 198 especímenes de árboles y palmas. En la actualidad existen alrededor de 1000 especímenes de árboles y palmas en Quito y sus alrededores (Arboricultura 2012).

Una de las paradas o estaciones del proyecto Metro-Quito será ubicada en un sector del parque El Ejido, en dicho espacio verde de la ciudad se registró durante la primera etapa de investigación de los árboles patrimoniales, encontrándose:

42 Cipreses (*Cupressus macrocarpa*).

1 Eucalipto (*Eucalyptus* sp.).

Durante la segunda etapa se registró:

84 Platanos (*Platanus acerifolia*)

18 Cedros (*Cedrela montana*)

4 Araucarias (*Araucaria angustifolia*)1 Secoya (*Sequoia sempervirens*)

Los objetivos de este capítulo son:

- Caracterizar las formaciones vegetales del área de influencia del proyecto, mediante la observación y registro de las especies de plantas vasculares existentes en dicha área.
- Identificar impactos potenciales que podrían alterar la vegetación de la zona, por acciones inherentes al proyecto.

### Metodología

Se revisó y analizó la información secundaria pertinente sobre la vegetación existente del área de estudio a los fines de identificar los sitios de vegetación a ser observados.

El registro en campo de la información correspondiente al componente vegetación fue realizado durante diciembre de 2011.

Para realizar la caracterización de la flora del área de estudio, se basó en los criterios de la metodología de las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (Sayre et al, 2002). Esta metodología sugiere que, en cada sitio se describa la estructura y fisonomía de la vegetación. Para el registro de datos se tomó en cuenta las especies de todos los hábitos de crecimiento: árboles, arbustos, hierbas, trepadoras, etc., presentes en el área de estudio.

Debido a la carencia de bosques nativos en el área de estudio (zona urbana), se decidió aplicar la metodología "Colecciones o registros al azar" que de acuerdo a (Cerón 2003), esta metodología cualitativa es la más aplicada para estudios botánicos, la cual consiste en recorrer sitios de interés, y registrar las especies que se encuentran en estado fértil es decir que tengan flores y/o frutos. En este caso se identificó las especies vegetales más frecuentes en un radio de 30 a 40 m, y se anotó las condiciones ecológicas, biológicas, físicas y de conservación de cada punto de muestreo. Adicionalmente, se tomó datos de las coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator), bajo el Sistema o Datum WGS 84, mediante el uso de un GPS (Sistema de Posicionamiento Global). Estos procesos se utilizan para recolectar información biológica y ecológica del área de estudio, en forma sistemática y rápida.

La identificación taxonómica de las especies se realizó *in situ*, mediante el empleo de láminas fotográficas producidas por The Field Museum of Chicago y literatura especializada (Padilla y Asanza, 2001).



Los nombres científicos, estado de conservación y distribución de las especies fueron revisados en el Catálogo de plantas vasculares del Ecuador (Jorgesnen y León-Yáñez 1999). Esta información también se corroboró con la base de datos Trópicos del Jardín Botánico de Missouri (Trópicos, 2011).

### Zonas de vida

#### Sistema de Zonas de Vida de Holdridge

Las zonas ecológicas de vida (áreas geográficas con similares características biofísicas y climáticas) influyen en el patrón de uso del suelo y, en general, en el desarrollo espacial de Quito.

El Distrito Metropolitano de Quito, incluyendo el núcleo urbano y la zona de transición urbano-rural periférica, abarca ocho zonas ecológicas de vida definidas por el sistema de Holdridge (1967), más dos zonas de transición. Tres de estas zonas de Holdridge (más una zona de transición) están presentes dentro de la región del núcleo urbanizado y todas están en el área metropolitana, tal como se muestra en la siguiente Tabla.

**Tabla 6.111 Zonas ecológicas de vida del área de estudio Distrito Metropolitano de Quito**

Zona ecológica de vida	Altitud (metros)	Temperatura anual promedio (°C)	Precipitación anual promedio (mm)	Topografía	Vegetación original remanente	Uso actual del suelo
Estepa espinosa montano bajo ee MB	2000-3000	12-16	250-500	Relativamente plana, levemente ondulada; algunas áreas empinadas	Casi inexistente	Primariamente agrícola; vegetales y algunos sembradíos de gramíneas y pastizales
Bosque seco montano bajo bs MB	2000-2800	12-18	500-1000	Entre plana y ondulada	Casi inexistente	Primariamente agrícola; vegetales y algunos sembradíos de gramíneas y pastizales
ZONA DE TRANSICIÓN: bosque seco montano bajo a bosque húmedo montano bajo bs MB - bh MB	2000-2800	12-18	variable	Entre plana y ondulada	Casi inexistente	Agrícola y pastizales
ZONA DE TRANSICIÓN: bosque húmedo montano bajo a bosque muy húmedo montano bh MB - bmh M	2500-3200	9-15	1000-2000	Variable	Casi inexistente	Pastizales; papa y fréjol

Fuente: Holdridge, 1967

La Zona Interandina está localizada entre 2.400 a 3.100 msnm, incluyendo la mayor parte de la ciudad de Quito y los valles templados al este y el sur (Cumbayá, Tumbaco, Puembo, Pifo, Yaruquí, El Quinche, Checa, Nono,





Calacalí, Nayón, Zámbez, Lloa). La principal estación lluviosa ocurre entre septiembre y noviembre, con un período lluvioso menos pronunciado de diciembre a abril y una estación seca que se extiende de mayo a agosto. La precipitación anual promedio es de aproximadamente 960 mm. Las temperaturas promedio van de 10°C a 16°C.

En cuanto a la nueva propuesta de clasificación de la vegetación para el Ecuador Continental, de acuerdo a Sierra (1999), el área del proyecto se encuentra localizado dentro de la formación matorral húmedo montano, el cual comprende los valles relativamente húmedos entre 2.000 y 3.000 msnm. La cobertura vegetal está casi totalmente destruida y fue reemplazada hace mucho tiempo por cultivos o por bosques de *Eucalyptus globulus*, ampliamente cultivados en esta región. La vegetación nativa generalmente forma matorrales y sus remanentes se pueden encontrar en barrancos o quebradas, en pendientes pronunciadas y en otros sitios poco accesibles a lo largo de todo el sector. Un ejemplo es la quebrada del río Machángara que se encuentra dentro del área de influencia del proyecto.

### Nueva Propuesta de Clasificación de la Vegetación para el Ecuador Continental

De acuerdo a Sierra (1999), el área del proyecto propuesto se encuentra localizado dentro de la formación Matorral húmedo montano, el cual comprende los valles relativamente húmedos entre 2.000 y 3.000 msnm. La cobertura vegetal está casi totalmente destruida y fue reemplazada hace mucho tiempo por cultivos o por bosques de *Eucalyptus globulus*, ampliamente cultivados en esta región. La vegetación nativa generalmente forma matorrales y sus remanentes se pueden encontrar en barrancos o quebradas, en pendientes pronunciadas y en otros sitios poco accesibles a lo largo de todo el sector. Un ejemplo es la quebrada del río Machángara que se encuentra dentro del área de influencia del proyecto propuesto.

### Descripción y Análisis del Mapa de Cobertura Vegetal

El mapa de cobertura vegetal, presenta el área de influencia del recorrido que tendrá el Proyecto (Metro – Quito), corresponde a zona urbana de esta ciudad, representada por edificaciones, parques y vías.

El mayor porcentaje de la unidad de estudio está representado por el centro urbano de la ciudad de Quito, dentro de dicho centro intercalan otras unidades igualmente poco o nada importantes para la conservación, tales como: cultivos de ciclo corto, bosques o fragmentos de Eucalipto (*Eucalyptus spp.*), en diferente estadio de crecimiento, pastos cultivados y pastos naturales, cultivos de Pino y Ciprés. Cuerpos de agua, altamente intervenidos por desechos domésticos e industriales.

Entre todos los ecosistemas urbanos o alterados representan un porcentaje aproximado del 99%, lo cual es normal si consideramos que la línea del metro está en la zona urbana de Quito y por lo tanto dentro de un área que ha perdido casi en su totalidad las funciones ecosistémicas, sin embargo la vegetación introducida como los Eucaliptos, pinos, Cipreses y otras, son muy importantes desde el punto de vista paisajístico y recreacional ya que se encuentran en parques, viviendas, jardines, etc. a manera de plantas ornamentales.

Apenas el 1% del porcentaje de la unidad de estudio corresponde a vegetación natural, representada por vegetación arbustiva montana y vegetación arbustiva de los valles interandinos, sin embargo es importante aclarar que este tipo de vegetación se encuentra a manera de fragmentos o pequeños remanentes, que al estar junto a los centros urbanos y otras áreas intervenidas, se encuentran totalmente desestabilizadas, sin mayor importancia para la conservación, sin embargo su preservación es importante para las pocas especies de fauna que puedan albergar.

También es importante destacar la ubicación de la escombrera, la cual se encuentra en una zona, de bosques de Eucalipto, lo cual no implica mayor impacto ya que se trata de especies introducidas e invasivas, con gran éxito reproductivo en todo el callejón interandino, afectado en gran medida a los suelos y por tanto a la vegetación nativa de toda esta región.

### Ubicación de los puntos de observación

La descripción de la vegetación en los sitios propuestos para las estaciones se inició desde el sector sur, Estación 1 Quitumbe hasta la Estación 15 El Labrador. La Tabla siguiente muestra los sitios que fueron recorridos, sus coordenadas y los hábitats representativos.

**Tabla 6.112 Ubicación de puntos de observación componente biótico (vegetación y fauna)**

No.	SITIOS OBSERVADOS/ESTACIONES	COORDENADAS UTM		HÁBITAT
		x	y	
1	1A. Quitumbe	772187	9967250	Urbano, con pastizales y alguna vegetación dispersa
2	1B. Parque Atacazo (Bosque del Suro)	772304	9967365	Urbano, junto a un parque con vegetación nativa e introducida
3	2. Morán Valverde	773384	9968636	Urbano
4	3. Solanda	773463	9970539	Urbano, junto a un parque y a una quebrada, con vegetación nativa dispersa
5	4. El Calzado	774336	9971170	Urbano
6	5. El Recreo	775894	9972180	Urbano
7	6A. La Magdalena	775461	9973652	Urbano
8	6B. La Magdalena	775642	9973558	Urbano
9	7. San Francisco	776599	9975536	Urbano
10	8. La Alameda	777824	9976086	Urbano, el parque La Alameda presenta vegetación nativa e introducida



No.	SITIOS OBSERVADOS/ESTACIONES	COORDENADAS UTM		HÁBITAT
11	9. El Ejido	778615	9976984	Urbano, el parque El Ejido presenta vegetación nativa e introducida
12	10. Universidad Central	778160	9977897	Urbano, el campus de la U. Central presenta áreas verdes con vegetación nativa e introducida
13	11. La Pradera	779270	9978603	Urbano
14	12. La Carolina	779687	9979383	Urbano, el parque La Carolina cuenta con una gran extensión de áreas verdes con vegetación nativa e introducida
15	13. Iñaquito	779931	9980719	Urbano
16	14. Jipijapa	780116	9981806	Urbano
17	15. El Labrador	779642	9982808	Urbano

Datum: WGS84

Fuente: Elaboración propia, 2011

## Resultados

De acuerdo a los datos obtenidos durante el recorrido por los puntos de muestreo correspondientes a las 15 estaciones, se obtuvo un total de 44 especies de plantas vasculares, 27 familias botánicas.

Según la dominancia de familias botánicas destacan: Asteraceae y Fabaceae con 5 especies cada una, seguida de Myrtaceae con 3 especies. Las demás familias reportaron entre 1 y 2 especies (Ver Tabla 6.113).

**Tabla 6.113 Lista de especies de plantas vasculares registradas en el área de estudio**

No.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	N. COMÚN	*USO	*HÁBITO	ORIGEN
1	Agavaceae	<i>Agave americana</i>	Cabuyo negro	Me	At	Introducida
2	Agavaceae	<i>Yucca aloifolia</i>	Palma	Or	At	Introducida
3	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Molle	Me	At	Nativa
4	Apiaceae	<i>Anethum graveolens</i>	Eneldo	Me	He	Introducida
5	Apocynaceae	<i>Neriun oleander</i>	Laurel rosado	To	At	Introducida
6	Arecaceae	<i>Parajubaea cocoides</i>	Coco cumbi	Or	Pa	Nativa
7	Arecaceae	<i>Phoenix canariensis</i>	Palma fénix	Or	Pa	Introducida
8	Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	Me	At	Nativa
9	Asteraceae	<i>Bidens andicola</i>	Ñachag	Me	He	Nativa
10	Asteraceae	<i>Calendula officinalis</i>	Calendula	Or	At	Introducida
11	Asteraceae	<i>Tagetes multiflora</i>	Tzintzo	Al	He	Nativa

No.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	N. COMÚN	*USO	*HÁBITO	ORIGEN
12	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	Me	He	Introducida
13	Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	Ar	Ab	Nativa
14	Bignoniaceae	<i>Delostoma integrifolium</i>	Yalomán	Eb	Ab	Nativa
15	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Cholán	Eb	Ab	Nativa
16	Caprifoliaceae	<i>Sambucus nigra</i>	Tilo	Me	Ab	Introducida
17	Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>	Sin nombre	Or	Tr	Nativa
18	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita ficifolia</i>	Sambo	Al	He	Introducida
19	Cupressaceae	<i>Cupressus macrocarpa</i>	Ciprés	Or	Ab	Introducida
20	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Me	At	Introducida
21	Euphorbiaceae	<i>Sapium sebiferum</i>	Sapium	Or	Ab	Introducida
22	Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i>	Aromo	Or	Ab	Introducida
23	Fabaceae	<i>Acacia longiflora</i>	Acacia	Or	At	Introducida
24	Fabaceae	<i>Lupinus pubescens</i>	Falso chocho	Fo	He	Nativa
25	Fabaceae	<i>Senna didymobotrya</i>	Senna	Or	At	Introducida
26	Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	Trébol	Fo	He	Introducida
27	Geraniaceae	<i>Pelargonium grandiflorum</i>	Geranio	Or	He	Introducida
28	Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal	Al	Ab	Nativa
29	Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	Al	Ab	Introducida
30	Amaryllidaceae	<i>Agapanthus africanus</i>	Azucena africana	Or	He	Introducida
31	Malvaceae	<i>Abutilon striatum</i>	Farol chino	Or	At	Nativa
32	Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Cucarda	Or	At	Introducida
33	Moraceae	<i>Ficus elastica</i>	Caucho	Or	At	Introducida
34	Myrtaceae	<i>Callistemon viminalis</i>	Cepillo	Or	At	Introducida
35	Myrtaceae	<i>Eucalyptus citriodora</i>	Eucalipto aromático	Me	Ab	Introducida
36	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	Me	Ab	Introducida
37	Passifloraceae	<i>Passiflora mixta</i>	Taxo de monte	Or	Tr	Nativa
38	Pinaceae	<i>Pinus patula</i>	Pino rojo	Or	Ab	Introducida
39	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	Pino de Monterey	Or	Ab	Introducida
40	Poaceae	<i>Cortaderia jubata</i>	Sigze	Ar	He	Nativa
41	Poaceae	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo	Fo	He	Introducida
42	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	Capulí	Al	Ab	Introducida
43	Solanaceae	<i>Solanum aloysiifolium</i>	Hierba mora	Me	He	Nativa
44	Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i>	Verbena	Me	He	Nativa

Uso: Al: alimenticio; Ar: artesanal; Eb: ebanistería; Fo: forraje; Me: medicinal; Or: ornamental.

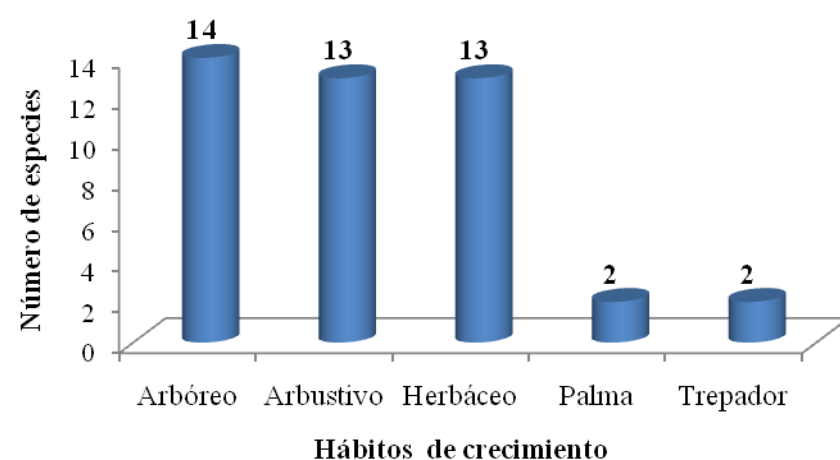
Hábito: Ab: arbóreo; At: arbustivo; He: herbáceo; Pa: palma; Tr: trepador.

Fuente: Elaboración propia, 2011



Con respecto a los hábitos de crecimiento de las plantas, de las 44 especies registradas 14 especies son de hábito arbóreo, 13 arbustivas, 13 herbáceas 2 especies de palmas y 2 trepadoras (Ver Figura 6.145).

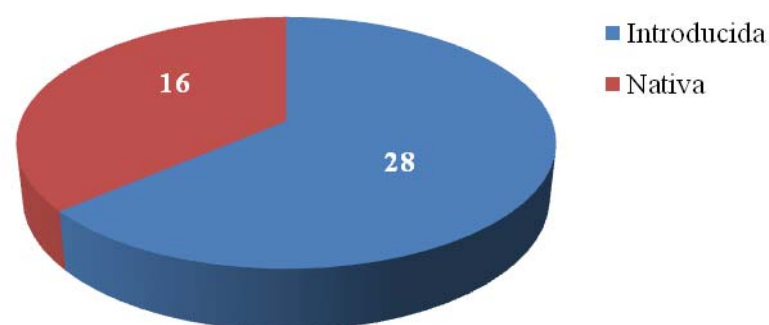
**Figura 6.141 Especies de plantas vasculares registradas en el área de estudio ordenadas con base en los hábitos de crecimiento**



Fuente: Elaboración propia, 2011

Según el origen de las especies registradas, 28 especies son introducidas y cultivadas con fines ornamentales principalmente y 16 especies son nativas, es decir propias de la zona.

**Figura 6.142 Especies de plantas vasculares registradas en el área de estudio ordenadas con base en el origen**



Fuente: Elaboración propia, 2011

### Aspectos ecológicos

El ecosistema forestal urbano de Quito tiene una gran variedad de tipos de vegetación, diferenciados de acuerdo al tipo y localización de los espacios urbanos, así como por los objetivos asignados a la cubierta vegetal. El tipo, la cantidad y localización de vegetación, junto con elementos artificiales de la ciudad (edificios, infraestructura de

servicios, sistema de calles, etc.) se combinan para definir la estructura y composición del ecosistema forestal urbano.

En el análisis se incluyen todos los tipos de vegetación de la zona urbana y periurbana, bosques, árboles frutales, ornamentales y arbustos así como plantas herbáceas, pastos, flores y cultivos alimenticios. Este enfoque se justifica porque la vegetación urbana comparte funciones sociales y ecológicas, así como por el reconocimiento de la existencia de muchos vínculos actuales y potenciales entre las actividades y prácticas relacionadas con cada tipo de vegetación urbana, incluyendo silvicultura, horticultura, paisajismo, jardinería decorativa y agricultura.

### Estado de conservación de las especies

Según el catálogo de plantas vasculares del Ecuador (Jorgensen & León-Yáñez 1999), en el área de estudio no se registran especies endémicas y ninguna de ellas se encuentra bajo las categorías CITES y UICN (Valencia y otros 2000).

### Núcleo urbano

En 1990 y 1991 se realizó un detallado y exhaustivo análisis de necesidades del bosque del núcleo urbano de Quito (excluyendo las parroquias periurbanas del Distrito Metropolitano), centrado solo en la vegetación leñosa (árboles y arbustos). Esta determinación de necesidades fue parte de un esfuerzo de planificación a diez años, conducido por una ONG ambiental local, Fundación Natura, en colaboración con la Subdirección de Parques y Jardines de la ciudad.

### Red vial principal y red vial residencial

Existe una muy alta diversidad de especies arbóreas en parterres y veredas de las redes de arterias principales y calles residenciales. Los árboles son sobre todo de especies exóticas, aunque recientemente ha existido una disminución marcada de la producción y siembra de algunas de las especies introducidas más comunes en el pasado, particularmente pino (*Pinus spp.*), ciprés (*Cupressus macrocarpa*), eucalipto (*Eucalyptus globulus*), platán (*Platanus orientalis*) y acacia (*Acacia dealbata*) y se ha sembrado una mayor proporción de especies nativas, junto con otras exóticas antes menos frecuentes o inexistentes en las calles de Quito (aunque pueden haber existido en parques y jardines privados).

La condición y salud de los árboles varían de buenas a malas en toda la red de calles. Los árboles reciben mantenimiento esporádico y muchos necesitan ser podados o recibir otros cuidados. En general, los árboles de las calles residenciales reciben menos mantenimiento que los de la red vial principal. Además, la menor altura de los cables eléctricos en los barrios residenciales ha llevado a un serio problema de poda radical, generalmente destructiva, de estos árboles por parte de trabajadores de la empresa eléctrica. De acuerdo con empleados de la

Subdirección de Parques y Jardines, son raras las plagas, aunque algunas especies exóticas de la ciudad como *Platanus orientalis* y *Salix pyramidalis* han sufrido problemas de infestación de un tipo no identificado. Además, el daño por vandalismo y pastoreo es alto y los árboles muy pequeños (menos de 50 cm de altura) con frecuencia son dañados o se secan por falta de riego (Flores, comunicación personal 1995; Espinosa, comunicación personal, 1995).

#### **Espacios verdes públicos (incluyendo barrios, parques metropolitanos y lotes públicos baldíos)**

El norte de la ciudad, de mayores ingresos, ha sido históricamente el mejor servido, en comparación con las zonas sur y central. A inicios de la década del noventa se añadió una nueva área muy extensa al sistema de espacios verdes urbanos, bajo la forma de un gran parque metropolitano, el Parque de Bellavista. Localizado en la periferia noreste de la ciudad, el parque más que duplicó el área total de espacios verdes públicos de la ciudad.

Además de los parques públicos existentes, las regulaciones del uso del suelo en Quito requieren que todo proyecto habitacional separe un mínimo del 10% de su área para espacio abierto público. Sin embargo, este requerimiento no siempre se cumple. Aun cuando se reserve esta tierra, los empresarios privados rara vez siembran o transforman en parque estas parcelas (aunque la ley también lo exige). No existe una cifra exacta del área total de espacio verde añadido a las propiedades de la ciudad por este o cualquier otro mecanismo desde 1990.

La diversidad de especies arbóreas es mayor en los parques que en las calles. De la misma manera que los árboles de la red vial, la distribución de especies está dominada por ornamentales exóticas, con algunos intentos recientes por aumentar la proporción de especies nativas. La condición de los árboles es de regular a buena en la mayoría de los parques públicos del núcleo urbano, aunque igual que con la red vial, el mantenimiento es mínimo y generalmente no preventivo. No existe regeneración natural en la mayoría de parques de Quito. Se produce alguna regeneración en las áreas boscosas del Parque Metropolitano de Bellavista, aunque no se ha cuantificado con exactitud.

Existen algunas propiedades municipales dentro de los límites de la ciudad que actualmente están desocupados y que podrían desarrollarse como parques públicos. Oficiales de la Subdirección de Parques y Jardines trabajan actualmente con la Dirección Municipal de Avalúos y Catastros para determinar la localización, el tamaño y condición de esas parcelas, y revisar su potencial utilización como parques (Morales, comunicación personal, 1996).

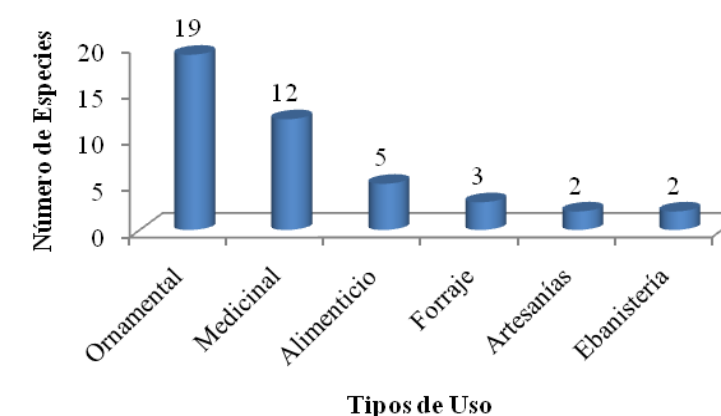
La información proporcionada por la Dirección de Parques y Jardines del Municipio de Quito indica que existen alrededor de 1.400 espacios verdes en la ciudad. El 80% de los parques tienen una extensión inferior a una hectárea; la mayor extensión corresponde al Parque Metropolitano. Esta distribución no es equitativa ni está en relación con el espacio construido y la densidad poblacional. Los parques de mayor extensión se encuentran en el

sector norte y son: el parque de La Carolina y el Metropolitano. En este último se encuentran remanentes de vegetación natural y bosque artificial de eucaliptos y pinos. Al sur, los de mayor extensión son Fundeporte y La Raya (Padilla y Asanza, 2002).

#### **Uso del recurso**

De las 44 especies de plantas vasculares registradas en el presente estudio, 19 son utilizadas como ornamentales, la mayoría son sembradas en áreas verdes y parques dentro del Distrito Metropolitano de Quito; 12 especies son medicinales, principalmente para aliviar dolores estomacales y de cabeza; 5 especies son alimenticias entre ellas destacan árboles frutales como el capulí, aguacate y nogal; 3 especies son usadas como forraje o alimento de animales de granja; dos especies se usan en la elaboración de artesanías, el tallo o fuste del aliso es utilizado en la elaboración de cucharas y utensilios de cocina, mientras que con los tallos de sigze se hacen cometas o papalotes. Finalmente dos especies se emplean en la fabricación de muebles (Ver Figura 6.147).

**Figura 6.143 Especies de plantas vasculares registradas en el área de estudio ordenadas en base al tipo de uso**



Fuente: Elaboración propia, 2011

Entre los usos más representativos se mencionan los siguientes:

**Pastos y vegetación herbácea:** La mayoría de áreas de Quito tiene clima y condiciones del suelo lo suficientemente favorables como para permitir el crecimiento espontáneo de maleza. Crecen sobre todo hierbas y pequeñas plantas herbáceas, así como algunas especies de matorral. La observación informal revela que el kikuyo exótico (*Pennisetum clandestinum*) coloniza predominantemente las áreas no construidas, los lotes vacíos, cunetas, espacios verdes no atendidos, etc. Además, el kikuyo con frecuencia se siembra intencionalmente como césped en parques públicos y lotes privados de todo tipo (residencial, institucional, etc.). Esta especie es extremadamente resistente e invasiva, tiene una fácil diseminación vegetativa y tolera bien las duras condiciones urbanas. Además del kikuyo existen otros tipos de maleza en la ciudad, aunque no existe una lista de las especies



encontradas. No todas las hierbas y plantas herbáceas de los espacios urbanos son maleza, y en las pocas quebradas no rellenas y áreas ribereñas de la ciudad aún se encuentran algunas especies herbáceas nativas.

**Ornamentales cultivadas:** Las plantas ornamentales (flores, rastreras y otras especies herbáceas) son muy comunes en espacios verdes públicos, especialmente en parterres de las grandes avenidas, redondeles y parques. Tampoco existe un inventario detallado de estas plantas, aunque se conoce que el vivero más grande de los dos que existen (Las Cuadras - Chillogallo) produce más de 70.000 plantas ornamentales por año para su siembra en espacios verdes públicos (Flores, comunicación personal, 1995). Se producen 45 especies tanto de plantas anuales como perennes, casi todas exóticas. El otro vivero (Guayllabamba) tiene una producción anual de aproximadamente 60.000 plantas ornamentales no leñosas, incluyendo más de 25 especies exóticas y nativas (Hernández, comunicación personal, 1995). En el Anexo 5 aparece una lista de las especies ornamentales actualmente producidas por la municipalidad.

En lotes privados ocupados se siembra una considerable cantidad de flores y otras plantas ornamentales, especialmente en barrios residenciales de clase media y alta, pero casi todo jardín privado, independientemente del barrio o el nivel socioeconómico, tiene alguna planta ornamental. Las propiedades institucionales y comerciales también suelen incluir plantas ornamentales en sus jardines, aunque las industrias o talleres domésticos pequeños con frecuencia no tienen espacio para aquellas. No existe una cuantificación de estas plantas atendidas privadamente ni una lista de las especies sembradas.

Los suelos baldíos dentro del núcleo urbano generalmente no tienen plantas ornamentales, excepto las diseminadas por regeneración natural.

### Análisis de resultados por puntos de muestreo

#### 1A. Estación Quitumbe

Se trata del sitio donde se construirá también el estacionamiento o cochera, el área corresponde a una zona netamente urbana, las especies de plantas vasculares registradas fueron: *Acacia dealbata* (aromo), *Pennisetum clandestinum* (kikuyo), *Phoenix canariensis* (palma fénix), *Sambucus nigra* (tilo), *Taraxacum officinale* (diente de león) y *Yucca aloifolia* (palma).

#### 1B. Estación Quitumbe, Parque Atacazo (Bosque de Suro)

Este punto de muestreo corresponde al área de influencia de la Estación Quitumbe, se trata de una pequeña quebrada donde se ha construido el parque lineal Atacazo. En esta área se registraron las especies: *Acacia dealbata* (aromo), *Acacia longiflora* (acacia), *Baccharis latifolia* (chilca), *Bidens andicola* (ñachag), *Calendula officinalis* (caléndula), *Callistemon viminalis* (cepillo), *Cupressus macrocarpa* (ciprés), *Delostoma integrifolium*

(yalomán), *Eucalyptus citriodora* (eucalipto aromático), *Eucalyptus globulus* (eucalipto), *Ipomoea purpurea*, *Lupinus pubescens* (falso chocho), *Passiflora mixta* (taxo de monte), *Pelargonium grandiflorum* (geranio), *Pennisetum clandestinum* (kikuyo), *Pinus radiata* (pino de Monterey), *Sambucus nigra* (tilo), *Tagetes multiflora* (tzintzo), *Taraxacum officinale* (diente de león), *Tecoma stans* (cholán), *Trifolium repens* (trébol), *Verbena litoralis* (verbena) y *Yucca aloifolia* (palma).

#### 2. Estación Morán Valverde

Se trata de un área netamente urbana, cuya vegetación se concentra en los parterres y en el redondel de la Tnte. Ortiz, Morán Valverde y Cóndor Ñan. En esta área se registraron las siguientes especies: *Callistemon viminalis* (cepillo), *Pelargonium grandiflorum* (geranio), *Pennisetum clandestinum* (kikuyo), *pinus radiata* (pino de Monterey), *Sambucus nigra* (tilo), *Taraxacum officinale* (diente de león), *Trifolium repens* (trébol) y *Yucca aloifolia* (palma).

#### 3. Estación Solanda Parque Lineal La Raya

Este punto de muestreo corresponde al área de influencia de la Estación Solanda, se trata de una pequeña quebrada donde se ha construido el parque lineal La Raya. En esta área se registraron las especies: *Abutilon striatum* (farol chino), *Acacia dealbata* (aromo), *Acacia longiflora* (acacia), *Agave americana* (cabuyo negro), *Anethum graveolens* (eneldo), *Baccharis latifolia* (chilca), *Calendula officinalis* (calendula), *Callistemon viminalis* (cepillo), *Cortaderia jubata* (sigze), *Cucurbita ficifolia* (sambo), *Hibiscus rosa-sinensis* (cucarda), *Ipomoea purpurea*, *Lupinus pubescens* (falso chocho), *Pelargonium grandiflorum* (geranio), *Pennisetum clandestinum* (kikuyo), *Ricinus communis* (higuerilla), *Schinus molle* (molle), *Solanum aloysiifolium* (hierba mora), *Tagetes multiflora* (tzintzo), *Taraxacum officinale* (diente de león), *Tecoma stans* (cholán), *Trifolium repens* (trébol) y *Verbena litoralis* (verbena).

#### 4. Estación El Calzado

Se trata de un área de parque lineal. Se registraron las especies: *Abutilon striatum* (farol chino), *Acacia dealbata* (aromo), *Acacia longiflora* (acacia), *Callistemon viminalis* (cepillo), *Hibiscus rosa-sinensis* (cucarda), *Ipomoea purpurea*, *Pelargonium grandiflorum* (geranio), *Pennisetum clandestinum* (kikuyo), *Schinus molle* (molle), *Senna didymobotrya* (senna), *Taraxacum officinale* (diente de león) y *Trifolium repens* (trébol).





## 5. Estación El Recreo

Se trata de un área netamente urbana, cuya vegetación se concentra en los parterres. En esta área se registraron las especies: *Acacia dealbata* (aromo), *Pennisetum clandestinum* (kikuyo) y *Taraxacum officinale* (diente de león).

## 6A. Estación La Magdalena

El registro de datos se realizó en la Avenida Rodrigo de Chávez, frente al edificio del Cuerpo de Ingenieros del Ejército, se trata de un área netamente urbana, cuya vegetación se concentra en los parterres. En esta área se registraron las especies: *Acacia dealbata* (aromo), *Cupressus macrocarpa* (ciprés), *Pelargonium grandiflorum* (geranio), *Pennisetum clandestinum* (kikuyo) y *Taraxacum officinale* (diente de león).

## 6B. Estación La Magdalena

Este punto de muestreo se ubica en la Av. Rodrigo de Chávez y esquina 5 de junio, trata de un área netamente urbana, cuya vegetación se concentra en los parterres. Se registraron las especies: *Acacia dealbata* (aromo), *Cupressus macrocarpa* (ciprés) y *Taraxacum officinale* (diente de león).

## 7. Estación San Francisco

Se trata de un área netamente urbana, ubicada en el centro de la ciudad de Quito, en este sector no se registraron especies de plantas vasculares.

## 8. Estación La Alameda

Este punto de muestreo se ubica entre las calles Av. 10 de agosto y Antonio Elizalde, frente al antiguo Banco Central. Se trata de un parque urbano, en el cual se registraron: *Abutilon striatum* (farol chino), *Acacia dealbata* (aromo), *Acacia longiflora* (acacia), *Agapanthus africanus* (azucena africana), *Alnus acuminata* (aliso), *Callistemon viminalis* (cepillo), *Cupressus macrocarpa* (Ciprés), *Delostoma integrifolium* (yalomán), *Ficus elástica* (caucho), *Hibiscus rosa-sinensis* (cucarda), *Juglans neotropica* (nogal), *Neriun olenader* (laurel rosado), *Parajubaea cocoides* (coco cumbi), *Pelargonium grandiflorum* (geranio), *Pennisetum clandestinum* (kikuyo), *Persea americana* (aguacate), *Phoenix canariensis* (palma fénix), *Pinus patula* (pino rojo), *Pinus radiata* (pino de Monterey), *Sambucus nigra* (tilo), *Schinus molle* (molle), *Taraxacum officinale* (diente de león), *Tecoma stans* (cholán) y *Trifolium repens* (trébol).

## 9. Estación El Ejido

Se trata de un parque urbano, en el cual se registraron: *Abutilon striatum* (farol chino), *Acacia dealbata* (aromo), *Acacia longiflora* (acacia), *Agapanthus africanus* (azucena africana), *Alnus acuminata* (aliso), *Callistemon viminalis* (cepillo), *Cupressus macrocarpa* (Ciprés), *Delostoma integrifolium* (yalomán), *Eucalyptus citriodora* (eucalipto aromático), *Hibiscus rosa-sinensis* (cucarda), *Juglans neotropica* (nogal), *Neriun olenader* (laurel rosado), *Parajubaea cocoides* (coco cumbi), *Pelargonium grandiflorum* (geranio), *Pennisetum clandestinum* (kikuyo), *Persea americana* (aguacate), *Phoenix canariensis* (palma fénix), *Pinus patula* (pino rojo), *Pinus radiata* (pino de Monterey), *Sambucus nigra* (tilo), *Schinus molle* (molle), *Taraxacum officinale* (diente de león), *Tecoma stans* (cholán), *Trifolium repens* (trébol) y *Yucca aloifolia* (palma). Éste parque presenta varios individuos arbóreos de gran tamaño, los cuales han sido catalogados como árboles patrimoniales. En el sector Nor-oriente, espacio donde se instalara la estación parada (esquina de las calles: Av. 6 de Diciembre y Av. Patria) se han registrado 4 árboles patrimoniales 3 corresponden a la especie *Cupressus macrocarpa* (Ciprés) y una especie es *Eucalyptus* sp.(eucalipto).



Foto 1. *Cupressus macrocarpa* (Ciprés), árbol patrimonial

## 10. Estación Universidad Central

Se trata de un pequeño sector del campus universitario, en el cual se registraron: *Abutilon striatum* (farol chino), *Acacia dealbata* (aromo), *Acacia longiflora* (acacia), *Agapanthus africanus* (azucena africana), *Alnus acuminata* (aliso), *Callistemon viminalis* (cepillo), *Cupressus macrocarpa* (Ciprés), *Delostoma integrifolium* (yalomán), *Eucalyptus citriodora* (eucalipto aromático), *Hibiscus rosa-sinensis* (cucarda), *Juglans neotropica* (nogal), *Neriun*





*olenader* (laurel rosado), *Parajubaea cocoides* (coco cumbi), *Pelargonium grandiflorum* (geranio), *Pennisetum clandestinum* (kikuyo), *Persea americana* (aguacate), *Phoenix canariensis* (palma fénix), *Pinus patula* (pino rojo), *Pinus radiata* (pino de Monterey), *Prunus serótina* (capulí), *Sambucus nigra* (tilo), *Sapium sebiferum* (sapium), *Schinus molle* (molle), *Taraxacum officinale* (diente de león), *Tecoma stans* (cholán), *Trifolium repens* (trébol) y *Yucca aloifolia* (palma).

#### 11. Estación La Pradera

Se trata de un área netamente urbana, en el cual se registraron: *Callistemon viminalis* (cepillo), *Pelargonium grandiflorum* (geranio), *Phoenix canariensis* (palma fénix), *Taraxacum officinale* (diente de león) y *Yucca aloifolia* (palma).

#### 12. Estación La Carolina

Se trata de un parque urbano, en el cual se registraron: *Abutilon striatum* (farol chino), *Acacia dealbata* (aromo), *Acacia longiflora* (acacia), *Agapanthus africanus* (azucena africana), *Alnus acuminata* (aliso), *Callistemon viminalis* (cepillo), *Cupressus macrocarpa* (Ciprés), *Delostoma integrifolium* (yalomán), *Eucalyptus citriodora* (eucalipto aromático), *Eucalyptus globulus* (eucalipto), *Hibiscus rosa-sinensis* (cucarda), *Juglans neotropica* (nogal), *Nerium olenader* (laurel rosado), *Parajubaea cocoides* (coco cumbi), *Pelargonium grandiflorum* (geranio), *Pennisetum clandestinum* (kikuyo), *Persea americana* (aguacate), *Pinus patula* (pino rojo), *Pinus radiata* (pino de Monterey), *Sambucus nigra* (tilo), *Schinus molle* (molle), *Taraxacum officinale* (diente de león), *Tecoma stans* (cholán), *Trifolium repens* (trébol) y *Yucca aloifolia* (palma).

#### 13. Estación Iñaquito

Este punto de muestreo se ubica entre las calles Av. Amazonas y Unión Nacional de Periodistas (Esquina), se trata de un netamente urbana, en el cual se registraron: *Acacia dealbata* (aromo), *Pelargonium grandiflorum* (geranio), *Phoenix canariensis* (palma fénix), *Taraxacum officinale* (diente de león) y *Yucca aloifolia* (palma).

#### 14. Estación Jipijapa

Este punto de muestreo está ubicado entre las calles Av. Amazonas y Thomas de Berlanga (Esquina), se trata de un área netamente urbana, en el cual se registraron: *Acacia dealbata* (aromo), *Agave americana* (Cabuyo negro), *Hibiscus rosa-sinensis* (cucarda), *Parajubaea cocoides* (coco cumbi), *Pelargonium grandiflorum* (geranio), *Phoenix canariensis* (palma fénix), *Taraxacum officinale* (diente de león) y *Yucca aloifolia* (palma).

#### 15. Estación El Labrador

Este punto de muestreo se ubica en la cabecera Sur del aeropuerto Mariscal Sucre de Quito, se trata de un área netamente urbana, en el cual se registraron: *Acacia dealbata* (aromo), *Callistemon viminalis* (cepillo), *Hibiscus rosa-sinensis* (cucarda), *Pelargonium grandiflorum* (geranio), *Pennisetum clandestinum* (kikuyo), *Sambucus nigra* (tilo), *Schinus molle* (molle), *Taraxacum officinale* (diente de león), *Tecoma stans* (cholán).

### Conclusiones

El área de estudio es netamente urbana, las especies de plantas vasculares son en la mayoría de los casos introducidas y cultivadas con fines ornamentales.

Mediante la aplicación de la metodología cualitativa de colecciones o registros al azar, se obtuvo un total de 44 especies y 27 familias botánicas, el 64% de las especies es de origen introducido, la mayoría de las especies se registraron en parques de la ciudad por donde atraviesa el proyecto.

No se registraron especies endémicas, así como tampoco especies bajo las categorías CITES ni UICN.

De acuerdo al uso de las plantas se reportó el 43% de las especies son ornamentales, especies cultivadas en áreas verdes como parques y parterres a lo largo del proyecto.

### Recomendaciones

En la estación o parada El Ejido, se recomienda ubicar la construcción de dicha parada en el sector Nor-oriente (Av 6 de diciembre), en este lugar no existen árboles patrimoniales, sin embargo se registraron 21 árboles pequeños de *Juglans neotropica* (nogal), *Sambucus nigra* (tilo), etc. Por lo que se debe restituir el número de especies que se talen en dicha área, con especies nativas en áreas cercanas al parque El Ejido o a su vez en sitios apropiados para reforestar dentro del Distrito Metropolitano de Quito.



Foto 3. Área recomendada para la instalación de la parada El Ejido del proyecto MetroQuito

### 6.3.2 Fauna

#### Introducción

El estudio se realizó en las diferentes estaciones propuestas, la mayoría de sitios evaluados corresponden a zonas netamente urbanas, con algunas excepciones en las que aún existen quebradas o parques con flora nativa e introducida, que sirve de hábitat a algunas especies adaptadas a vivir en centros urbanos.

Se hizo una caracterización de la fauna registrada en las diferentes estaciones. La diversidad de fauna 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 lógica si se considera que de las 1.616 especies que alberga nuestro país, alrededor del 40% 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 en o cerca de centros urbanos, 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 los meses de noviembre y diciembre del 2011. El área del diagnóstico paisajística mente estuvo conformada por Ecosistemas urbanos con pequeños áreas de vegetación nativa e introducida.

#### Objetivos

- Caracterizar la fauna del área de influencia del proyecto, mediante recorridos de observación y entrevistas a la gente en cada uno de los sitios evaluados.
- Definir las áreas sensibles desde el punto de vista biológico.
- Identificar impactos potenciales que podrían alterar la fauna de la zona, por acciones inherentes al proyecto.

#### Metodología

El diagnóstico de la fauna en el área de influencia de los sitios donde se ubicarán las estaciones se ejecutó en dos fases de trabajo; una de campo y una de laboratorio y procesamiento de datos. La aplicación de metodologías de investigación dependió directamente de las condiciones de conservación de cada estación de muestreo.

#### Fase de campo

Para la evaluación de la fauna terrestre se aplicaron las técnicas establecidas en el manual de métodos para Inventarios de Vertebrados Terrestres (Suárez y Mena, 1994), adaptadas para este proyecto. Las evaluaciones incluyeron: observaciones directas, registros auditivos y registros indirectos (huellas, excrementos, comederos, cadáveres etc.). El estudio de campo fue complementado mediante la realización de entrevistas a los pobladores locales sobre la presencia de fauna nativa. No se capturaron ni colectaron especímenes, porque el área de estudio presenta altos signos de intervención humana, se trata de zona urbana donde no existe diversidad de fauna.

Las entrevistas se realizaron utilizando láminas de fauna de la ciudad de Quito, para evitar sesgos en la información, este tipo de registro se hizo únicamente para aquellas especies con características morfológicas fácilmente apreciables y que no provoquen error en los entrevistados.

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.

En las estaciones que presentaron zonas con cobertura vegetal, se realizaron grabaciones de cantos de aves y herpetofauna y recorridos de observación. Para esto se utilizaron binoculares 8X - 45X y una grabadora convencional Sony con Micrófono Dinámico Unidireccional Saul Mineroff Electronics, Inc. SME-ATR55, para luego realizar el respectivo análisis de los datos obtenidos.



### Sustento bibliográfico

- Para la clasificación taxonómica de las aves y su nomenclatura en español, se utilizó las referencias sistemáticas de *Ridgely et al.*, (1998) y *Ridgely & Greenfield* (2001) y *Aves de Quito* (Carrión, 1986).
- Para la ubicación de especies en peligro de extinción o endémicas, se tomó el criterio de la publicación del Libro Rojo de las Aves del Ecuador (Granizo, et al., 2002) y una lista anotada de las aves del Ecuador continental (Ridgely et al., (1998).
- Para determinar el nivel de sensibilidad de las especies registradas, se utilizó la publicación de Stotz, et al., (1996).
- Para determinar el nicho trófico se consideró la dieta de la familia a la que taxonómicamente pertenece la especie, en base a la publicaciones de Ortiz y Carrión (1991) y *Ridgely & Greenfield* (2001).
- Para realizar la clasificación taxonómica de las especies de mamíferos y sus nombres comunes en español se utilizó la referencia bibliográfica del texto, *Mamíferos del Ecuador* (Tirira, 1999) y la guía de campo de los Mamíferos de Ecuador (Tirira, 2007).
- Para la ubicación de especies en peligro de extinción o endémicas, se tomó el criterio de la publicación del Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011) y la guía de campo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira 2007)
- Para determinar el nivel de sensibilidad de las especies registradas, se utilizó la publicación titulada, *Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador* (Tirira, 2007).
- Para determinar el nicho trófico se consideró la dieta principal de la especie, en base a la *Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador* (Tirira, 2007), *Mamíferos de los bosques húmedos de América Tropical* (Emmons, 1999).
- Los registros por información se realizaron en base a las entrevistas realizadas a los pobladores locales y con ayuda de las láminas de *Mamíferos del Ecuador* (Tirira, 1999) y la *Guía de campo de los Mamíferos del Ecuador* (Tirira, 2007).
- Para realizar la clasificación taxonómica de las especies se utilizó, las referencias sistemáticas de *Coloma y Quiguango* (2006), *Vitt y De La Torre* (1996) y *Duellman y Rodríguez* (1994).
- Para la ubicación de especies en peligro de extinción o amenazadas, se tomó el criterio de la publicación del Libro Rojo de los Reptiles del Ecuador (Carrillo, et al., 2005) y *Estatus Poblacional y de Conservación de los Anfibios del Ecuador* (Coloma, et al 2004), *UICN* (2004) y *CITES* (2004).

- Para determinar el nivel de sensibilidad de las especies registradas, se utilizó básicamente dos publicaciones: *Guía de campo de los reptiles del Ecuador* (Valencia, et al., 2008) y *guía de campo de los Anfibios del Ecuador* (Valencia, et al., 2008).
- Para determinar el nicho trófico se consideró la dieta principal de la especie, en base a la revisión de varios estudios y textos relacionados con Anfibios y reptiles, consultas en línea y experiencias del Investigador.
- Los cantos de las especies de Anfibios fueron identificados mediante la colaboración de personal de la *Fundación Herpetológica Gustavo Orcés* (Vivarium).

### Clasificación zoogeográfica

Según el Mapa Zoogeográfico del Ecuador (Albuja *et al.*, 1980), el área de estudio pertenece al Piso Templado, esta unidad comprende las estribaciones de la Cordillera Oriental y Occidental de los Andes, en alturas que van desde los 1.800 m hasta los 3.000 m, limitando con los pisos Subtropical y Altoandino.

Para realizar este estudio, se establecieron 18 puntos de muestreo en las 15 estaciones y sus áreas de influencia, 16 puntos de muestreo están ubicadas en zonas totalmente urbanizadas, mientras que las dos restantes, se encuentran junto a parques y quebradas con cierta vegetación nativa e introducida, que sirve de hábitat a algunas especies de fauna adaptada a este tipo de ecosistemas.

### Resultados

#### **Mamíferos**

En la actualidad, dentro de los micromamíferos terrestres de toda la zona urbana de Quito, concurren 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*).

En cuanto a la mastofauna nativa, según información de los pobladores locales en la quebrada ubicada en la estación Solanda, esporádicamente se observan individuos de la raposa o zarigüeya andina (*Didelphis pernigra*), este es un mamífero de hábitos generalistas adaptado a vivir cerca de zonas urbanas y resiste con facilidad los cambios de su entorno, debido principalmente a su dieta omnívora oportunista, que incluye una gran variedad de nutrientes (insectos, invertebrados, ratas y otros vertebrados pequeños, frutos, desechos orgánicos, aves de corral, etc). Aparte de la raposa andina no se registraron otras especies de mamíferos nativos.





## Aves

Dentro de la fauna de vertebrados terrestres, el grupo de las Aves es el más representativo en el área de estudio, tanto por su riqueza de especies como por su abundancia ya que es el grupo mejor adaptado a vivir en este tipo de Ecosistemas; 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 (18 puntos de muestreo) se registraron un total de 13 especies de aves, pertenecientes a 10 familias y 5 órdenes. Éste número de especies representan el 0,87 % del total de aves registradas para el Ecuador Continental. Este número de especies es bastante representativo si tomamos en cuenta que se trata de áreas ubicadas en zonas urbanas con escasa vegetación natural.

De las 13 especies de aves registradas en el estudio, las familias Columbidae, Trochilidae y Emberezidae presentaron dos especies, el resto de familias reportadas estuvieron representadas por una especie. A nivel de orden el grupo que tuvo mayor representatividad es el de los pájaros propiamente dichos (Passeriformes) con seis familias y siete especies.

Por ser una zona con pocas condiciones naturales, un gran número de especies fueron catalogadas como comunes y abundantes (9 en total), y lógicamente son aves generalistas y colonizadoras, una se evaluó en la categoría poco común y 3 en la categoría rara.

Cuatro especies se registraron en la mayoría de estaciones de muestreo y pueden considerarse las más comunes en toda la unidad de estudio, estas son: la tórtola orejuda (*Senaida auriculata*), la paloma doméstica (*Columba livia*), el mirlo grande (*Turdus fuscater*) y el gorrión o chingolo (*Zonotrichia capensis*).

Entre las especies raras tenemos: la tangara montana (*Anisognathus igniventris*), se registró únicamente en la estación Universidad central; la lechuza del campanario (*Tyto alba*), en la estación la Carolina, el picogruoso amarillo (*Pheucticus chrysogaster*), estación la Carolina y el pájaro brujo (*Pyrocephalus rubinus*), en dos estaciones la Carolina y parque Atacazo.

Tabla 6.114 Especies de aves registradas en las estaciones de muestreo

ORDENES	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	S	AR	GA
<b>FALCONIFORMES</b>					
FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	Quilico	L	C	Ca
<b>COLUMBIFORMES</b>					
COLUMBIDAE	<i>Senaida auriculata</i>	Tórtola orejuda	L	C	SE
	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	L	A	Se
<b>STRIGIFORMES</b>					
TYTONIDAE	<i>Tyto alba</i>	Lechuza	L	R	Ca
<b>APODIFORMES</b>					
TROCHILIDAE	<i>Colibrí coruscans</i>	Colibrí Orejivioleta ventriazul	L	C	Ne
	<i>Lesbia victoria</i>	Colibrí Tijereta colinegra	L	C	Ne
<b>PASSERIFORMES</b>					
TYRANNIDAE	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Pájaro brujo	L	U	I
THRAUPIDAE	<i>Anisognathus igniventris</i>	tangara montana	M	R	F
CARDINALIDAE	<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Picogruoso amarillo	L	R	Se
HIRUNDINIDAE	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina azuliblanca	L	C	I
TURDIDAE	<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo grande	L	A	Se
EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo	L	A	Se
	<i>Cataenia analis</i>	Semillero	L	C	Se

CA= categoría de abundancia, R = raro, U = poco común, C = común,  
S = sensibilidad, L = baja, H = alta, M = media.  
GA = gremio alimenticio, Car = carroñero, Ca = carnívoro, F = frugívoro, Ne = nectarívoro, I = insectívoro,  
Se = semillero, O = omnívoro

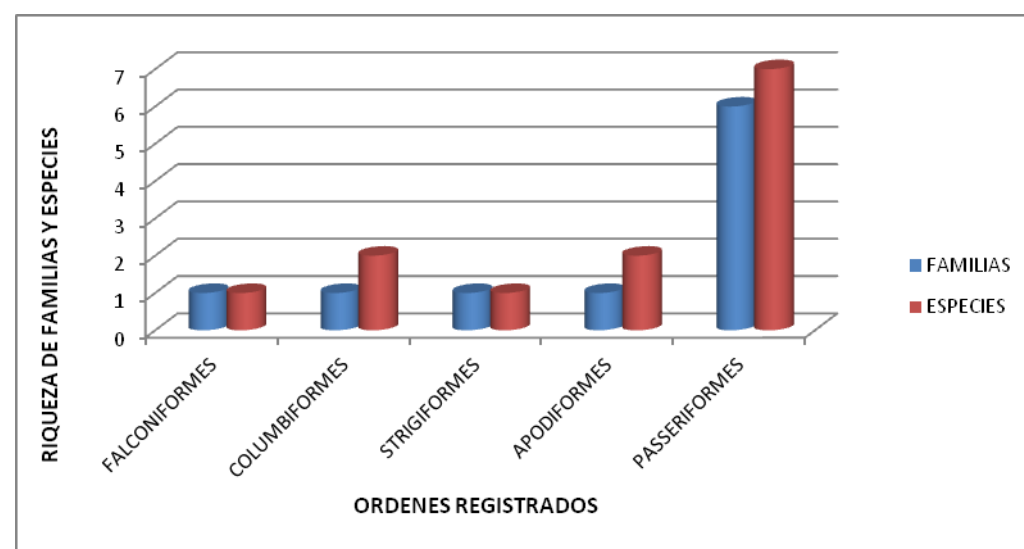
Fuente: Elaboración propia, 2011

Como se observa en la tabla anterior, la mayoría de órdenes reportan una o dos especies, excepto los pájaros propiamente dichos que destacan sobre el resto de órdenes con seis familias y siete especies.

En el gráfico 6.1.4, se representa la riqueza de especies y familias en cada uno de los órdenes de aves registrados en la unidad de estudio



**Figura 6.144 Riqueza de familias y especies en cada orden**



### Aspectos Ecológicos

El 69 % de las especies registradas, están dentro de los gremios alimenticios Frugívoro – Semillero y Nectarívoro, es decir que 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, incluso muchas de ellas se alimentan cerca de los centros poblados adyacentes al área de estudio, cumpliendo sus requerencias de nutrientes tanto en la flora nativa como en la flora introducida.

Por sus hábitos nectarívoros los colibríes, desempeñan una esencial función polinizadora en los bosques, en el área de estudio, se registró 2 especies de colibríes. Lo cual no es un número 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.

Es importante destacar la presencia de dos especies de aves carnívoras, en las estaciones: Universidad Central, la Carolina y Solanda, se registró una pequeña rapaz diurna adaptada a los parques de Quito, comúnmente se conoce con el nombre de Quilico (*Falco sparverius*), se alimenta de aves pequeñas, lagartijas e invertebrados grandes. Según información de personal que ha trabajado en el parque la Carolina, en esta estación existen avistamientos de la lechuza del campanario (*Tyto alba*), es una pequeña rapaz nocturna que se alimenta de roedores, lagartijas, murciélagos e invertebrados grandes.

### Especies Indicadoras

No se registraron especies de Aves de alta sensibilidad, solo una especie de sensibilidad media, que son aquellas que se pueden registrar tanto en zonas ligeramente alteradas como en zonas en buen estado de Conservación, el

resto de especies (12) son de baja sensibilidad, son 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 urbanas, 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.

Cuatro de las trece especies están protegidas en el apéndice II de CITES (Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre), estas son: el Quilico (*Falco sparverius*), la lechuza del campanario (*Tyto alba*) y las dos especies de colibríes (*Colibri coruscans* y *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

Debido a las características de las zonas urbanas, que no están acorde con las ecológicas de la herpetofauna, este grupo de vertebrados es escaso en el área de estudio y en toda la zona urbana de Quito. Para la clase anfibia se registró una especie de la familia Strabomantidae, el cutín de Quito (*Pristimantis unistrigatus*). La ecología reproductiva de esta especie le ha permitido adaptarse a los jardines y parques de Quito, pues este pequeño sapo no necesita de cuerpos de agua para su reproducción ya que pasa directamente de huevo a estado adulto, sin pasar por la etapa larvaria de renacuajo.

No se confirmó en campo, pero es posible que en las estaciones La Carolina y Universidad Central, aun persista la ranita marsupial de la familia Hemiphractidae (*Gastrotheca riobambae*), antes común en los alrededores de la ciudad de Quito. Actualmente esta especie se encuentra amenazada a nivel global en la categoría En Peligro (EN).

Las especies de herpetofauna mencionadas anteriormente, se alimentan de una gran variedad de insectos e invertebrados, por ello son 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 productivos.



### **Reptiles**

En cuanto a la clase Reptilia únicamente se registró una especie; se trata de la lagartija de jardín, orden Sauria (*Pholidobulus montium*- Teiidae). Este reptil se distribuye en todas las áreas verdes de la ciudad de Quito; incluso, en construcciones y viviendas abandonadas es fácil encontrarla.

### **Insectos terrestres**

Se registró la presencia de pocos grupos de invertebrados, siendo los más abundantes: las abejas (familia Apidae), las avispas (familia Vespidae), hormigas (familia Formicidae), los zancudos (familia Culicidae), moscos, mosquitos (familia muscidae), saltamontes (familia tettigoniidae), grillos (familia Gryllidae) y diferentes familias de mariposas (Orden Lepidoptera).

Dos especies de insectos fueron comunes en las 18 estaciones de muestreo, más aun en aquellas estaciones ubicadas en sitios con áreas verdes, estas son: la mosca doméstica (*Musca doméstica*) de la familia Muscidae y la abeja mielera o doméstica (*Apis mellifera*).

El área de influencia directa a los sitios donde se construirán las estaciones del Metro, también forma parte del área urbana. En esta zona los invertebrados son presa fácil de depredadores y parásitos; algunos procesos vitales como la alimentación y la ovoposición son difíciles (sino imposibles) de ser desarrollados debido a la especificidad que tienen los invertebrados con sus hospederos, por tal razón han desaparecido varios grupos de microfauna y han ganado espacio las especies colonizadoras, propias de sitios alterados y de baja diversidad.

### **Conclusiones**

El área de influencia al sector donde se ubicarán las estaciones del Metro, se encuentra en zona urbana, en algunos casos con parques y jardines importantes para la fauna adaptada a vivir en presencia del ser humano e importante para los ecosistemas urbanos, como parte de su recurso paisajístico.

Pese a la poca disponibilidad de hábitats para la fauna nativa que presenta el área de estudio, las áreas verdes, quebradas y jardines se han convertido en refugios importantes para la fauna nativa de características generalistas, es decir, no tienen preferencias de hábitat y son de baja sensibilidad, por lo que sus poblaciones naturales pueden recuperarse fácilmente después de algún impacto.

La fauna de vertebrados fue evaluada mediante recorridos de observación, para cada grupo – aves, mamíferos, herpetofauna e insectos terrestres.

De las 17 especies de vertebrados terrestres registradas en el área, una presenta problemas de conservación, no se registraron especies endémicas a nivel local o regional y ninguna es de alta sensibilidad a las alteraciones de su entorno.

Las actividades del metro no deben afectar las áreas verdes cercanas a las diferentes estaciones, ya que son el refugio de las pocas especies de fauna nativa que aún conserva la ciudad de Quito.

## **6.4 Caracterización del medio socioeconómico y cultural**

### **Metodología**

Para la ejecución de la línea base que permite definir el medio socio económico de la población del área de influencia del Proyecto se utilizaron las siguientes herramientas metodológicas:

- **Investigación documental de fuentes secundarias**

Para la presente investigación se recurrió a las siguientes fuentes: documentos escritos de toda la información existente sobre el tema del transporte público en la ciudad de Quito; se procedió a recopilar información relacionada con las características de la población y su calidad de vida a través de los índices demográficos, sociales, económicos, mortalidad, morbilidad y ocupación laboral, tenencia de la tierra, entre otras.

Las fuentes secundarias fueron documentos privados así como documentos públicos que contenía información oficial como los elaborados y publicados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Censos de Población y Vivienda, Sistema de Indicadores Sociales, Encuestas de Condiciones de vida, etc. Se hizo un uso eficiente de los documentos del Municipio de Quito como planes, programas, estadísticas, entre otros.

También se realizó la revisión de documentos especializados y consultorías realizadas para otras instituciones pero especialmente los elaborados para el las oficinas de Metro de Quito.

- **Investigación de Campo**

La aplicación de esta técnica consistió en realizar visitas de campo en las cuales se realizó el levantamiento de actores sociales de cada una de las 15 paradas y estaciones del Metro; además la investigación de campo contempló la observación directa, misma que consiste en observar atentamente los fenómenos motivos de investigación, tomar información y registrarla en una libreta de campo o archivo fotográfico.



## Aspectos generales

Quito es el centro político, económico, financiero, administrativo, turístico y cultural que tiene alcance nacional y regional y fue la primera ciudad declarada, junto a Cracovia en Polonia, como Patrimonio Cultural de la Humanidad por la Unesco el 18 de septiembre de 1978.

Quito es un territorio diverso y complejo, asiento de importantes culturas aborígenes y de la colonización hispánica. Está integrada por 65 parroquias, 32 urbanas y 33 rurales que están agrupadas en 9 administraciones zonales y dos delegaciones<sup>24</sup>. La superficie de las parroquias urbanas es considerablemente menor en relación a las otras; sin embargo, son las que albergan la mayor cantidad de población, lo que produce una diferencia de 73 a 1 en cuanto a la densidad.

El gobierno y administración de la ciudad de Quito es responsabilidad del Alcalde, elegido por sufragio universal por un período, normalmente de 4 años. El Concejo Metropolitano es el órgano de legislación y fiscalización del gobierno metropolitano<sup>25</sup>.

Existen 8 zonas administrativas para las parroquias urbanas y suburbanas:

- Zona La Delicia (Norte)
- Zona Eugenio Espejo (Centro Norte)
- Zona Manuela Sáenz (Centro)
- Zona Eloy Alfaro (Centro Sur)
- Zona Quitumbe (Sur)
- Zona Calderón
- Zona Tumbaco
- Zona Valle de los Chillos

La superficie de las parroquias urbanas es considerablemente menor en relación a las otras; sin embargo, son las que albergan la mayor cantidad de población, lo que produce una diferencia de 73 a 1 en cuanto a la densidad.

<sup>24</sup> Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito 2009-2025

<sup>25</sup> Artículo 86 del COOTAD.

Durante las dos últimas décadas, Quito y su región metropolitana ha experimentado significativas transformaciones urbano-espaciales creando una suerte de ciudad dispersa que incorpora poblados y áreas agrícolas de los valles colindantes, generando un complejo y dinámico sistema de interrelaciones e interdependencias.

En medio del despliegue de actividades modernas, la ciudad ha sufrido un deterioro urbano, incremento de la pobreza y precarización del trabajo<sup>26</sup>.

A continuación se señalan algunos datos socio económicos y demográficos de la ciudad, los mismos han sido tomados de los Censos 2001 y 2010 (INEC), Encuesta de Condiciones de Vida (INEC 2006) y del Plan Quito, Siglo XXI-2, Estrategia de Desarrollo de DMQ al 2025, Documento de la Alcaldía Metropolitana (2004), Estudio de Prefactibilidad Proyecto Sistema de Transporte Masivo por Ferrocarril Urbano en la Ciudad de Quito, Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito 2009-2025, Estudio de viabilidad socioeconómica del Estudio de factibilidad y Estudios para el diseño conceptual del Sistema Integrado de Transporte Masivo de Quito y Factibilidad de la Primera Línea del Metro de Quito.

### 6.4.1 Aspectos demográficos<sup>F27F</sup>

Quito es la segunda ciudad más poblada del Ecuador, después de Guayaquil. Según el Censo 2010 la población es de 2.239.191 habitantes, lo que representa el 15% del total de la población del país

<sup>26</sup> Documento de Sistematización Fortaleciendo la participación e incidencia política de las mujeres autoridades electas de gobiernos locales en la Región Andina y Centroamérica, Municipio de Quito, UN-Instraw, PROCAISUR, Abril 2010.

<sup>27</sup> Gran parte de la información ha sido tomada de los Estudios para el diseño conceptual del Sistema Integrado de Transporte Masivo de Quito y Factibilidad de la Primera Línea del Metro de Quito

**Tabla 6.115 Población de Quito según Censo 2010**

<b>No. Habitantes Censo 2010</b>	<b>2.239.191</b>
% población del país	15%
<b>% población de Pichincha</b>	<b>87%</b>
Población urbana	1.619.146 (72%)
Población suburbana y rural	620.045 (28%)
Población 2022	2.699.924
Tasa de crecimiento anual:	
1974-1982	4,5%
2010-2020	1,7%

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población 2010

El DMQ es un cantón netamente urbano, un 73% de la población se localiza en el área urbana de la ciudad y el 27% restante corresponde a población suburbana y rural.

### Población

La densidad promedio de ocupación del área urbana de Quito es de 91,1 hab/ha, que se considera una densidad media baja. Este fenómeno se constituye en un problema al momento de la provisión y cobertura de servicios básicos, incluida la oferta de transporte. La relativa dispersión de la población requiere de mayor inversión para obtener un nivel de cobertura similar al de los enclaves con una mayor densidad de población.

Según el Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito 2009-2025, en el área urbana de Quito, a partir de los años 80 se desacelera el crecimiento poblacional, decrece desde 4,34% (1982) a 2,07% en 2005, en tanto que en el área suburbana existe un crecimiento anual desde principios de los años 80 hasta la actualidad de 0,71% a 4,68%, que se explica por una multitud de factores: la implantación de las actividades agroexportadoras en las parroquias orientales, los movimientos migratorios debido al menor costo del suelo en algunas zonas como por ejemplo Calderón, mejores condiciones ambientales en los Valles Orientales.

Existen dos fuentes que han realizado proyecciones de la población en el DMQ hasta el año 2020, las estadísticas y proyecciones de población realizadas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) y la Dirección Metropolitana de Planificación Territorial del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

Para las proyecciones de población más allá del año 2020, la UNMQ hizo una estimación en el Estudio de demanda transporte del DMQ que realizó en el 2008, utilizando como dato de partida las proyecciones del INEC y el PGDT.

Adicionalmente, el equipo de Movilidad y Demanda de Metro Madrid realizó a finales de 2010 un análisis de los aspectos demográficos del DMQ, que se consideran más fiables por ser más recientes<sup>28</sup>.

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla.

**Tabla 6.116 Proyecciones de población para el DMQ**

En habitantes							
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
No. Habitantes DMQ	2.385.605	2.655.343	2.962.601	3.237.944	3.538.885	3.867.805	4.227.304
Urbana	1.736.541	1.875.290	2.025.125	2.211.146	2.414.255	2.636.020	2.878.156
Suburbana	649.064	780.053	937.476	1.026.798	1.124.631	1.231.785	1.349.148
Densidad de población (hab/ha)							
Urbana	91	98,3	106,4	116,1	126,8	138,4	151,2
Suburbana	1,6	1,9	2,3	2,5	2,7	3,0	3,3

Fuente: Elaboración propia con base en Estudios para el diseño conceptual del Sistema Integrado de Transporte Masivo de Quito y Factibilidad de la Primera Línea del Metro de Quito. 2011

Se estima que el crecimiento de la población del DMQ será previsiblemente desigual, existiendo zonas donde se producirá un gran desarrollo. Para el año 2025 se estima que la población del Distrito Metropolitano de Quito estará concentrada mayoritariamente en cuatro áreas:

- En el sur Quitumbe
- En el norte Carapungo-Calderón
- En la parroquia de Conocoto
- En las laderas del Pichincha

<sup>28</sup>Los datos definitivos del Censo de Población 2010 no están oficialmente en la página del Instituto de Estadísticas y Censos. Cuando se disponga de los datos oficiales se podrá actualizar esta información.



De acuerdo al censo realizado por Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos 2010 (INEC 2010), la población de Quito es relativamente joven, puesto que el 46,24% son menores de 24 años y el 30,64 % están entre los 25 y 44 años. Se está viviendo un proceso de transición demográfica con un crecimiento del porcentaje de población joven y en edad de trabajar y de la población de la tercera edad

Respecto a la etnicidad se tiene que la población del Distrito Metropolitano de Quito se autodefine en su mayoría como de etnia mestiza, seguida por las etnias de los blancos, indígenas, afroecuatorianos y montubios, por lo que es fácilmente observable que se trata de una ciudad diversa y multicultural; sin embargo, los indígenas y afrodescendientes son grupos minoritarios que sufren múltiples exclusiones.

**Tabla 6.117 Distribución de la población de DMQ por etnia en porcentajes**

ETNIA	TOTAL
Mestizo	82,28
Blanco	7,08
Indígena	4,11
Afroecuatoriano	4,73
Montubio	1,38
Otro	0,42

Fuente: Elaboración propia con base Censo - INEC 2010

## 6.4.2 Indicadores sociales

### Pobreza

La pobreza es un fenómeno multidimensional definido como la insatisfacción de una o más necesidades humanas básicas y la carencia de oportunidades para satisfacerlas. La pobreza está estrechamente vinculada con la distribución y rendimiento de los activos económicos, sociales, políticos, ambientales y de infraestructura en la sociedad.

Como se puede observar en la tabla 6.118, el indicador de pobreza y extrema pobreza para el DMQ es significativamente inferior a los índices que se presentan a nivel país.



**Tabla 6.118 Indicadores de pobreza en porcentaje de la población total**

INDICADOR	DMQ %	PAÍS%
Pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI)	25,65	60,06
Extrema pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI)	5,44	26,81

Fuente: Elaboración propia con base Censo INEC - 2010

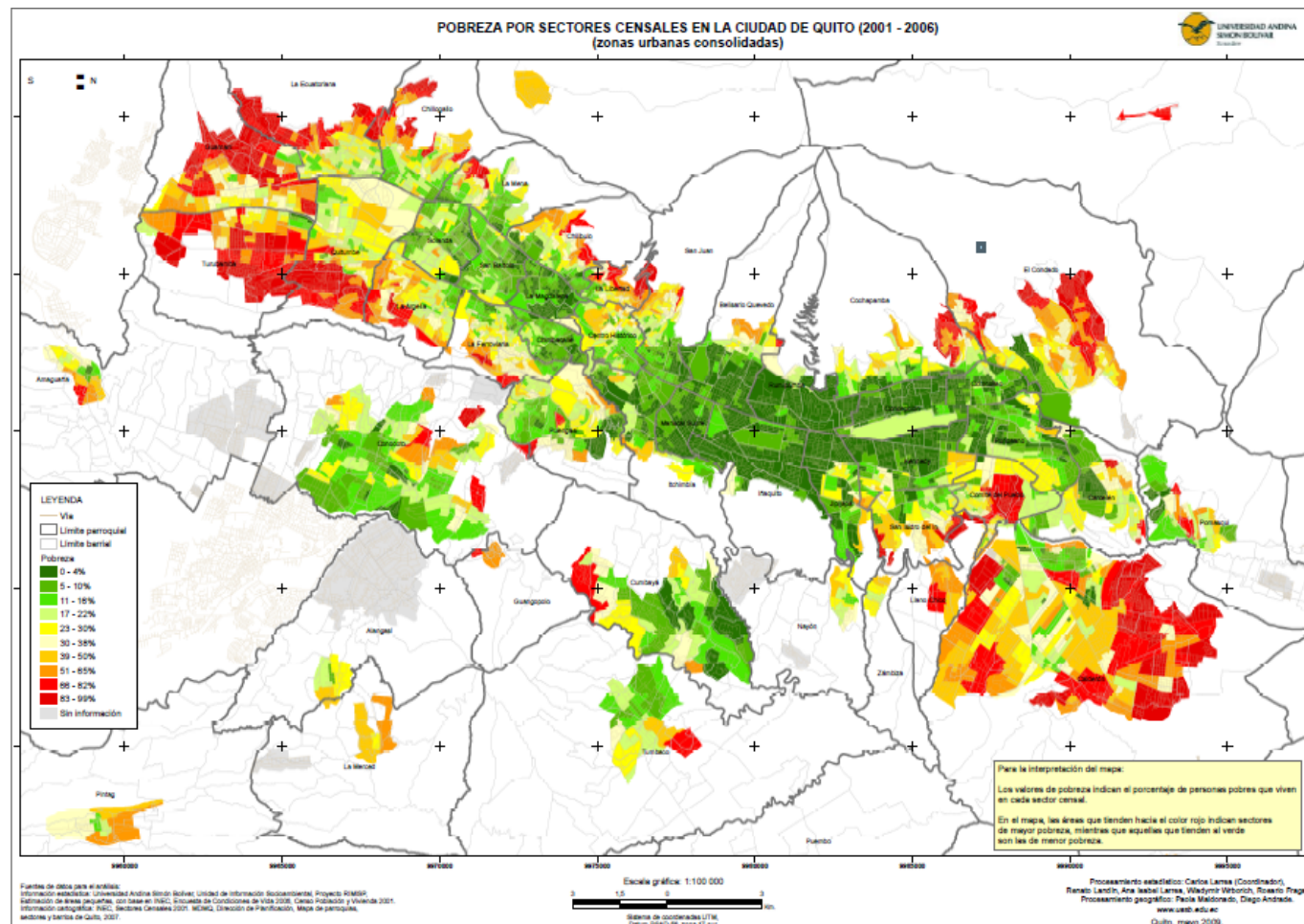
Estos resultados permiten deducir que la capital del Ecuador brinda mejores oportunidades para el empleo, la educación y provisión y calidad de los servicios, e incluso con estándares internacionales.

De la información difundida por la Unidad de Información Socio-Ambiental de la Universidad Andina Simón Bolívar en colaboración con el Proyecto RIMISP, empleando el método de estimación de áreas pequeñas, imputando a cada hogar en el Censo de 2001 modelos matemáticos de regresión sobre el consumo por habitante obtenidos a partir de la Encuesta de Condiciones de Vida de 2006 se presenta en lo sub siguiente el Mapa de Pobreza del Distrito Metropolitano de Quito, en el cual se puede apreciar que el mayor porcentaje de pobres se encuentra en los extremos sur y norte del Distrito.

En el área de influencia del proyecto en algunos sectores de las parroquias: Quitumbe, La Ferroviaria, Chilibulo, y La Libertad; en el mapa de pobreza se encuentran señaladas con color rojo y anaranjado fuerte los altos índices de pobreza existentes en esas parroquias; los otros sectores marcan niveles bajos de pobreza de la población, mismos que pueden apreciarse en el presente mapa:



**Figura 6.145 Mapa de pobreza por sectores en el Distrito Metropolitano de Quito (2001 – 2006)**



**Fuente:** Universidad Andina Simón Bolívar, Unidad de información Socio ambiental, con base INEC, encuesta condiciones de vida 2006 Censo Población y Vivienda 2001

**Servicios básicos**

La cobertura de infraestructura y servicios básicos públicos conjuntamente con las condiciones de vivienda definen, en gran medida, la forma de vida de la población y constituyen el soporte físico del desarrollo territorial, pero además son herramientas de gestión al proceso urbanístico e instrumento de fortalecimiento del desarrollo humano, la economía local, regional y por ende hacen del territorio un espacio competitivo.

**Tabla 6.119 Servicios públicos en el DMQ**

Servicios Públicos	Total
Viviendas con acceso a agua por red pública dentro de la vivienda	86,00
Viviendas con acceso a red de alcantarillado	96,21
Hogares con acceso a servicio telefónico convencional	64,02
Viviendas con acceso a luz eléctrica	98,00

Fuente: Elaboración propia con base Censo - INEC 2010

La cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado en el DMQ se encuentra a cargo de la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS); estos servicios se encuentran por encima de la media nacional, misma que se halla en alrededor de 54%; sin embargo, es importante mencionar que, en las parroquias suburbanas, estos servicios tienen una cobertura menor que dentro del área urbana. Una falencia grave es la falta de tratamiento de los efluentes colectados por la red de alcantarillado, mismos que son evacuados sin previo tratamiento hacia el río Machangara; sin embargo, la EMAAP-Q ha desarrollado el Programa de Saneamiento Ambiental (PSA) para el DMQ, con la finalidad de reducir los impactos ocasionados por este motivo.

La energía eléctrica de la que se provee el DMQ se encuentra a cargo de la Empresa Eléctrica Quito, quien mantiene una cobertura del 98% para el distrito.

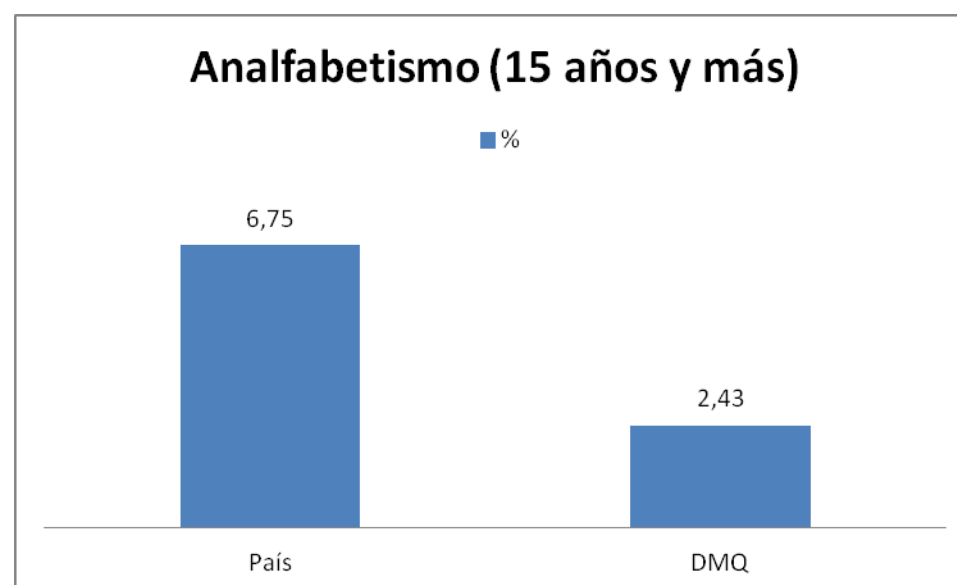
En cuanto al servicio de telefonía fija se encuentra regentado por la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT); quien a nivel de DMQ tiene una cobertura del 64%, sobre todo en las área urbanas. Quienes no cuentan con servicio de Telefonía fija pueden acceder a servicio de telefonía móvil de las empresas CLARO, MOVIESTAR Y ALEGRO con cobertura en todo el DMQ.

Respecto al servicio de recolección de basura la cobertura del servicio actualmente llega a 98,87% cuando en el año 2001 esta era del 95.3%; la empresa encargada de proporcionar este servicio al DMQ es EMASEO.

**Educación**

La educación es uno de los indicadores más importantes para medir la calidad de vida y es uno de los mecanismos para salir de la pobreza. En términos generales, los indicadores de educación de la población del DMQ son relativamente altos, especialmente en el área urbana. Sin embargo, si se compara la población pobre con la no pobre se observa que en la primera hay el doble de analfabetos, tres veces más analfabetos funcionales, tres años menos de escolaridad y seis veces menos población universitaria. Igualmente, al realizar una comparación a nivel nacional prácticamente el país tiene el triple de analfabetos que DMQ.

Figura 6.146 Porcentaje de analfabetismo



Fuente: Elaboración propia con base en Censo – INEC 2010

### Salud<sup>29</sup>

En cuanto a la situación de la salud en el DMQ, la esperanza de vida al nacer es de 67 años en promedio<sup>30</sup>. La tasa de mortalidad general es de 5,1 por cada 10.000 habitantes<sup>31</sup>. El perfil de morbi-mortalidad es de transición epidemiológica, donde coexisten enfermedades infecciosas y crónico-degenerativas.

Respecto de la salud reproductiva, la tasa global de fecundidad es de 3,4 niños por mujer<sup>32</sup>. En lo que concierne a la salud de la niñez, la tasa de mortalidad infantil es de 32,8 niños por cada 1.000 niños nacidos vivos<sup>33</sup>. El indicador de desnutrición crónica<sup>34</sup> muestra que en Quito un 46% de los niños menores de 5 años se encuentran en estado de desnutrición.

<sup>29</sup> Plan Quito Siglo XXI. Alcaldía 2004

<sup>30</sup> 68 años para el sector urbano y 64 años para el rural.

<sup>31</sup> Las principales causas de morbilidad ambulatoria son infecciones respiratorias agudas, parasitosis, enfermedad diarreica aguda, infección de vías urinarias, desnutrición, dermatitis, entre otras. Los egresos hospitalarios más frecuentes son partos, neumonía, hipertrofia prostática, bronquitis, colecistitis, entre otros. Las principales causas de muerte hacen referencia a enfermedades cerebro-vasculares, afecciones originadas en el periodo prenatal, enfermedades del corazón y accidentes de tránsito (INEC, Estadísticas Vitales. 2000).

<sup>32</sup> Esta tasa es menor en el área urbana (3 niños por mujer) y mayor en el área rural (4,7 niños por mujer). El porcentaje de madres que han tenido un parto asistido profesionalmente es de 72,34% (Encuesta de Condiciones de Vida de 1999).

<sup>33</sup> La tasa de mortalidad infantil para el área urbana es de 29,4 y para el área rural de 42,8 niños por cada 1.000 habitantes.

<sup>34</sup> Desarrollado por el DANS-CONADE-MSP, que combina información del censo de 1990 y las encuestas de condiciones de vida.

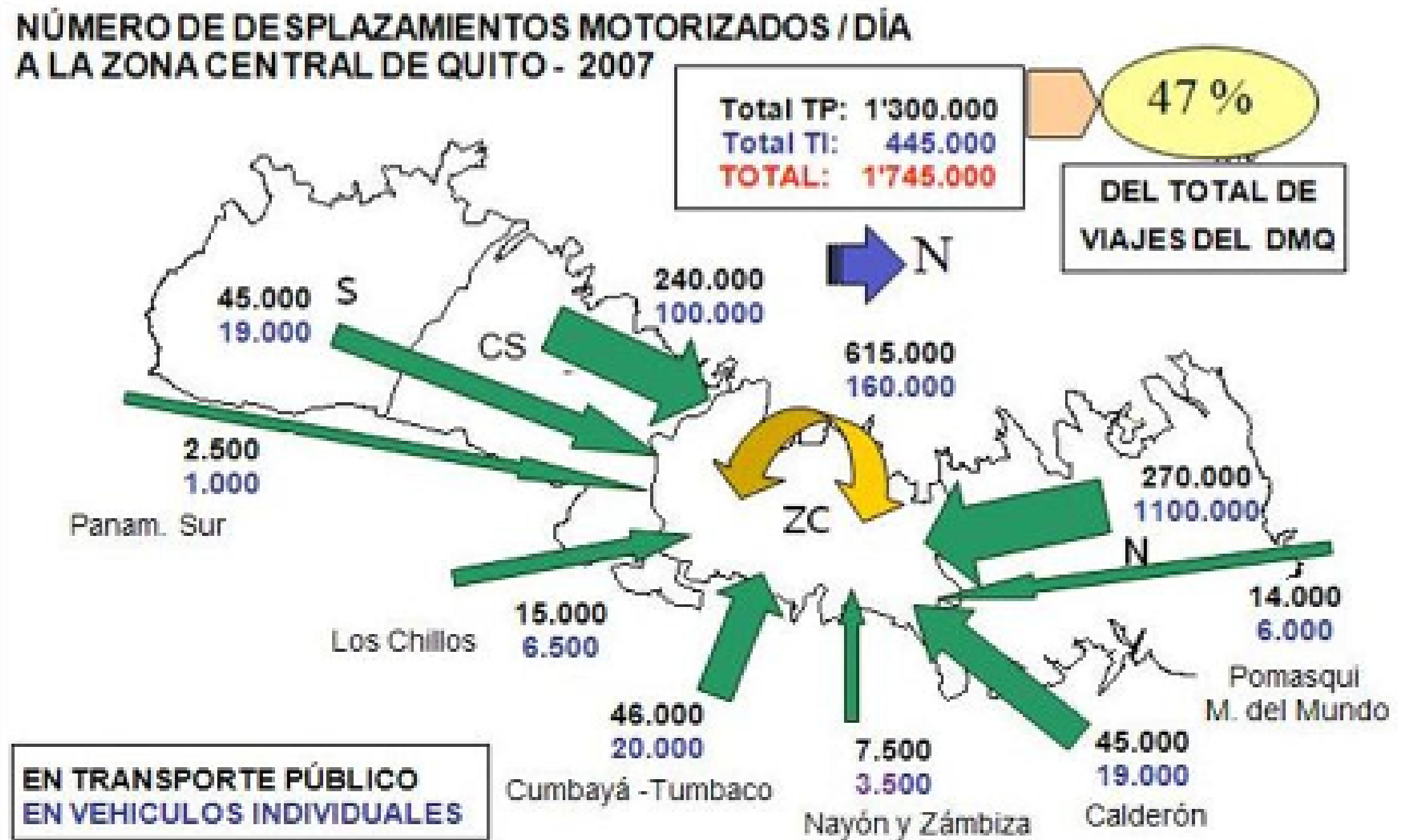
### El transporte urbano en Quito

El transporte público es el eje central del desarrollo de las ciudades. Para la gran mayoría de sus residentes significa tener acceso a empleo, educación y servicios públicos, especialmente cuando estos servicios están más allá de la distancia viable de realizarlas a pie o viajar en bicicleta. Sin embargo, el estado deficiente de los servicios de transporte público muchas veces causa más problemas a los usuarios por servicios que están fuera de las tendencias actuales provocando congestión, contaminación y muchas veces peligros, teniéndose como resultado un servicio no confiable.

El transporte en el DMQ ha sido durante los últimos años uno de los grandes retos a los cuales se ha enfrentado la ciudad. El crecimiento demográfico y económico experimentado en el pasado, junto con las características geográficas de la ciudad, han contribuido al aumento de los tiempos de desplazamiento de los ciudadanos. Particularmente problemático resulta la existencia de un hipercentro, origen o destino de un importante porcentaje de los desplazamientos motorizados diarios que se producen en Quito.

Merece especial atención el considerable aumento del vehículo individual que se ha producido en los últimos años. El desarrollo económico que ha experimentado la ciudad, junto con la estabilidad proporcionada por la dolarización, han permitido a gran número de ciudadanos acceder a la compra financiada de vehículos. El parque vehicular particular se ha multiplicado por 2,3 en los últimos 8 años, pasando de 175.000 vehículos en 2002

Figura 6.147 Desplazamientos motorizados al hipercentro



Fuente: DMT, 2007



a405.300 en 2009<sup>35</sup>. Para 2025 se estima que el parque automotor (formado por vehículos de uso particular y de uso colectivo) tendrá 1.290.000 unidades<sup>36</sup>.

Para dar respuesta al problema de la movilidad en el Distrito Metropolitano de Quito, la Administración ha realizado en los últimos años un gran esfuerzo llevando a cabo numerosas iniciativas, entre las que cabe destacar:

- Un plan de movilidad, que tiene por principal objetivo el mejoramiento de las principales avenidas de la ciudad.
- La mejora del servicio de transporte público colectivo en superficie.
- La instauración del sistema “Pico y placa” para el vehículo particular.
- Los estudios encaminados a la implementación de un Sistema Integrado de Transporte Masivo para el DMQ, que tendría una línea de Metro como eje vertebrador del sistema.

En el DMQ se estima que se producen en la actualidad 3,7 millones de desplazamientos motorizados diarios, de los cuales el 45% utilizan el transporte individual y el 55% el transporte colectivo<sup>37</sup> (2.025.000).

Aproximadamente una cuarta parte de estos viajes (454,000 desplazamientos diarios) se producen a través del sistema de transporte urbano municipal. Este sistema está administrado directamente por el Municipio de Quito y se denomina “Sistema Metrobús – Q”. Conforman el sistema:

- 4 corredores segregados por los que circulan buses articulados (sistema denominado en inglés Bus Rapid Transit o BRT). Componen el eje vertebral del sistema de transporte municipal:
  - Trolebús (línea verde)
  - Ecovía (línea roja)
  - Corredor Sur oriental
  - Corredor Central Norte (línea azul)
- Líneas secundarias de buses que tienen por principal objetivo llevar pasajeros hasta el sistema de BRT.

<sup>35</sup> Centro de Investigaciones Económicas, Universidad de las Américas, Mayo 2010.

<sup>36</sup> Plan Maestro de Movilidad de Quito.

<sup>37</sup> Estudio de movilidad, UTE Ecuador, 2011. Datos en días laborables.



El 75% del transporte colectivo en Quito está en manos de operadores privados con un alto grado de atomización: 2.800 buses convencionales (la mayor parte propiedad de dueños diferentes), agrupados en 200 cooperativas<sup>38</sup>. Este sistema no dispone de una gestión profesional, además de carecer de planificación. Como resultado hay un deficiente servicio para el usuario.

### El transporte masivo en Quito

La siguiente información es tomada del estudio “*Conflictos y gobierno local. El caso del transporte urbano en Quito*”, cuyo autor es Juan Pablo Chauvin, editado en el 2006 por Flacso Ecuador.

El transporte motorizado en Quito comenzó en el siglo XX. La primera agencia de automóviles, La Veloz, inició sus operaciones en 1906; antes solo existían empresas de carruajes. En 1914 se instaló el servicio de tranvías, desarrollado y operado por la empresa privada norteamericana Quito Tramway Company (Vásconez, 1997: 25), que operó hasta 1946, es decir, durante un poco más de treinta años. Testimonios de personas que pudieron utilizar el tranvía quiteño hablan de un servicio de eficiencia y calidad, caracterizado particularmente por el buen trato a los usuarios (Puga, 1991: 300). En 1947 se constituyó la primera empresa municipal de transporte, pero esta iniciativa no tuvo éxito y la empresa cerró en menos de un año, poniendo en entredicho la capacidad de la municipalidad de administrar eficientemente este servicio (Figuroa, 1986: 66).

Para Fernando Carrión, es precisamente la desaparición del tranvía a mediados del siglo XX lo que marcó el comienzo de lo que pronto se convertiría en “el problema del transporte en Quito”, cuando la provisión del servicio pasó a manos privadas que utilizaban formas cada vez menos eficientes de gestión: “*En el Ecuador esta producción adopta la forma de organización en cooperativas, que en realidad son más bien una forma encubierta de un empresariado informal con poco nivel de desarrollo*” (Carrión: 1995b). La primera cooperativa de transporte urbano, y con ella el primer sindicato de choferes profesionales, aparece en 1949. Dicha cooperativa, que contaba con 15 asociados, disfrutó de un entorno jurídico bastante favorable: existían facilidades para la adquisición de vehículos, se limitaba legalmente la incorporación de nuevos empresarios al servicio de transporte garantizándoles el monopolio del sector; y las gasolineras se mantenían a bajos precios, producto de un subsidio, lo que hacía que las tarifas por el servicio fueran estables (Vásconez, 1997: 26).

En 1963 fue promulgada la primera Ley de Tránsito Terrestre (Ibíd.: 26). Esta ley cambió drásticamente la organización del servicio de transporte público en la ciudad, puesto que el mismo dejó de estar en manos de la municipalidad y pasó a ser responsabilidad de varias organizaciones (Blanco y Negro: 09/07/95), lo que se convirtió en un problema que se mantiene hasta la fecha a escala nacional. Se crearon entonces la Junta General de Tránsito y la Dirección General de Tránsito con el fin de regular y controlar el transporte a escala nacional, y en 1966 se creó el Consejo Nacional de Tránsito y Transporte Terrestres, CNTTT (Hoy: 25/10/04).

<sup>38</sup>Fuente: Estudio de prefactibilidad del Metro de Quito, UNMQ.



De esta manera, en los años 60 y 70 se consolidó en todo el Ecuador un sistema de transporte público basado en el pequeño propietario, que seguía una lógica “de supervivencia y no de acumulación”, a decir de Alejandro Moreano. El mismo Moreano ha escrito que el modelo se mantenía gracias a que se alargaba la vida de los buses (por esos años e incluso hasta la década siguiente, el transporte colectivo urbano se realizaba con pequeños vehículos básicamente de dos tipos: “*el Popular conocido como ‘paperos’ que son las actuales ‘chivas’ y los colectivos que tienen el motor en la parte delantera del vehículo, fuera del cuerpo principal, conocidos como ‘trompudos’*” Villena 2000: 16), las tarifas eran fijas y no permitían financiar la renovación, y el monopolio, no de la propiedad sino del acceso al servicio (Moreano:1996). Dicha estructura generaba un servicio mínimo satisfactorio para una ciudad pequeña como lo era el Quito de ese entonces. Pero la ciudad creció drásticamente, y el modelo de transporte público se volvió obsoleto (Figuroa sitúa alrededor de esta época el inicio del proceso que llevó a que un grupo de transportistas adquiriera formas de trabajo más artesanales que empresariales (Figuroa 1982: 10). Este grupo se volvió la base de las asociaciones gremiales del transporte urbano, y son quienes en esta investigación se denominan los “transportistas tradicionales”. El problema se agudizó cuando el subsidio a la gasolina, que se había mantenido durante la década de 1970, fue eliminado luego de la guerra de Paquisha, pero la presión de los choferes y la oposición masiva al incremento de tarifas hizo que el modelo se perpetúe (Ibíd.). Lo que no pudo mantenerse es la tarifa fija de 1 sucre, que fue incrementada en un 40% en 1977, provocando la llamada “guerra de los 4 reales”, uno de los primeros conflictos importantes relacionados con el transporte urbano en el país (Figuroa 1982: 11). A partir de entonces, la conflictividad en torno a este servicio habría de volverse una constante en el Ecuador.

El problema se fue haciendo cada vez más grave a los ojos de la ciudadanía y comenzó a ser visto como crítico ya en los años 80 (Ibíd.: 7). Esto se debió al aumento de habitantes de la capital ecuatoriana y al consecuente incremento de automotores públicos y privados. La municipalidad volvió a entrar en escena a inicios de la década de 1980, cuando se creó la Empresa Municipal de Transportes (Vásconez, 1997: 26), que empezó a operar con buses de 2 pisos y buses articulados, que brindaban un servicio dirigido sobre todo a los turistas, y fue posteriormente ampliando su servicio. En 1988 se inició el proceso que llevaría a la transformación del transporte público en la ciudad.

A inicios de la década de 1990, el transporte urbano en Quito se regía por la Ley de Tránsito vigente para todo el país. Entonces, la máxima autoridad en cuanto a planificación y gestión era el Consejo Provincial de Tránsito, que a su vez era una división del Consejo Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre (CNTTT). Al no existir una autoridad local independiente, los conflictos en torno al servicio de transporte público que tenían lugar en Quito generalmente se referían a problemas comunes a todo el país, y no a los estrictamente locales.

La Municipalidad de Quito a inicios de la década de 1990 no tenía influencia alguna sobre el sistema nacional de transporte urbano. A nivel local, su intervención se restringía a brindar servicios puntuales de transporte público (especialmente desde y hacia zonas turísticas) a través de la Empresa Municipal de Transporte, EMT. Y las primeras iniciativas visibles para mejorar la calidad del servicio tuvieron que ver precisamente con el fortalecimiento y la ampliación de los servicios de esta empresa. Con una importante ampliación de su flota de

autobuses se comenzó a cubrir rutas que no estaban siendo atendidas por las operadoras privadas por su baja rentabilidad, especialmente las dirigidas a barrios urbano-marginales como el Comité del Pueblo o La Ecuatoriana (La Empresa Municipal de Transporte contaba en 1990 con una flota equivalente a aproximadamente el 5% del total de buses del sector privado, que eran alrededor de 1.500 (Hoy: 04/12/90). En 1993, la empresa ya había llegado a controlar el 10% del total de la oferta de transporte en Quito (Hoy: 01/12/93).

Estas frecuencias empezaron a funcionar aún antes de que el CNTTT otorgue los permisos de operación (Hoy: 24/08/90), y muy frecuentemente fueron precedidas de la construcción y pavimentación de las vías de acceso a estos barrios, que en muchos casos se encontraban en condiciones intransitables (Hoy: 25/09/90). Adicionalmente, desde mayo de 1990 la EMT instauró el servicio de transporte municipal gratuito, dirigido a las personas de menos de 6 y más de 65 años, y a los discapacitados (El Comercio: 2/5/90). Si bien la gratuidad del servicio para estos grupos era una disposición general decretada por acuerdo ministerial y vigente desde 1987, había sido virtualmente ignorada por los operadores privados (El Comercio, 26/04/90).

En opinión de Carlos Arcos, ésta fue la primera respuesta efectiva de la municipalidad frente al problema del transporte urbano (Arcos 1995). En dicha solución, sin embargo, el rol de la municipalidad era el de proveedor del servicio, entrando en competencia directa con los operadores privados. Las críticas funciones de regulación seguían estando en manos de las autoridades nacionales, lo que dificultaba las posibilidades de una mejora estructural del sistema de transporte urbano.

Las autoridades municipales a inicios de la década de 1990 tenían claro que hacía falta un cambio radical tanto en el marco normativo, así como propuestas técnicas concretas y viables si se quería llegar a tener un sistema de transporte urbano eficiente y de calidad. También sabían que estos cambios no podían concretarse en el corto plazo, y que se necesitaba sentar las bases que sostengan un proceso de largo aliento. Con esto en mente se creó la Unidad de Estudios del Transporte (Vásconez, 1997: 26. Esta unidad fue la encargada de elaborar el Plan Maestro de Transporte de Quito. En dicho documento ya se consideraba la creación de una autoridad única para planificar y regular el servicio de transporte en el ámbito local, la creación de una red integrada de transporte público, el fortalecimiento de las empresas privadas, la implantación de vehículos de baja contaminación y un sistema centralizado de semaforización (Arias 2000: 3), medidas que en gran parte se irían concretando a lo largo de la década siguiente.

Como eje de la red integrada de transporte prevista en el plan, se propuso implementar el servicio de trolebuses. La discusión sobre el proyecto comenzó a tomar fuerza en 1989, y varios estudios coincidieron en señalar que esta era, en términos técnicos y económicos, la mejor opción para mejorar el servicio de transporte en Quito. Sin embargo, también desde sus inicios, el proyecto tuvo detractores. Más allá de los cuestionamientos, el Gobierno Nacional se comprometió mediante convenio a financiar y poner en marcha el proyecto de los trolebuses. Sin embargo, tendrían que pasar 5 años más para que el proyecto se concretara.



## El trolebús

Varios estudios internacionales impulsados desde la Unidad de Estudios del Transporte habían determinado al trolebús como la opción técnica y financieramente más adecuada para solucionar el problema de transporte de Quito, por sobre sistemas alternativos como el metro, el tren ligero y el monorriel (Arias 2000: 5). El sistema tiene como principio básico el dar preferencia a la circulación de los medios de transporte público –que, aunque eran utilizados por el 80% de la población, ocupaban alrededor de un 20% del espacio en las vías– por sobre los vehículos particulares –que por el contrario, eran utilizados por el 20% de la población pero ocupaban casi el 80% del espacio vial disponible– (Carrión 1994). Por supuesto, esta situación afectaba drásticamente los tiempos de traslado de las unidades de transporte público. Recorridos que podían realizarse en 20 minutos tardaban en la práctica una hora, y los usuarios de este servicio perdían “*hasta tres horas al día en desplazarse desde sus casas hasta sus trabajos y luego de regreso.*” (Hoy: 17/05/02). Con el sistema de buses articulados circulando por carriles exclusivos, se buscaba devolver parte del espacio público a los sectores mayoritarios, con el fin de atender mejor su demanda de movilización.

Hacia mediados de 1992, y teniendo como telón de fondo la campaña para la elección del nuevo alcalde de Quito, la discusión sobre el “Trole” tomó fuerza. El proyecto comenzó a discutirse con mayor amplitud en los medios de comunicación, haciéndose públicos detalles como las posibles rutas y la necesidad de reubicar, en coordinación con los transportistas, los circuitos que hasta entonces operaban (Hoy: 01/04/92). También empezó a hablarse de la vida útil permitida a los autobuses de servicio público, que en el Ecuador estaba fijada en 20 años mientras que los estándares internacionales eran de entre 10 y 15 años, y aún así la norma era constantemente irrespetada, haciendo que el promedio de edad de los buses que circulaban en Quito estuviese sobre los 17 años (Ibíd.: 15/06/92). Todo esto, sumado al hecho de que el proyecto se constituyó en la principal oferta de campaña, hizo que el Trolebús fuera visto como una iniciativa cada vez más plausible, y comienzan a presentarse los primeros conflictos en torno a éste. Luego de contar con la autorización formal del Concejo Metropolitano y con el informe favorable de la Contraloría General del Estado, las obras civiles del proyecto Trolebús comenzaron a ejecutarse en julio de 1994.

El domingo 17 de diciembre de 1995 se inauguró el servicio del Trolebús. Luego de sendas ceremonias que contaron con la presencia del Presidente de la República y muchas otras autoridades, el alcalde realizó el recorrido inaugural que lo llevó en 30 minutos de la estación de La Y hasta la de El Recreo (Mena 1995). Las dos primeras semanas de operación del sistema fueron de pruebas, por lo que el servicio no tuvo ningún costo para los usuarios. Desde el 2 de enero de 1996 se inició el cobro de las tarifas establecidas, las que por ser claramente subsidiadas resultaban muy competitivas en relación a las fijadas por el Consejo Nacional de Tránsito para el servicio de buses (Hoy: 25/12/95).

## Los buses tipo, la ampliación del trolebús y la ecovía

Posteriormente, se pusieron en marcha varias iniciativas de mejora del servicio de transporte público de la ciudad. Se empezó por anunciar la renovación de los buses que circulaban en Quito, utilizando para ello el nuevo modelo de “buses tipo” (Ibíd.: 03/08/98). Se acordó que desde septiembre de 1998, ya no se reemplazarían las unidades que salían de circulación según el tipo de servicio (populares, ejecutivos y selectivo), sino con este modelo estándar con capacidad de alrededor de 80 pasajeros (entre parados y sentados) cuyas características técnicas específicas para la ciudad de Quito habían sido aprobadas con la participación de representantes de distintas organizaciones de la sociedad civil vinculadas con el tema, incluyendo a las federaciones de transportistas, y cumplían con las normas de la Environmental Protection Agency – EPA (Ibíd.: 17/08/98). Esta medida fue implementada y se mantuvo durante los años posteriores, y actualmente la mayor parte de autobuses que circulan en Quito son “buses-tipo”.

Otra iniciativa importante fue el inicio de la segunda etapa del proyecto Trolebús, conocida como Trolesur, pues unía la estación de El Recreo con una nueva estación en Quitumbe, en el sur de la ciudad. Las obras civiles, sin embargo, sufrieron importantes retrasos debido a los problemas financieros de la municipalidad y el país.

En abril de 2000, en el marco de la campaña para la elección del nuevo alcalde de Quito, el Trolesur empezó a funcionar en etapa de prueba, a pesar de que las obras de infraestructura aún no habían sido terminadas. Esto trajo múltiples incomodidades para la circulación vehicular y duras críticas en contra del alcalde, a quien se acusó de forzar el funcionamiento del proyecto antes de lo técnicamente aconsejable, todo con fines electorales (Ibíd.: 23/05/00).

Pero sin duda alguna, el proyecto emblemático de la administración municipal era la llamada Ecovía. Consistía en un carril exclusivo, similar al del Trolebús, por el que circularían buses ecológicos (con emisiones de baja opacidad) a lo largo de 8,5 km en la avenida 6 de diciembre. Desde el inicio se planteó que, a diferencia de lo que sucedía con el Trole, el propietario de los buses no sería la municipalidad sino las propias empresas y cooperativas privadas que tradicionalmente habían operado en esa ruta (Ibíd.: 11/01/99). Pese al escepticismo de algunos sectores sobre la posibilidad de lograr acuerdos con los transportistas en este ámbito, y que estos acuerdos fuesen cumplidos (Cornejo 1999), se conformó la empresa privada Transoc, integrada por ocho operadoras que funcionaban en la Av. 6 de diciembre, a quienes la municipalidad otorgó la concesión de la operación de la Ecovía según las normas previstas (Donoso 2000:13; Gamboa 2000:7).

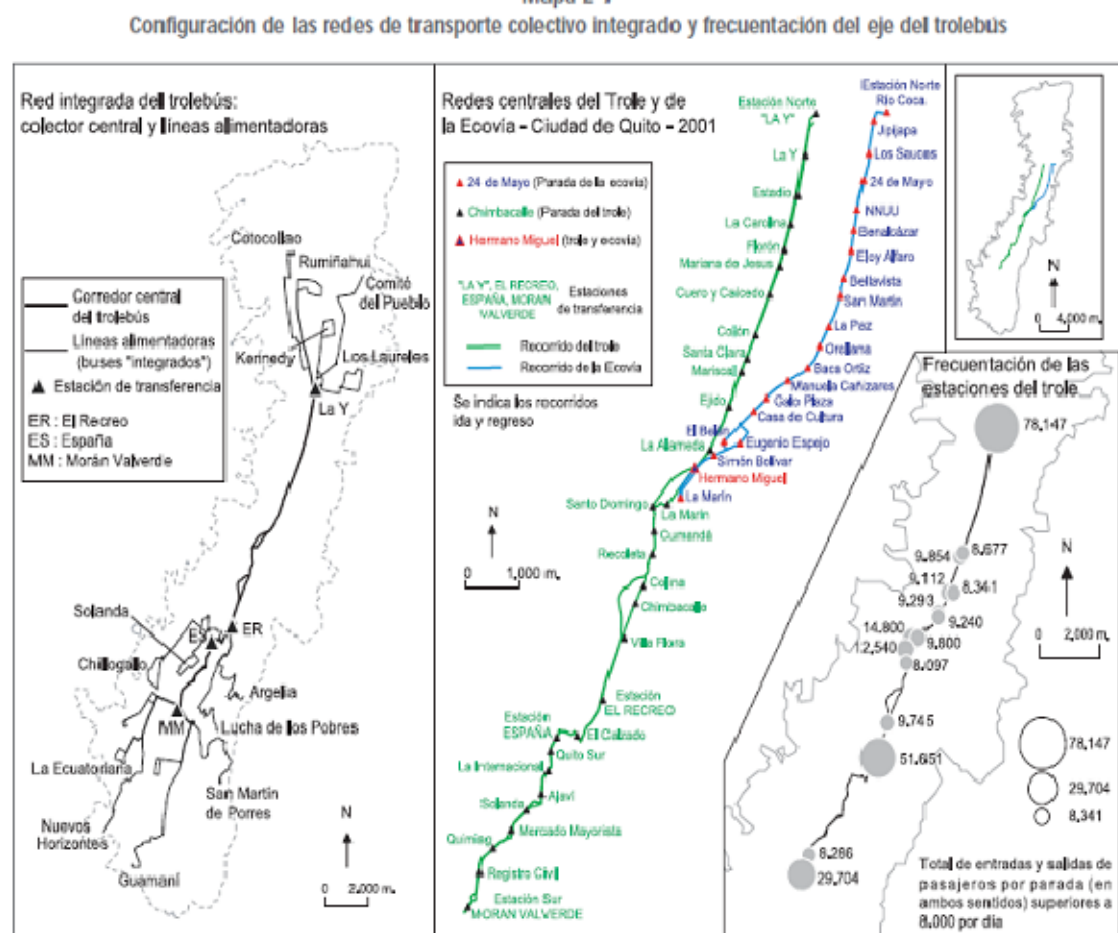
Sin embargo, así como sucedió con la segunda etapa del Trolebús, la crisis económica de 1999 retrasó significativamente el avance del proyecto (las instituciones financieras nacionales que se habían comprometido a dar el aval para la concesión del crédito de una entidad financiera brasileña para que la empresa Transoc pudiera adquirir los 42 buses no contaminantes desistieron). El mismo alcalde, poco antes de culminar su mandato, declaró que consideraba que los resultados obtenidos no habían sido satisfactorios, especialmente por





la no culminación del proyecto ecovía y el hecho de que no se pudieron desarrollar de manera continua los controles a las emisiones contaminantes de los buses de transporte público (Hoy: 02/08/00).

**Figura 6.148 Configuración de las redes de transporte colectivo**



Fuente: UOST, 2001

**Metrobús<sup>39</sup>**

La nueva administración municipal, continuó con la extensión del sistema integrado y un nuevo corredor longitudinal con carril exclusivo se inauguró en las avenidas América y La Prensa.

El sistema **Metrobús** se orienta a lograr la reestructuración y modernización de la prestación de servicios de transporte público de pasajeros en el Distrito Metropolitano de Quito.

<sup>39</sup>A partir de este punto la bibliografía utilizada es el estudio "Medio Ambiente en Quito", de 1999, efectuado por Pascale Metzger y Nury Bermúdez.

El Programa de Corredores de Transporte Público contempla la estructuración de la Red Fundamental de Transporte, con la ejecución de troncales longitudinales principales de norte a sur y hacia los valles, en corredores operando bajo el sistema conocido como BTR (Bus Rapid Transit), con carriles exclusivos para el transporte público por los cuales circulan buses ecológicos de gran capacidad y con un sistema de paradas y estaciones que permiten la integración física y tarifaria.

**Tabla 6.120 Unidades por tipo de servicio de transporte**

TIPO	ARTICULADOS	ALIMENTADORES
Trolebús	113	89
Ecovía	42	37
Metrobús	74	132

Fuente: EMSAT, 2006

**El taxi**

Las informaciones relativas a sus taxis de Quito no son muy numerosas ni confiables. Sin embargo, aquello de lo que se dispone permite estimar su número en aproximadamente 7.000 unidades, organizadas en 164 cooperativas más o menos estables. Según algunas fuentes, el número de taxis «piratas» que circulan sin autorización ni control se acerca a los 5.000. Para obtener un dato más seguro, se puede referir al número de cooperativas debidamente registradas en 1993 y que correspondía a más de 6.500 vehículos. El total de taxis que circulan en Quito era entonces de alrededor de 12.000, lo que aparece considerable en relación al tamaño poblacional de la ciudad (en el Plan Maestro de la UPGT, se habla de 13.000 taxis). Los taxis producen movilidad individual a la vez que consumen, degradando la movilidad global en la ciudad. En efecto, si las estimaciones del número de taxis que circulan actualmente en Quito es cercana a la realidad, significa sin lugar a dudas una sobreproducción de este tipo de movilidad. De ahí su contribución a los atascamientos y por lo tanto a una degradación de la movilidad. Así, se puede, al producir movilidad, participar en su deterioro.

**El transporte escolar**

El transporte escolar, de los diferentes establecimientos educativos públicos y privados de la ciudad, representa sin duda alguna un volumen considerable. Aunque no se dispone del porcentaje de vehículos que garantizan este tipo de desplazamiento, ni del número de viajes diarios realizados, un elemento permite por lo menos una aproximación a su descripción. Por ejemplo, entre los motivos de viaje, la escuela y los estudios en general representan el 21% de los desplazamientos. Según estadísticas de 1993, el transporte escolar en Quito se realiza mediante 540 autobuses aproximadamente, lo que representaba el 20% del número de autobuses destinados al transporte público urbano.





Actualmente, la UPGT está realizando el registro de este tipo de transporte.

### El transporte empleador

Lo que se llama transporte empleador es un modo de transporte colectivo organizado por el empleador para el desplazamiento de los asalariados desde su domicilio hasta el lugar de trabajo. Por el momento, no se dispone de información alguna sobre este tipo de transporte, pero se puede suponer que representa una parte apreciable de los desplazamientos. Es organizado en general por el sector público para recoger a sus funcionarios (municipales, de los ministerios, de diferentes entidades y organismos públicos) y por las grandes empresas privadas.

### El transporte de carga

Se sabe muy poco del transporte de mercaderías en el medio urbano. Sin embargo, dada la importancia de este sector en el funcionamiento mismo de la ciudad, los tipos de vehículos destinados a este género de movilidad, el ruido que producen y el espacio de la red vial que representan, es indispensable conocer el modo de circulación de las mercaderías. El transporte de mercaderías es organizado en Quito en torno a 45 organizaciones de carga ligera que utilizan 820 vehículos. A nivel de la provincia de Pichincha, se cuentan 36 organizaciones de transporte pesado que circulan con 500 vehículos registrados.

### La producción ilegal de transporte colectivo

Se sabe que numerosos autobuses, minibuses, camionetas y otros circulan sin autorización, fuera de todo control. Se trata en especial de los transportes ofrecidos al final del itinerario para atender barrios por los que no pasan líneas de autobús.

Este modo ilegal de producir movilidad es absolutamente indispensable para el funcionamiento global de la ciudad. En efecto, es muy difícil imaginar cómo se harían los desplazamientos — imprescindibles — de la población que habita en los barrios desprovistos de transporte público formal y legal, sin la implantación de sistemas alternativos de este tipo.

La producción informal de transporte se dirige sobre todo a los habitantes de los barrios marginales, y por ello, participa en el mejoramiento, y hasta en la creación de su movilidad. Casi siempre el transporte así producido no atiende sino a los extremos de la ciudad, desde el final de la línea hasta el barrio, sin ingresar en las partes centrales de Quito. Este tipo de producción de movilidad no participa entonces en la degradación de la movilidad de la ciudad en su conjunto.

Según algunas estimaciones, en 1989-1990, el transporte ilegal representaba 100.000 desplazamientos diarios, es decir aproximadamente 2.500.000 desplazamientos por mes si se consideran únicamente los días hábiles.

## Estructura, organización y funcionamiento del sistema de transporte

La red vial de Quito se compone de un conjunto de vías, calles y callejones y cuenta con puentes y túneles. La red principal y las vías en la parte central de la ciudad son totalmente asfaltadas, pero en el sur de la ciudad, en los barrios periféricos urbanos y en los espacios suburbanos la red no cuenta siempre con una rodadura asfaltada. Se diferencian de modo esquemático tres tipos de vías. Se consideró su función principal y frecuentación (desplazamientos de personas exclusivamente).

### **a) Las infraestructuras viales (red, obras y equipamientos), cuatro accesos al Distrito: Panamericana Sur, Panamericana Norte, Vía Interoceánica y Carretera Noroccidental**

Los accesos al Distrito, como lo indica su nombre, permiten las conexiones con los demás cantones y provincias mediante la red nacional. Se usan estos itinerarios de gran dimensión, entre otros, para el transporte de personas a mediana y larga distancia. El eje más transitado es la Panamericana sur a nivel de Tumbaco. Los técnicos del Municipio de Quito consideran por ejemplo que un bus equivale a 1,83 vehículo liviano, un camión a 2,03 y un semi-remolque a 2,5 vehículos livianos, lo que posiciona a este eje interprovincial como el más frecuentado del Ecuador.

### **b) Los cuatro ejes centro-periferia**

Se trata de la prolongación de los accesos al Distrito (vía a Pomasqui, Panamericana norte desde Calderón, vía Interoceánica hacia Tumbaco) y de la autopista Rumihahuihacia el Valle de Los Chillos. Estos ejes de gran tamaño llegan a las zonas suburbanas y son esencialmente el soporte de los movimientos pendulares.

La vía de circunvalación al este de la aglomeración (perimetral metropolitana) es una carretera que desvía el tráfico y que vincula directamente el norte con el este y el sur del país evitando así la ciudad de Quito. En detalle, esta vía sirve también para el transporte metropolitano (buses interparroquiales), en particular en el tramo El Quinche–Pifo conectado con Tumbaco.

La vía Intervalle al este de la ciudad, al pie del cerro Llaló, se trata de una vía que vincula ambos valles (Tumbaco y Los Chillos).

### **c) Las dos grandes vías de entrada central a la urbe**

Estas arterias anchas son la prolongación de los ejes suburbanos (Panamericana norte y sur). Permiten un acceso masivo a la ciudad y en especial al espacio central, sea desde el norte o el sur. En su sección central, soporta el corredor del trolebús.



#### d) El anillo urbano

Rodeando la ciudad, el anillo se conecta con las vías centrales de entrada a la urbe y con los ejes centro-periferia. En detalle, cada tramo asegura un papel sensiblemente diferente. La sección este, construida en la parte alta de las colinas que bordean la ciudad, es muy utilizada por el transporte interprovincial de personas con destino al sur. En este anillo se encuentran al oeste del centro histórico los túneles que representan el mayor aforo vehicular registrado en el DMQ.

#### e) Vías principales

Salvo los ejes estructurantes (que conforman también la red principal pero con una función adicional) se diferencia un conjunto de vías cuyo papel es de igual manera importante pero a una escala diferente: la de la ciudad o de las parroquias suburbanas. Se considera como vía principal aquella asociada a los siguientes criterios:

- Se llaman “avenidas”
- Cuentan con una rodadura asfaltada
- Cuentan por lo menos con 2 x 2 vías
- Permiten el acceso principal a un barrio urbano, a una cabecera suburbana
- Se sobreponen con un corredor de transporte colectivo.

#### Últimas construcciones y su repartición en la ciudad

Son un conjunto de infraestructuras destinadas a mejorar las condiciones de tráfico, reducir la congestión vehicular y salvar los obstáculos topográficos. Se trata de obras que cuentan con una sección aérea, es decir, provistas de un vano: puentes, viaductos, tramos viales aéreos de enlace. Para simplificar, se denomina “puentes” a todas estas obras. También se incluye entre las obras viales a los túneles.

De un total de 90 puentes ubicados en la aglomeración, 76 (84%) fueron construidos antes de 1990, 11 (12%) entre 1990 y 1996 y tres después de esta fecha, hasta finales de 2003. Un intercambiador cuya construcción se inició en diciembre de 2001 fue inaugurado en diciembre de 2003 en el sector de La Villa Flora. Otros ubicados en las intersecciones de las avenidas Mariana de Jesús y América y de las avenidas Naciones Unidas y América se inauguraron en el año 2004. La repartición de estas obras evidencia un desequilibrio marcado a favor de la mitad norte de la ciudad de Quito que concentra 54 obras (60% del total). El espacio central reúne 41 infraestructuras (46%), las zonas suburbanas 34 (38%) y la mitad sur de Quito tiene solo dos obras viales. El espacio central está entonces mejor provisto para afrontar cada día la afluencia masiva de los vehículos (espacio a donde llega el 50%

de los usuarios del transporte colectivo urbano e interparroquial). En los sectores periféricos suburbanos, las obras son en su mayoría puentes que permiten cruzar los ríos, cuyo lecho puede ser profundo (río Chiche).

Quito cuenta también con tres túneles situados en la parte alta del centro histórico al oeste en la Avenida Mariscal Sucre. Estos túneles inaugurados en 1978 y 1979 permiten conectar el espacio norte con el sur de la ciudad pero están, desde hace algunos años, saturados en especial en las horas pico. Además de los ejes y obras viales, otros elementos materiales son imprescindibles para el funcionamiento de los sistemas de transporte colectivo e individual. Se trata de diferentes terminales de transporte colectivo, talleres de mantenimiento de los operadores de transporte, parqueaderos públicos, gasolineras.

#### Otros equipamientos e instalaciones necesarios para la movilidad

En Quito no se cuenta con transporte ferroviario (un tren sigue funcionando varias veces a la semana y transporta varios centenares de pasajeros en el mejor de los casos. Su vocación es esencialmente turística ya que permite acceder al Parque del Cotopaxi. En este sentido, no forma parte integrante del sistema de transporte cotidiano de la aglomeración) ni con transporte subterráneo. Los medios de transporte funcionan gracias a un conjunto de instalaciones superficiales las cuales tampoco se reparten de manera equitativa. Se presenta a continuación las principales, que desempeñan un papel importante a diario y que pueden resultar esenciales en caso de emergencia.

#### a) Instalaciones específicas para el transporte colectivo

Para el transporte colectivo interprovincial de personas existe un gran terminal terrestre (Cumandá) ubicado en el margen del centro histórico al sureste. De allí salen cada día más de cincuenta compañías de buses.

Quito cuenta también con terminales de transporte colectivo intercantonal, interparroquial y urbano y estaciones de transferencias multimodales. Terminales y estaciones de transferencias se encuentran en casi todos los casos en el mismo lugar. El intercambiador El Trébolera para el 2002 un nodo de conexión entre cuatro líneas de transporte interparroquial, seis líneas intercantonales y 43 líneas urbanas.

Este nodo a partir del cual las conexiones son múltiples no cuenta con una construcción específica, los pasajeros esperan en la calle (una estación de transferencia cuya construcción está prevista en las inmediaciones de la actual parada de buses intercantonales, entre La Marín y El Trébol, permitirá resolver pronto el problema). Una situación similar se vivía en La Marín, Plaza Argentina y Seminario Mayorpero fue superada en el 2004 con la construcción de infraestructuras especiales.

De su lado, los dos sistemas de transporte colectivo que circulan en carril exclusivo (el trole y la ecovía) cuentan con instalaciones propias, carril exclusivo y sus paradas específicas incluyen algunas grandes estaciones. Se trata



de centros intermodales que conectan el trole con el bus o en el caso de la ecovía los buses articulados del tramo central con los buses integrados que atienden los barrios periféricos. Desde diciembre de 2004 funciona también el Metrobús sobre el corredor de las Avenidas La Prensa y América bajo el mismo principio.

#### b) Principales equipamientos asociados a la circulación en general

**Parqueaderos públicos con varios pisos:** la disponibilidad en estacionamientos públicos en un lugar de destino condiciona profundamente el uso del transporte individual. De un total de siete parqueaderos que cuentan con varios niveles, cinco se encuentran en el centro histórico, con una capacidad total de 2.100 puestos. Se trata de los siguientes parqueaderos: El Tejar (717 puestos), Montúfar (542), Cadisán (393), San Blas (373) y Museo de la Ciudad (44). La existencia de estos parqueaderos se debe al hecho de que no hay posibilidades de estacionamiento en las callejuelas, menos aún con el hecho de que el municipio ha favorecido los desplazamientos peatonales mediante el ensanchamiento de las veredas. En los demás sectores, en cambio, el estacionamiento a lo largo de las veredas es común, no siempre legal y a menudo molesto para el tránsito.

**Estaciones de servicio:** garantizan la distribución de combustibles para autos, camiones y también las unidades de transporte colectivo (excepto trolebús). El trole cuenta con su propio sistema de abastecimiento en diesel (para el motor auxiliar). En cambio, según las encuestas realizadas, ningún operador de transporte colectivo posee su propio reservorio de combustible. En caso de desabastecimiento temporal (como fue el caso en 1987 luego del terremoto) los buses podrían encontrarse en la imposibilidad de mantener su servicio. Ello evidencia una forma de vulnerabilidad del transporte en bus en comparación con el trole que además funciona ante todo con energía eléctrica. Las gasolineras no se reparten de manera equitativa en la aglomeración. Se observa una densidad más alta al norte del cerro El Panecillo, zona de mayor consumo debido a su alta frecuentación. La mitad norte de la ciudad cuenta también con el parque automovilístico más elevado.

### El sistema de transporte: particularidades, funcionamiento, utilización y evolución

#### a) Modos de transporte colectivo

La oferta de transporte colectivo en el DMQ se asienta en la circulación de buses, minibuses y unidades del trole gestionados por diferentes tipos de operadores y que transportan cotidianamente unas 2 millones de personas (sin embargo, estos valores son subestimados porque no toman en cuenta el transporte intercantonal ni el informal en buses y camionetas no regularizadas por la EMSAT, esencialmente al final de los recorridos de las líneas convencionales en los barrios marginales o de difícil acceso).

La flota de buses del sector privado representa el 97,2% del total de las unidades en circulación y satisface al 84,3% de la demanda diaria en transporte colectivo. De su lado, el trole con solamente el 1,7% del total de vehículos traslada al 11% de la demanda diaria en transporte colectivo. Ello se debe a que el trole tiene una

capacidad de 180 pasajeros, mientras los buses convencionales solo tienen 50 asientos. Por el contrario, el transporte escolar e institucional con el 26% de la flota transporta solamente el 2,5% de la demanda diaria debido al uso masivo de minibuses que no pueden llevar a más de 15 personas, en general.

#### b) La oferta privada del transporte colectivo público

El transporte colectivo público se define como un transporte realizado de manera colectiva y accesible a todos, es decir, no es exclusivo. En esta sección se analizan los actores privados que prestan un servicio de transporte colectivo público. A este sistema se le da el nombre de “sistema convencional privado de transporte colectivo” opuesto al “sistema integrado municipal” descrito posteriormente.

J. M. Cusset (1993) en una síntesis comparativa sobre los sistemas de transporte colectivo en los países del sur menciona: “*si bien el concepto de servicio público no es desconocido en los países latinoamericanos, el papel del Estado y del sector público no es preponderante en la oferta del transporte colectivo. Históricamente, el servicio público fue concesionado a unos monopolios privados en los años veinte o treinta, época en la cual empresas de tranvías con fondos extranjeros operaban las redes en la mayoría de las capitales. Muy temprano prevaleció un servicio de transporte público multiconcesionado al sector privado...*”.

La evolución de la oferta de transporte colectivo en Quito no es distinta a la experimentada en Latinoamérica. De hecho, el abandono en 1948 del tranvía inaugurado en 1914 obedeció a la competencia con las cooperativas de buses recién conformadas. Éstas se adaptaron fácilmente a la expansión urbana cada vez más intensa y podían atender a los barrios periféricos lejos de la línea del tranvía. Es así como nació la organización del transporte en numerosas cooperativas pequeñas, rivales entre sí. Dadas las condiciones actuales (tamaño de la ciudad, magnitud de los flujos) tal sistema de transporte ya no es adecuado.

A pesar de los intentos municipales para incentivar su cambio, las cooperativas tardan en ser reemplazadas totalmente por un sistema empresarial eficiente.

#### c) Cooperativas versus compañías

Dos estatutos jurídicos diferencian los operadores de transporte en Quito. Algunos son constituidos en cooperativas, otros en compañías (empresas). Esta diferencia tiene una implicación directa en la calidad del servicio propuesto y explica la competencia entre los múltiples operadores.

En las **cooperativas** de transporte los miembros no pueden tener más de un vehículo, deben ser choferes profesionales y manejar ellos mismos su vehículo. En la práctica, pocos dueños de buses conducen el suyo, entregan la conducción a choferes contratados. De su lado, el funcionamiento de las **compañías** de transporte se parece más al de las empresas constituidas por accionarios. Las compañías poseen un capital y son dueñas de la



flota de buses. Los vehículos no pertenecen directamente a un socio, es la empresa que los adquiere directamente y contrata a choferes profesionales asalariados.

En el año 2001, la mitad de los operadores de transporte urbano estaban organizados bajo la forma de cooperativas y gestionaban la mitad de la flota (MDMQ/DMT, 2002). La otra mitad era constituida en compañías. De su lado, las cooperativas interparroquiales seguían siendo mayoritarias en número y administraban el 73% de la flota.

La permanencia de las cooperativas tradicionales y la atomización de la oferta conllevan un conjunto de externalidades adversas. Entre ellas, cabe destacar la competencia entre los choferes de una misma cooperativa, entre cooperativas o entre cooperativas y compañías. En efecto, en las cooperativas los choferes son pagados a destajo y entregan una cantidad fija de dinero al dueño del bus al final del día; mientras más pasajeros recogen los choferes de las cooperativas, mayores serán sus beneficios. El afán de ventaja económica lleva a la competencia entre choferes quienes son particularmente irresponsables por los cambios bruscos de carril y dirección que realizan. Además no se detienen completamente a recoger a los pasajeros, lo que implica una falta de seguridad, alto número de accidentes, problemas de contaminación atmosférica y ruido.

#### **d) Repartición desigual de las flotas entre operadores**

En el 2001, los operadores privados de transporte colectivo urbano e interparroquial eran 55 y 29, respectivamente, lo que evidencia una repartición desigual del número de buses entre los operadores. En el caso del transporte urbano, el 20% de operadores tenía flotas inferiores a 20 unidades mientras que el 17% poseía flotas superiores a 70 unidades y concentraba el 36% de la flota total. Dos operadores (Paquisha y Catar) administraban 106 y 196 unidades, respectivamente.

El panorama era similar en cuanto al transporte interparroquial en el 2001. El 31% de los operadores tenía flotas inferiores a 12 unidades y sólo el 12% de los operadores poseía flotas superiores a 40 unidades y concentraba el 34% de la flota total.

#### **e) La política de reagrupación y profesionalización de los operadores**

A lo largo de los últimos años, para remediar esta prestación de servicio deficiente y peligrosa, las instancias municipales a cargo del transporte incentivaron la conversión de las cooperativas en compañías y la reagrupación de los operadores en empresas dotadas con bases financieras sólidas, capaces de prestar un servicio en un amplio sector urbano. La municipalidad lo logra poco a poco, no sin dificultad, a través de la concesión de la operación en algunos corredores.

Por ejemplo, en el 2000, el municipio inició un proceso innovador cuyo objetivo fue entregar la prestación de la operación de la ecovía a la empresa Transoc que reúne a todos los operadores que circulaban inicialmente en la Avenida 6 de Diciembre. En lo que se refiere al transporte interparroquial, la tendencia ha sido la misma. En el corredor periférico Quito-El Quinche, se observó en el año 2002 una reagrupación de cuatro cooperativas interparroquiales (Cooperativas Yaruquí, Tumbaco, Pifo y Puembo) que conforman desde entonces la empresa Sotranor.

#### **f) Servicios y tarifas**

Durante muchos años el CNT practicó una política muy particular que consistía en determinar a nivel nacional las tarifas de transporte colectivo urbano sin tomar en cuenta el tamaño de la ciudad y la extensión de las redes de transporte.

Hasta el año 2003, dos servicios de buses coexistían: (1) el servicio “popular”, el más barato (18 centavos de dólar) con buses vetustos (más de 10 años) y (2) el servicio “especial”, el más caro (25 centavos) con buses más nuevos. La tarifas son ajustadas según el precio de los combustibles el cual no dejó de subir desde 1999, situación que originó varios levantamientos indígenas. Sin embargo, con la devaluación de la moneda nacional, el Sucre, reemplazado desde el 2001 por el dólar estadounidense, el costo del pasaje (calculado en dólares) bajó en una primera etapa. Luego, en el 2003 volvió a alcanzar el costo vigente en 1997 el cual era relativamente bajo a nivel latinoamericano.

#### **g) Reciente renovación de la flota**

Hasta el 2002, por decreto del Consejo Nacional de Tránsito (CNT), todos los pasajeros estaban obligados a viajar sentados, excepto en los buses “populares”.

Desde 2002 la EMSAT adoptó la resolución de continuar aplicando esta medida en los buses “populares” y “especiales” construidos antes de 2001 con un chasis de camión, equipados con 40 a 50 asientos y que cuentan con un pasillo central estrecho. En cambio, esta medida ya no rige para los nuevos buses ecológicos, llamados buses tipo, especialmente diseñados para el transporte de personas con un chasis más bajo que ofrece a los usuarios un acceso más fácil y más puestos de pie. Desde el 2002, se reemplazan progresivamente los buses viejos populares y especiales por buses tipo uniformizados que pueden transportar a 90 personas.

La adopción progresiva de estos vehículos permite transportar un mayor número de personas utilizando un menor número de unidades lo que se traduce en beneficios para el sistema territorial metropolitano gracias a la reducción de la contaminación y congestión vehicular. De su lado, los operadores resultan favorecidos en la medida en que los costos de operación son menores (más pasajeros por unidad en circulación) y al ser uniformizados, los operadores reducen el costo de mantenimiento de sus vehículos. Esta evolución cualitativa del sistema de





transporte, tiene tres objetivos: mejorar la calidad del servicio (confort, seguridad), limitar las emanaciones de gases tóxicos y dar mayor fluidez al tráfico (al disminuir poco a poco la flota de buses).

#### h) Escasez de paradas fijas

De modo general, en el DMQ los buses no se detienen a tomar pasajeros en lugares fijos, sino en donde los peatones manifiestan el deseo de subir o bajar, de tal forma que para llegar a su destino la distancia que deban caminar sea mínima. Esta práctica, que es muy cómoda para el usuario, presenta múltiples inconvenientes: la seguridad de los usuarios no está garantizada, el manejo brusco provoca accidentes de tránsito, aumenta el consumo en combustibles, genera contaminación, molestias de ruido y conlleva bajas velocidades comerciales y consecuentemente los recorridos toman mucho tiempo. Para remediar esto, la EMSAT implementó la ejecución de paradas de bus a lo largo de las avenidas principales (Amazonas, Shyris) que se extenderán progresivamente a toda la ciudad. Si bien la existencia de estos equipamientos es una condición necesaria para que los choferes y usuarios respeten las paradas de bus, no es en ningún caso una condición suficiente.

#### i) Ordenamiento de la red de transporte colectivo

La red de transporte colectivo oficial contaba en el 2001 con 146 líneas de buses urbanos, 52 líneas interparroquiales y una docena de líneas intercantonales; los operadores prestan servicio en varias rutas. La organización de la red urbana es esencialmente de norte a sur dada la configuración longitudinal de la ciudad.

A la red urbana, se superpone la red interparroquial que recubre parcialmente la primera en algunos corredores (Prensa, Galo Plaza Lasso, América, Patria, Gran Colombia, Eloy Alfaro) y la red intercantonal.

Las líneas intercantonales procedentes de Los Chillos transitan por la autopista Rumiñahui se detienen en el intercambiador de El Trébol. Aquellas que conectan Quito con Machachi llegan al terminal terrestre Cumandá por la Avenida Maldonado. Aquella procedente de Cayambe entra a la ciudad por la Avenida Mariscal Sucreal norte hasta su terminal en el centro-norte.

En lo que se refiere a la red interparroquial no se conocen en detalle las rutas de bus, salvo en el corredor Quito-El Quinche.

La superposición de un gran número de líneas en manos de diferentes operadores permite entender de alguna manera la competencia entre choferes, previamente descrita. El hecho de que los servicios extra urbanos lleguen al interior de la ciudad contribuye a incrementar la sobrecarga de tráfico y la contaminación.

### Oferta y demanda actual del sistema de transporte

Algunas de las debilidades del sistema de transporte de Quito se resumen a continuación:

- Acelerado crecimiento de la población y aumento progresivo de la tasa per cápita de viajes motorizados (viajes día por persona).
- Explosiva expansión de la urbanización y dispersión de los usos del suelo.
- Cambio vertiginoso de la tasa de propiedad de vehículos en el Distrito que genera una demanda creciente de la capacidad vial.
- Ineficiente y débil estructura organizacional para la prestación de los servicios de transporte colectivo del sector privado.

A continuación se analizan la oferta y demanda de transporte en el DMQ con el objeto de comprender la dinámica de la ciudad con respecto a este aspecto.

### Oferta de transporte

El análisis de la oferta de transporte se enfocó sobre la red vial y el transporte público, y los resultados son los siguientes:

#### Red vial

El subsistema vial está constituido por cuatro tipos de vías jerarquizadas y relacionadas funcionalmente por las intersecciones generadas por las mismas. La jerarquía de la red se estableció en orden de importancia para la movilidad y conexión dentro del distrito. Los tipos de vías definidos son los siguientes:

**Vías expresas:** corresponden a vías diseñadas para altas velocidades, de gran capacidad, que proveen viajes ininterrumpidos utilizando control de accesos total o parcial, además de no tener un desarrollo frontal con accesos directos a la vía. De modo ideal, estas vías deberían únicamente conectarse a través de intercambiadores con vías de tipo arterial.

Si se apega a la definición estricta de la jerarquía vial, se puede decir que no existen vías expresas en la ciudad, salvo el carril central de la autopista General Rumiñahui, que de hecho tiene control de accesos. Sin embargo, de cierta forma la avenida Simón Bolívar y en especial las nuevas prolongaciones norte y sur de la misma, tienen un carácter de vía expresa, con pocos accesos y escaso desarrollo de viviendas frontal a la vía.



**Vías arteriales:** corresponde a vías de gran o moderada capacidad que acarrear grandes volúmenes de tráfico entre barrios dentro del área urbana, por lo general tienen pocos accesos directos a residencias y están conectadas con otras vías del tipo colector y local.

**Vías colectoras:** corresponden como su nombre lo indica a vías que se encargan de recoger el tráfico de vías locales y secciones de barrios y llevarlo hacia las vías principales.

**Vías locales:** corresponden a vías que proveen acceso a las residencias y barrios.

Dada la configuración de la ciudad, las principales vías arteriales y colectoras de mayor importancia están ubicadas en dirección norte-sur. En el norte de la ciudad se tiene un total de tres vías arteriales, dos vías colectoras de importancia y una vía expresa, con una capacidad total de 18 carriles por sentido de circulación. En la parte sur de la ciudad, existen dos vías arteriales y una expresa, con una capacidad total de ocho carriles por sentido de circulación.

La avenida Simón Bolívar recorre toda la ciudad de sur a norte con una longitud aproximada de 44 km. Esta vía se encuentra ubicada en el extremo oriental de la meseta alta de Quito y constituye un enlace entre las vías de acceso a los valles orientales y la ciudad alta, además de desempeñarse como una vía de paso para viajes que atraviesan la ciudad. Dada la topografía que atraviesa esta vía, la conectividad con ambos lados de la misma es limitada, tiene conexiones con la Panamericana sur (en el cantón Mejía), Av. Morán Valverde, J.B. Aguirre (vía antigua Conocoto), autopista General Rumiñahui, vía Los Conquistadores, Interoceánica, Granados, El Inca y Panamericana norte.

Según la jerarquía determinada, la malla vial del DMQ corresponde aproximadamente a 10.000 kilómetros, de los cuales 3.400 km corresponden a la zona urbana consolidada.

Considerando la jerarquía de las vías (arteriales, colectoras y locales), el problema es la falta de las vías colectoras (solo 7% del total). En particular, se evidencia que varias zonas de la ciudad (por ejemplo: Calderón, Eloy Alfaro y Quitumbe) solo tienen vías arteriales y locales, con un fuerte déficit de vías colectoras.

Por tanto, en estas áreas el transporte público y todo el tráfico tiene que circular por las vías locales y claramente son vías que se congestionan muy rápido y que no tienen la capacidad de cumplir el rol de una vía colectoras. Un ejemplo de esta situación podría ser la dificultad de realizar los radios de giro en las vías locales por parte del transporte público tradicional.

Las mayores densidades viales corresponden a la zona Eloy Alfaro, Quitumbe y Centro.

Finalmente, con respecto a la construcción de modalidades alternativas de transporte, la Alcaldía de Quito tiene prevista la construcción de una ciclovia urbana permanente denominada Ciclo-Q, que se extenderá por 100 kilómetros a lo largo de la ciudad, uniendo el norte, el centro y el sur, y enlazándose en su trayecto con los principales parques de la ciudad. Actualmente, se encuentra construido el primer tramo de la Ciclo-Q, que va desde la calle Isla Tortuga (sector Jipijapa al norte) hasta el parque La Alameda (centro), en un recorrido que incluye: calle Japón, Plaza Cívica, parque La Carolina, avenida Naciones Unidas, avenidas Eloy Alfaro y República, Ministerio del Ambiente, Hotel Marriot, avenidas Amazonas y Colón, Plaza de los Presidentes, Avenida Patria y parque El Ejido, lo que representa en total 7 km de ciclovia bidireccional, o sea el 7% del sistema proyectado. Considerando las experiencias a nivel internacional, las ciclovías presentan impactos positivos, no solo si se compara con la contaminación generada por otros medios de transporte, sino también para la descongestión a nivel de números de vehículos que viajan en el territorio, y por eso son un elemento clave a tomar en cuenta para el desarrollo de las centralidades.

### Transporte público

Con base en los datos de la Empresa Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas (EPMOP) en el DMQ hay una flota total de 1.913 buses convencionales que en su mayoría sirven la parte sur de la ciudad (95 rutas con el 74,6% de la flota disponible).

Con respecto al transporte troncalizado, si se considera la cobertura del territorio de las líneas de transporte público, se nota como el déficit del servicio es particularmente relevante en las Administraciones Zonales de Los Chillos y La Delicia, mientras la Administración Zonal Centro es la que más cobertura tiene.

### Cobertura

En cuanto a accesibilidad al servicio si se considera que es "aceptable" que una persona tenga que caminar hasta 10 minutos para llegar a una parada o línea de transporte, y se traza un "buffer" a todas las líneas de transporte se puede obtener un área de cobertura adecuada. En función de este concepto se obtuvo que las zonas rurales, como en el caso de la Administración Zonal de Aeropuerto, sean las que menos acceso a transporte público tienen, con valores del 60% de la población con acceso adecuado, mientras que zonas como la Norte, Centro y Eloy Alfaro tienen un acceso aceptable cercano al 100% de la población.

Considerando las zonas propiamente urbanas, el análisis demuestra como Calderón tiene problemas de accesibilidad al transporte público, con una cobertura del 80%.

Finalmente con respecto a las paradas, cabe señalar que el sistema de transporte público de Quito, con la excepción del sistema troncalizado (Ecovía, Metrobús, Trolebús), está caracterizado por la falta de paradas fijas y definidas. Si bien en algunos corredores se han especificado paradas, como es el caso de la avenida Amazonas,



estas no son respetadas ni por los operadores ni por los usuarios. El municipio ha buscado formas de que se respeten las ubicaciones de las paradas mediante la colocación de infraestructura en la calzada; sin embargo, estas medidas en muchos casos no han dado el resultado deseado y comprometen la seguridad del resto de usuarios.

### Demanda de transporte

La demanda total de pasajeros en el DMQ, considerando la hora pico y hora valle (por lo que la demanda diaria es únicamente referencial y solo está dividida en transporte público y privado, y además solo se consideran los viajes motorizados) fue calculada en el Estudio de Demanda de Transporte, Cal & Mayor en unos 3,8 millones de personas (ver tabla), con un promedio de 1,85 viajes por habitante (para una población estimada al 2007 de 2,06 millones de habitantes). Además, se observa que existe una preferencia marcada a favor del transporte público con el 73% de los viajes motorizados totales.

**Tabla 6.121 Demanda de transporte diaria total DMQ**

	MOTIVO DE VIAJE	VIAJES TOTALES %	VIAJES/PERSONA
Transporte Público	2.774.700	72,8	1,346
Transporte Privado	1.035.071	27,2	0,502
	<b>3.809.771</b>	<b>100,0</b>	<b>1,848</b>

Fuente: Estudio de Demanda de Transporte, Cal & Mayor – Idrobo Asoc., EMDUQ, 2007

En cuanto a los motivos de viajes, el referido Estudio de Demanda de Transporte (2007) considera cinco motivos, los cuales están clasificados de acuerdo con las actividades que se realizan tanto en el origen como en el destino. Estos motivos fueron los siguientes:

**Viajes para trabajo:** basado en el hogar de ida (BHT), viajes cuyo origen es el hogar y el motivo es el trabajo.

**Viajes para estudio:** basado en el hogar de ida (BHE), viajes cuyo origen es el hogar y el motivo es el estudio.

Otros motivos basados en el hogar de ida (BHO), como viajes cuyo origen es el hogar y tienen varios motivos (salud, recreación, compras, etc.).

Basados en el hogar de retorno (BHR), son los viajes de todos los motivos que están regresando al hogar (trabajo, escuela, otros).

No basado en el hogar (todos los motivos) (NBH), son viajes en los cuales ni el origen ni el destino corresponden al hogar (viajes del trabajo a comer, negocios, etc.).

Con respecto al transporte público, cabe señalar que el sistema de transporte público colectivo moviliza 2,7 millones de pasajero/día; cerca de 2 millones utilizan el sistema convencional, que se desplaza a un promedio de 14 km/hora (el promedio deseable es de 18 km/hora); el resto de viajes utiliza el sistema Metrobús-Q con un promedio de velocidad de 20 km/hora (el promedio deseable es de 25 km/hora) (Programa de Fortalecimiento de Centralidades Urbanas de Quito (EC-L1041).

De este análisis se puede concluir lo siguiente:

- Los mayores generadores de viajes en el DMQ corresponden a los motivos de trabajo y escuela con el 81% de los viajes en hora pico.
- En la hora valle existe una pequeña tendencia de los usuarios de transporte privado, lo que se ve reflejado en un mayor porcentaje de usuarios en este modo respecto del promedio (35% vs 27%). Sin embargo, en ciertas zonas periféricas, con base en estudios del año 2007 se observa una preferencia marcada por el transporte privado, especialmente en la zona del valle de Cumbayá – Tumbaco, donde se estima que un 45% de los viajes se realizan en vehículo privado.

Si se consideran los desplazamientos entre la ciudad, el análisis demuestra que la Administración Zonal Norte tiene la más alta concentración de viajes con el 35% de los viajes de toda la ciudad. De este 35% tan solo un 15% de los viajes provienen de la misma zona, por lo que se puede concluir que un 20% de los viajes totales de la ciudad tienen como destino en hora pico la zona norte. Las zonas Eloy Alfaro, La Delicia y Centro absorben un 40% del total de viajes del distrito, mientras que el 25% restante está repartido entre las otras 6 zonas consideradas.

Además, si se consideran los desplazamientos interzonales, el análisis demuestra un gran desequilibrio entre las diferentes administraciones zonales. Algunas áreas zonales son más generadoras de desplazamientos como Calderón, Eloy Alfaro y Quitumbe, mientras que las áreas zonales que atraen más población, primariamente por motivo de trabajo y estudio, son la Norte y Aeropuerto.

Finalmente, con respecto a los tiempos de viajes, en promedio se puede decir que los usuarios de transporte privado tardan entre 15 y 18 minutos para ir a sus destinos, mientras que los usuarios de transporte público tardan entre 52 y 62 minutos para hacer un viaje. Cabe señalar que para los viajes en transporte público se considera el viaje completo, es decir caminata, espera y tiempo en vehículo, mientras que para transporte privado se considera únicamente el tiempo en vehículo.

A nivel de administración zonal, si no se toman en cuenta las zonas del nuevo Aeropuerto y el área de Los Chillos (rural) que son las zonas más alejadas consideradas, se puede observar que las zonas de Los Chillos, Quitumbe, Calderón y Tumbaco son las que requieren de mayor tiempo de viaje en promedio, siendo este entre una hora y

una hora veinte minutos para transporte público, comparado con un promedio de 40 minutos para las zonas Centro y Norte<sup>40</sup>.

Además, según estimaciones del municipio, los viajes en transporte colectivo están disminuyendo en una proporción promedio del 1,2% anual e inversamente los viajes en transporte individual crecen en esa misma proporción. Al año 2025, la tendencia indica que el 55% de los viajes se realizarían en transporte individual y el 45% en transporte colectivo. Esto significa que la demanda de viajes en transporte individual se incrementaría en 4 veces, mientras que en transporte colectivo apenas 1,5 veces. La situación es más desfavorable todavía si se considera la distancia promedio de recorrido, en cuyo caso los viajes en transporte individual crecerá seis veces (con todos los impactos sobre la congestión vehicular y la contaminación del aire), mientras que solo dos veces el transporte colectivo.

### 6.4.3 Aspectos económicos

La población económicamente activa del DMQ se concentra en Quito (77%) en particular en las administraciones zonales Eloy Alfaro, Eugenio Espejo, la Delicia y Manuela Sáenz. El resto de la población económicamente activa se sitúa en el área sub urbana. Este ratio se mantiene para la población en edad de trabajar<sup>41</sup>.

La mayor densidad de empresas se concentra en el centro y norte de Quito (Centro Histórico, El Ejido, La Mariscal, La Colón y La Pradera). Se constituye de esta forma un hipercentro económico. La población económicamente activa reside mayoritariamente en sectores periféricos a esta zona.

La gran concentración de empleos y servicios públicos (como salud y educación) en el hipercentro obliga a una gran cantidad de la población en edad de trabajar a realizar continuos desplazamientos hacia este sector. Estos desplazamientos constituyen aproximadamente el 47% del total de viajes motorizados diarios del DMQ. Este gran número de viajes hacia y desde el hipercentro, combinado con las capacidades viales de la zona, explican la congestión que experimenta el lugar.

Desde hace dos décadas la ciudad rompe con su forma tradicional de crecimiento y se proyecta conformando una amplia base económica industrial y comercial articulada a las cuencas agrarias más dinámicas de la región centro-norte de la Sierra.

La ciudad de Quito y sus regiones circundantes son el centro de una red urbana que articula un conjunto diverso y heterogéneo de zonas económicas y productivas; por una parte, un eje dirección norte-sur por el corredor interandino; y, por otra parte, otro eje dirección este-oeste que vincula la cuenca amazónica brasileña y el Atlántico con la cuenca del Pacífico.

<sup>40</sup>Programa de Fortalecimiento de Centralidades Urbanas de Quito (EC-L1041)

<sup>41</sup>Plan Maestro de Movilidad, EPMMOP



Sin lugar a dudas, la actividad económica es muy variada. En Quito la construcción representa un 8,5%, la industria manufacturera el 14%, y concentra la mayor parte de la industria automotriz, es la primera exportadora nacional de flores, madera, productos no tradicionales como el palmito y espárragos y varios más provenientes de sus valles y del mismo distrito; mientras que la actividad comercial es muy variada y la ciudad concentra la mayor cantidad de empresas dedicadas a esta actividad a nivel nacional, con un 23,8% (Ver Tabla 6.122).

**Tabla 6.122 Actividades económicas**

RAMAS DE ACTIVIDAD	TOTAL (%)
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	6,9
Pesca	0,0
Explotación de minas y canteras	0,5
Industrias manufactureras	14,0
Suministros de electricidad, gas y agua	0,4
Construcción	8,5
Comercio al por mayor y menor	23,8
Hoteles y restaurantes	5,7
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	7,3
Intermediación financiera	1,6
Actividades inmobiliarias, empresariales	9,0
Administración pública y defensa	4,8
Enseñanza	5,0
Actividades de servicio social y de salud	3,0
Otras actividades comunitarias sociales	3,9
Hogares privados con servicio doméstico	5,6

Fuente: Elaboración propia, ECV, INEC, 2011

Es además, la segunda ciudad que más remesas recibe según estadísticas del Banco Central del Ecuador. Y por último y muy importante, la actividad turística, que es lo que más atrae a la ciudad y pretende concentrar y dedicar sus mayores esfuerzos. A partir de una gran inversión destinada a la regeneración urbana del Centro Histórico y otros lugares turísticos que empezó desde el año 2001 por parte del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, el turismo viene a ser una importante fuente de ingresos para la ciudad.



Finalmente, durante las últimas décadas la economía del DMQ ha consolidado su influencia regional y ha diversificado la producción y los servicios, con una parte de su producción orientada hacia el mercado internacional.

### Empleo y situación laboral<sup>42</sup>

La población ocupada se conforma en su mayoría de hombres (58%) frente a un 42% de mujeres. En cuanto a la estructura de la PEA según ramas principales de actividad, en el año 2001 el DMQ concentraba una muy significativa porción del total nacional<sup>43</sup>.

Características semejantes se observan en lo relativo a la estructura de la PEA según grupos ocupacionales principales<sup>44</sup>. En los últimos años, la subocupación ha crecido significativamente al pasar de 33,77% en 1998 a 50,74% en el 2000<sup>45</sup>. Esta situación se ha revertido parcialmente desde el año 2003.

Es preocupante el desempleo de la juventud y de las personas con bajos niveles de educación<sup>46</sup>, y alarmante el número de niños y adolescentes que trabajan en malas condiciones<sup>47</sup>.

En cuanto a la distribución del ingreso<sup>48</sup>, en el DMQ se concentraba el 28,3% del total nacional (en comparación con Guayaquil con el 27,2% y Cuenca con el 4,1%). Los ingresos promedio por hogar, per cápita y por perceptor en el DMQ son comparativamente más altos que en otras ciudades del país<sup>49</sup>.

<sup>42</sup> Datos tomados del Plan Quito Siglo XXI, Alcaldía 2004.

<sup>43</sup> En minas y canteras el 21,3%; en manufactura el 24,3%; en electricidad, gas y agua el 18,8%; en construcción el 21,4%; en comercio, hoteles y restaurantes el 20,5%; en transporte, almacenamiento y comunicaciones el 21,8%; en servicios financieros el 33,4%; en servicios personales y profesionales el 22,7%; y, en otras el 24,2%.

<sup>44</sup> El DMQ contaba con alrededor del 34,8% de los profesionales y técnicos del país; el 28,7% de directores y funcionarios públicos superiores; el 26,8% del personal administrativo; el 28,6% de comerciantes y vendedores; el 21,3% de los trabajadores de los servicios; el 20,6% de los mineros, hilanderos y otros; y, el 20,6% de artesanos.

<sup>45</sup> La población subocupada está compuesta mayoritariamente por mujeres (67%). Las personas que disponen de un nivel de instrucción primario o secundario son las que conforman la población subocupada (40% y 39% respectivamente). En su mayoría están en el sector informal (54%); el sector moderno reúne al 36% de esta población.

<sup>46</sup> El grupo comprendido entre 15 y 28 años participa con un importante 51% en el desempleo y la desocupación se concentra en los niveles de educación más bajos, primaria (26%) y secundaria (52%), siendo menor en el segmento de población con niveles de educación superior (22%).

<sup>47</sup> El DMQ tiene una población estimada (al 2001) de 418.465 niños y adolescentes de entre 6 y 18 años de edad que trabajan. De estos cerca del 6% (24.174) lo hacen a tiempo completo o con horario prolongado, de los cuales el 61% son hombres y el 39% mujeres. De los niños trabajadores el 78% solo trabaja y no asiste a ningún establecimiento de enseñanza formal. (Según la encuesta de Indicadores de Coyuntura del Mercado Laboral Ecuatoriano (BCE - PUCE).

<sup>48</sup> Datos de la Encuesta de Hogares para el período agosto-octubre 2003.



### Producto Interno Bruto

Quito es la segunda ciudad que más aporta al PIB Nacional luego de Guayaquil, y la segunda con mayor renta per cápita luego de Cuenca. Quito es la de mayor grado de recaudación de impuestos en el Ecuador por concepto de gravámenes según el Servicio de Rentas Internas (SRI), superando el 57% nacional el año 2009 y siendo en la actualidad la región económica más importante del país. Según reportes del Banco Central, en el año 2006 el aporte fue del 18,6% al PIB, generando 4.106 millones de dólares y en el 2009 el PIB de Quito fue de 10.650 millones de dólares aproximadamente por concepto de producción, 4.112 millones de dólares por concepto de adjudicación y 14.762 millones de dólares por concepto total de PIB.

En cuanto a la evolución y crecimiento anual del PIB<sup>50</sup>, se incluyen las proyecciones elaboradas por el Equipo de Movilidad y Demanda, Metro Madrid, 2011 y presentadas en el Estudio para el diseño conceptual del Sistema Integrado de Transporte Masivo de Quito y Factibilidad de la Primera Línea del Metro de Quito. Los datos fueron obtenidos del Ministerio de Finanzas del Ecuador.

**Tabla 6.123 Crecimiento anual del Producto Interno Bruto**

	2010	2011	2012	2013	2014
PIB Nominal (Millones de USD)	57.033	62.043	68.086	74.490	79.842
Crecimiento PIB Nominal (%)	9,6	8,8	9,7	9,4	7,2
Crecimiento PIB (%)		5,06	5,17	5,73	3,50

Fuente: Elaboración propia, 2011

Este estudio a su vez menciona que no existen proyecciones disponibles más allá del año 2014. Han supuesto que la tasa será de un 4% en el año 2016 y que disminuirá de forma gradual hasta alcanzar un 2,5% en el año 2045. Este perfil de evolución presupone un importante desarrollo económico del país en los próximos 35 años, lo que supondrá unas menores tasas de crecimiento real del PIB (como sucede en los países desarrollados). Limitar el crecimiento real del PIB presenta además como ventaja limitar el valor del tiempo en el Análisis Costo Beneficio, lo que permite obtener resultados conservadores.

<sup>49</sup> En el DMQ el ingreso promedio por hogar era de USD 888, frente a Guayaquil con USD 682 y Cuenca con USD 738. El ingreso per cápita en el DMQ era de USD 237, mientras que en Guayaquil era de USD 162 y en Cuenca USD 176. Por su parte, el ingreso promedio por perceptor en el DMQ alcanzaba USD 485, en tanto que en Guayaquil era de USD 333 y en Cuenca de USD 398.

<sup>50</sup> Información tomada del Estudio para el diseño conceptual del Sistema Integrado de Transporte Masivo de Quito y Factibilidad de la Primera Línea del Metro de Quito. La mayor parte de indicadores sociales y económicos del Censo 2010 para el DMQ aún no están publicados oficialmente.



## Ingresos de la población

Para el ingreso medio en el DMQ se utilizaron las proyecciones realizadas por la UNMQ en el Estudio de demanda de transporte en el DMQ, y que se resumen en la siguiente Tabla 6.124.

**Tabla 6.124 Evolución de los ingresos medios (USD/hab/mes)**

	Ingresos medios (USD/hab/mes)	%
2010	551	3,50
2015	655	3,00
2020	759	2,50
2025	859	2,00
2030	948	

Fuente: Elaboración propia, 2011

Debido a la importancia de este parámetro, se ha realizado una estimación del mismo para el presente análisis socio-económico. Se ha tomado como punto de partida la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de Hogares Urbanos (ENIGHU) realizada en 2004 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador.

En el ENIGHU están disponibles el número de familias y los ingresos corrientes totales anuales de las mismas, para el año 2004. Tomando como dato adicional el número de trabajadores por familia, que es 1,6<sup>51</sup>, se pueden obtener los ingresos corrientes totales anuales de 2004 por trabajador, que resultan ser 4.441 USD de 2004/año. Dividiendo entre 12 y actualizando con la inflación (medida mediante la evolución de los precios al consumo) del Ecuador de los últimos años se obtiene un resultado de **473 USD de 2010/mes**, valor que se ha tomado como referencia en el análisis socio-económico.

El salario medio en términos reales se ha proyectado en el tiempo utilizando la evolución del PIB real per cápita, que se ha estimado en un 3,76% anual de media para los próximos 4 años. Dicha estimación se ha realizado a partir de las previsiones para la evolución del PIB real<sup>52</sup> y el crecimiento de la población en el Ecuador<sup>53</sup>.

<sup>51</sup> Fuente: UNMQ

<sup>52</sup> Fuente: Ministerio de Finanzas. Las previsiones realizadas muestran una evolución anual promedio para los próximos 4 años para el PIB real de 4,87%.

<sup>53</sup> Fuente: INEC. Se estima que en los próximos 4 años la población del Ecuador crecerá un promedio de 1,1% anual.

## 6.4.4 Caracterización Sociocultural

Respecto al contexto cultural de Quito vale indicar que es netamente mestizo, pues al ser la capital de los Ecuatorianos acoge a distintos grupos étnicos y culturales, que rápidamente son mestizados e incorporados como parte de la ciudad.

*“La masiva expresión del mestizaje en Quito, hace que la variable étnica tenga escasa capacidad clasificatoria, más aún cuando la representatividad estadística de los no mestizos es pequeña”<sup>54</sup>*

Históricamente, Quito ha sido la ciudad que acoge a la población migrante de la región interandina, en estos procesos de movilidad social vienen una gran cantidad de población indígena, provenientes de Imbabura, Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar y Chimborazo.

Esta nueva configuración social, ha llevado a que ciertos barrios en la capital se conviertan en lugares habitados por la población migrante, como San Roque, La Libertad, El Panecillo, Chilibulu, Guamaní, San Isidro del Inca, Cotocollao y Bellavista entre otros. Lo mismo sucede con los afrodescendientes que también son parte de la estructura social de esta metrópoli, mismos que han ido poblando los barrios como el Comité del Pueblo, La Bota, Ciudadela Martha de Roldós, Pisulí. La población indígena descendiente directa de los Quitus, casi ha desaparecido por completo, no obstante perdura en algunos sectores que donde hay una importante revitalización cultural e identitaria como: Llano Chico, Llano Grande, Calderón, San Miguel del Común ubicados en la parte norte de la ciudad, que paulatinamente van formando parte de la urbe, y también residen en estos lugares gran cantidad de población migrante. Localización de la población y su participación en la ruta.

Dentro del contexto cultural no se puede dejar a un lado el conservadurismo religioso, que si bien no ha perdido relevancia si se ha transformado como puede apreciarse en un estudio realizado por la Corporación Instituto de la Ciudad de Quito (Quito, un caleidoscopio de percepciones - midiendo la calidad de vida - ) en donde se afirma que siete de cada diez personas de Quito pertenecen a alguna religión católica, y que dentro de este grupo de cada diez practicantes religiosos ocho son católicos, ligados a un sentido de compartir ritos, prácticas, mismas que implican una base simbólica – cultural de identificación importante para la ciudad.

De acuerdo a esta misma fuente la identidad de los Quiteños se relaciona también obras que causan orgullo a la ciudadanía que son consideradas de carácter monumental tradicionalmente referidas, ese es el caso del ciclopaseo, aunque no se relaciona con obra física, la avenida Amazonas y finalmente el Parque Metropolitano.

<sup>54</sup> Corporación Instituto de la Ciudad de Quito: Quito, un caleidoscopio de percepciones – midiendo la calidad de vida-



Respecto a los aspectos culturales el más relevante de la capital es la declaración del “**Centro Histórico**” como Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO en 1978; pasando de esta forma a ser la primera ciudad del mundo en ser declarada Patrimonio Cultural de la Humanidad.

El Centro Histórico de Quito está considerado como el mejor preservado en toda Latinoamérica. Contiene más de 300 manzanas de casas coloniales, parques, iglesias de arquitectura barroca, monasterios y edificios históricos.

Respecto a las celebraciones más importantes se puede afirmar que gira en torno a tres festividades, cada una con un importante bagaje histórico y cultural:

- La celebración de Quito, por la fundación española, ocurrida el 6 de diciembre de 1534, se caracteriza cada año por su enorme diversidad. De hecho, la fiesta empieza a finales de noviembre, con el llamado Pregón, en la tradicional Plaza de San Francisco, en el corazón del Centro Histórico y continúa con los desfiles de confraternidad en los barrios del norte y el sur; no obstante en los barrios se realizan las denominadas verbenas en donde los vecinos se reúnen alrededor de la música de carácter popular y los tradicionales canelazos que no son otra cosa que una mezcla caliente de alcohol etílico, canela y azúcar.
- “Agosto Mes de las Artes” el cual es el espacio cultural más completo del país, en el cual durante cada año se hace un evento de gran magnitud. La ciudad entera y en especial el centro histórico se convierte en escenario de diversas manifestaciones artísticas como: Música, pintura, poesía, cine y danza.
- Feria de Quito “Jesús del Gran Poder” que sin duda hasta el año 2010 fue una de la más importantes del mundo. Las figuras más importantes de la tauromaquia han pasado demostrando su arte en la Plaza de Toros de Lñaquito.

#### 6.4.5 Caracterización de la población cercana a la ruta de la Primera Línea del Metro de Quito

A nivel urbano, la rápida expansión de Quito ha producido esencialmente dos procesos de particular importancia que tendrán que ser considerados. Por un lado, la consolidación del centro histórico y centro norte de la ciudad, en donde se encuentra la más alta concentración de actividades y servicios y, en consecuencia, la mayor oportunidad de empleo. Esta zona presenta una tendencia a la saturación, lo que conlleva al desplazamiento de las áreas residenciales hacia el norte, y a su vez las zonas residenciales se desplazan hacia los valles próximos de la ciudad.

De otro lado, la expansión periurbana relacionada principalmente con la construcción de barrios populares localizados en los extremos norte y sur de la ciudad, con altas carencias y deficiencias en ofertas de empleo,

equipamientos y servicios. La creación del Distrito Metropolitano de Quito ha expandido de manera importante el área de la ciudad modificando el marco de referencia del crecimiento urbanístico, acelerando la urbanización de áreas agrícolas y contribuyendo aún más a la dispersión urbana. Adicionalmente, esta expansión ejerce una presión muy fuerte en las zonas protegidas ya que generan una permanente amenaza de invasión.

A lo largo de los años, la Alcaldía de Quito ha activado varias acciones de ordenamiento territorial para enfrentar los problemas urbanísticos relacionados con la rápida expansión de la ciudad. Sin embargo, en particular, hay un desequilibrio dentro del tejido urbano que ha venido incrementando en los últimos años tres distintos procesos:

Desarrollo de **zonas comerciales** en áreas que fueron residenciales y que debido al crecimiento demográfico han tenido un aumento de la densidad por causa de la subdivisión de la propia vivienda, en el marco de la lógica urbana que se basa en la consideración de la vivienda como un bien rentable que soporta una actividad económica. Esta es la principal causa del desarrollo de áreas con mezclas de comercio zonal, colegios, consultorios, oficinas y talleres.

Desarrollo de **zonas residenciales consolidadas** en la zona norte y en la zona sur, separadas por accidentes geográficos. Son áreas heterogéneas resultantes de diversas mallas viales, trazados urbanos y procesos de urbanización que, en general, producen un tejido fraccionado con dificultades de interconexión y deficiencias en la dotación de equipamientos y espacios públicos peatonales.

Desarrollo de **zonas de expansión de barrios informales**, en proceso de consolidación en la periferia norte y sur. Son zonas que aún tienen espacios por desarrollar y deficiencias de infraestructura y equipamientos además de las precarias condiciones de las viviendas.

Así, la dinámica propia de transformación de los tejidos urbanos va acumulando carencias en el sector (equipamientos y servicios integrales como comercio y servicios) y una ineficiente utilización de las vías, lo que produce una desarticulación entre la escala local y la metropolitana.

Finalmente, considerando esta expansión de la ciudad, el fenómeno de los barrios informales ha asumido una importancia relevante como alternativa al crecimiento espontáneo de la ciudad, y el rápido aumento de su población representa un factor de riesgo en éstos sectores no planificados de la ciudad.

Al analizar la dinámica poblacional y el mercado inmobiliario – número de viviendas, se observa una dinámica positiva en el mercado de vivienda, ya que la tasa de crecimiento de las unidades habitacionales fue dos veces la de la población.

Al realizar un corte transversal con la información de población y viviendas por parroquia, se encuentra una alta relación de dependencia entre el sector vivienda y la variable demográfica, y una elasticidad unitaria entre el



crecimiento poblacional y la producción de viviendas. Lo anterior significa que en el largo plazo la población y las viviendas crecen proporcionalmente. Si esta tendencia se mantiene a futuro, se estima que para 2015 será necesario producir cerca de 257.000 viviendas repartidas en las parroquias de mayor crecimiento poblacional.

### Uso del suelo

En el área de influencia del proyecto predomina la actividad residencial, sin embargo, en el área definida del trazado del Metro se ha venido dando un proceso de conversión gradual de los usos residenciales hacia fines comerciales y de servicio.

### Usos actuales

El Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS) complementa la propuesta de organización y desarrollo territorial establecido por el Plan General de Desarrollo Territorial PGDT y determina con carácter normativo el uso, la ocupación y edificabilidad del suelo a través de la definición de los coeficientes y forma de ocupación, el volumen y altura de la edificación, las características de áreas y frentes mínimos para la habilitación del suelo, la categorización, dimensionamiento del sistema vial y la definición de áreas patrimoniales. Los usos son los siguientes:

**Uso residencial:** es el que tiene como destino la vivienda permanente, en uso exclusivo o combinado con otros usos de suelo compatibles, en áreas y lotes independientes y edificaciones individuales y/o colectivas del territorio.

**Uso múltiple:** corresponde al uso asignado a los predios con frente a ejes o ubicados en áreas de centralidad en las que pueden coexistir residencia, comercio, industrias de bajo y mediano impacto, servicios y equipamientos compatibles de acuerdo a las disposiciones del PUOS.

**Uso industrial:** es el destinado a la elaboración, transformación, tratamiento y manipulación de materias primas para producir bienes o productos materiales. El suelo industrial se clasifica en los siguientes grupos principales: de bajo impacto, de mediano impacto, de alto impacto, de alto riesgo y mixto. Está referido a la aplicación de la normativa ambiental, según los escenarios de control.

**Uso equipamiento:** es el destinado a actividades e instalaciones que generen bienes y servicios para satisfacer las necesidades de la población, garantizar el esparcimiento y mejorar la calidad de vida en el distrito; independientemente de su carácter público o privado, en: áreas del territorio, lotes independientes y edificaciones. En forma general los equipamientos se clasifican en equipamientos de servicios sociales y de servicios públicos y por su naturaleza y radio de influencia se tipifica como barrial, sectorial, zonal y de ciudad o metropolitano.

**Uso protección ecológica:** es un suelo no urbanizable con usos destinados a la conservación del patrimonio natural bajo un enfoque de gestión ecosistémica, que asegure la calidad ambiental, el equilibrio ecológico y el desarrollo sustentable. Corresponde a las áreas naturales protegidas del Distrito Metropolitano de Quito que forman parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y del Subsistema Metropolitano de Áreas Naturales Protegidas (SMANP). Para su gestión se consideran las categorías de manejo establecidas en la Ordenanza Metropolitana vigente de Prevención y Control del Medio Ambiente.

**Uso patrimonial cultural:** se refiere al suelo ocupado por áreas, elementos o edificaciones que forman parte del legado histórico o con valor patrimonial que requieren preservarse y recuperarse. Este suelo está sujeto a regímenes legales y a un planeamiento especial que determina los usos de suelo de estas áreas, compatibles con la conservación y recuperación arquitectónica y urbanística. Se clasifica en arqueológico, arquitectónico y urbanístico.

**Uso recursos naturales:** es el uso destinado al manejo, extracción y transformación de recursos naturales. La clasificación del uso es de recursos naturales renovables (agropecuario, forestal, piscícola) y recursos naturales no renovables (actividad minera).

**Uso agrícola residencial:** el uso agrícola residencial corresponde a aquellas áreas y asentamientos humanos concentrados o dispersos, vinculados con las actividades agrícolas, pecuarias, forestales y piscícolas.

**Uso comercial y de servicios:** es el destinado a actividades de intercambio de bienes y servicios en diferentes escalas y coberturas, en uso exclusivo o combinados con otros usos del suelo en áreas de territorio, lotes independientes y edificaciones (individuales o en colectivo). Se clasifica en comercial y servicio barrial, comercial y de servicios sectorial, comercial y de servicios zonal, comercial y de servicios de ciudad o metropolitano.

A efectos de analizar, de manera general, el uso del suelo correspondiente a los sectores aledaños al trazado de la Primera Línea del Metro, se procedió a resumir lo concerniente a cada una de las estaciones y sus proximidades. A continuación se detalla cada una de las estaciones con las actividades y usos de suelo principales:

**Terminal terrestre de Quitumbe:** en este terminal se centralizan los autobuses que se dirigen al sur de Quito, a nivel interparroquial, provincial y nacional. Además, aquí llegan las líneas del trole, el corredor sur-oriental de BRT y el futuro corredor sur-occidental. Es pues un punto intermodal muy potente que debería ser servido. El uso del suelo en los alrededores es residencial con baja densidad.

**Avenida Morán Valverde:** esta avenida es un importante eje transversal en el sur de Quito, cuya continuación es la periférica Simón Bolívar. Muchas líneas convencionales de autobuses pasan o podrían pasar por esta avenida e





intercambiar con el Metro. En esta avenida se sitúa también un importante centro comercial, el Quicentro Sur, una universidad y el estadio de fútbol del Aucas. Se completa con un uso del suelo mixto entre residencial y comercial.

**Parroquias de Solanda y San Bartolo:** estas parroquias son las que presentan la mayor densidad de población de todo el DMQ, además de un nivel de renta medio-bajo, por lo que mayoritariamente usan el transporte público. Gran parte de los movimientos que realizan en transporte público es hacia el centro histórico y el hipercentro, de modo que un sistema de transporte rápido y de alta capacidad resulta idóneo para servir estas parroquias. Predomina el uso de suelo residencial.

**Zona del Mercado Mayorista:** zona comercial y servicios, la vivienda predomina en los conjuntos habitacionales en altura.

**Cuartel de Epiclachima:** a futuro está previsto que el cuartel militar salga de su ubicación actual y se traslade aquí la Presidencia de la República así como sus ministerios.

**Terminal de El Recreo:** es uno de los principales nodos de atracción y generación de demanda. En él confluyen el trole y el corredor suroriental (Ecovía) así como multitud de líneas convencionales de autobuses. También se encuentra el C.C. El Recreo y la zona residencial de Villaflora.

**Entorno del Cuerpo de Ingenieros del Ejército:** en las proximidades se sitúan las parroquias de La Magdalena y Chilibulo. Además, como se describe con más detalle en el apartado de estaciones, existe una oportunidad de potenciar el futuro corredor sur-occidental de BRT conectándolo en esta zona a la línea del Metro.

**Centro Histórico de Quito:** el Centro Histórico (CH) de Quito es uno de los principales nodos generadores y atractores de demanda por motivos laborales, administrativos, comerciales y de ocio. Actualmente, esta zona está servida por buses convencionales y el Trolebús, pero el entramado urbano, formado por calles estrechas y compartidas por el vehículo privado y el taxi, ha degradado notablemente la oferta de transporte público en esta zona. Llevar el Metro a este sector permitiría liberar la superficie de gran parte del tráfico (abriendo incluso la posibilidad de peatonalizar la zona).

**Entorno del Banco Central de Ecuador:** en el entorno del parque de La Alameda confluyen los tres grandes sistemas de transporte de Quito (Trolebús, Ecovía y Corredor Central-Norte), así como buses convencionales. Es además la puerta de entrada al Centro Histórico por el norte, y a la zona administrativa, de servicios y comercial. En las proximidades se encuentra también la Asamblea Nacional, la Contraloría General del Estado y la Casa de la Cultura Ecuatoriana. La estación El Ejido se halla en las inmediaciones de la Casa de la Cultura.

**Universidad Central del Ecuador:** la universidad pública de Quito, donde diariamente se concentran más de 50.000 estudiantes, muchos de los cuales acceden en transporte público. Los alrededores son zonas comerciales, administrativas, educativas, de salud y residenciales.

**Avenidas Eloy Alfaro y República:** dos ejes transversales que unen las avenidas 10 de Agosto y Amazonas, zonas comerciales, administrativas y de servicios.

**Avenida Amazonas:** es la principal zona comercial y de oficinas de la ciudad. Es polo de atracción de viajeros desde la zona sur y el norte de Quito. Además hay importantes centros comerciales a lo largo de esta avenida (El Jardín, Quicentro, Iñaquito, Naciones Unidas), así como el Estadio Olímpico Atahualpa y el mayor parque urbano de la ciudad, La Carolina, lugar de recreo y esparcimiento los fines de semana.

**Terminal Norte – La Y:** al igual que El Recreo, es otro nodo de atracción y generación de demanda, al confluir en ella la línea del Trolebús (inicio de línea) y el Corredor Central-Norte de BRT, así como buses convencionales. En el mismo entorno se encuentra la Plaza de Toros Quito.

**El Labrador, Aeropuerto, Andalucía y El Rosario:** Corresponden al actual aeropuerto, las zonas aledañas son de uso residencial (vivienda de baja altura) y comercial con densidad media y alta a lo largo de las avenidas de La Prensa y Galo Plaza.

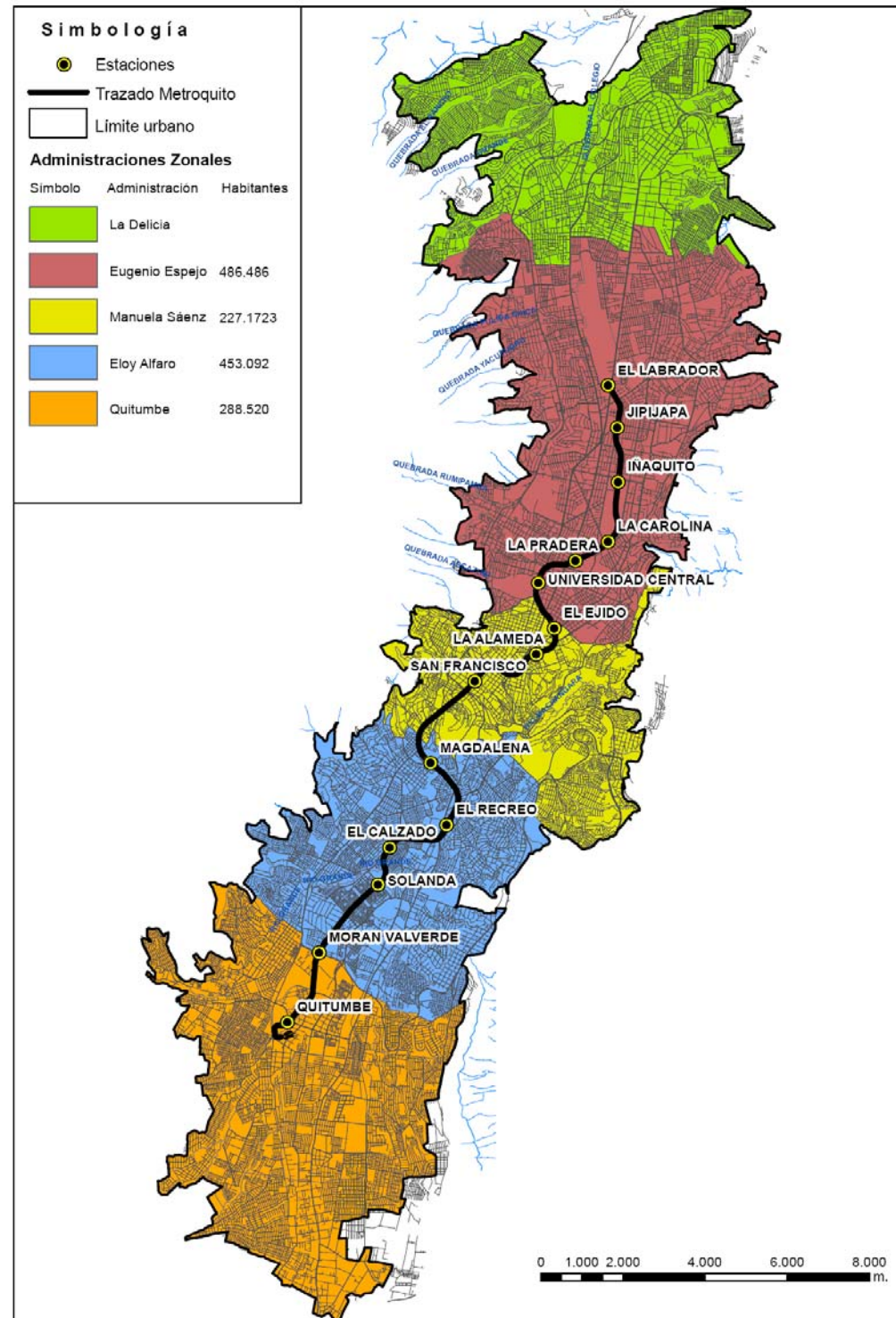
A continuación, brevemente se repasan las diversas zonas administrativas del Distrito Metropolitano de Quito, en las que se encuentran las quince (15) estaciones del Metro.

En la mayoría de los casos, se señalan las principales características de cada una y se proporciona información actualizada sobre población, educación, salud, áreas verdes, vivienda, servicios y otros, aunque difieren la extensión y profundidad de los mismos debido a que la información fue proporcionada por cada administración zonal de acuerdo a sus prioridades y criterios propios. No obstante, se puede apreciar la diversidad y peculiaridad de cada una de ellas.

En la siguiente figura se pueden observar un plano con las Administraciones Zonales su número de habitantes y los barrios por los que atraviesa la línea del metro.



Figura 6.149 Mapa Zonal- población



Fuente: [http://www.epmmop.gob.ec/epmmop/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=56:la-nueva-nomenclatura-se-difunde-a-la-comunidad&Itemid=22](http://www.epmmop.gob.ec/epmmop/index.php?option=com_k2&view=item&id=56:la-nueva-nomenclatura-se-difunde-a-la-comunidad&Itemid=22)

Zona de Quitumbe

La superficie de Quitumbe es de 8.934 ha de las cuales 5.240 ha son habitables.

Población:

La población<sup>55</sup> está distribuida de la siguiente manera:

Tabla 6.125 Distribución de la población zona de Quitumbe

PARROQUIAS	2001	2010	Tasa Crecimiento %	2011	2022
<b>TOTAL DEL DISTRITO</b>	1.893.641	2.239.191	1,9	2.292.805	2.699.924
GUAMANI	41.124	57.259	3,7	59.404	78.772
TURUBAMBA	30.597	57.657	7,3	61.863	93.737
ECUATORIANA	41.325	52.277	2,6	53.661	66.880
QUITUMBE	40.912	77.546	7,4	83.256	126.392
CHILLOGALLO	44.167	43.780	0,1	43.738	43.265
<b>TOTAL ZONA</b>	<b>198.125</b>	<b>288.520</b>	<b>4,3</b>	<b>301.921</b>	<b>409.047</b>

Fuente: Elaboración propia, 2011

Como datos étnicos<sup>56</sup> se tiene:

- Alta presencia de migrantes indígenas y campesinos de las diferentes provincias, especialmente de la sierra centro y sur.
- 8.682 son indígenas
- 1.519 afro-quiteños
- 163.997 mestizos

<sup>55</sup> Tomado de la presentación en power point en la zona Quitumbe, 2010.

<sup>56</sup> Tomado de Sistema de Información social 2007 DMQ, Pág. 25

- 3.776 mulatos
- 15.227 blancos
- 402 otros

**Indicadores Económicos:**

- Es una zona con alta presencia de industrias y empresas, existen 82 empresas privadas importantes, distribuidas a lo largo de la Av. Pedro Vicente Maldonado, sector oriente de la zona desde la parroquia Quitumbe hasta la zona industrial en San Juan de Turubamba
- Existe una concentración de la pobreza de alrededor del 60% por bajos ingresos y por demandas insatisfechas
- El índice de desempleo en promedio tanto por ingresos como por necesidades básicas insatisfechas es del 70%.

**Educación:**

- 122.980 personas tienen 10 años de años de instrucción (2do curso)
- 53.750 personas finalizaron la educación secundaria
- 25.800 personas finalizaron la educación universitaria
- Brechas entre la educación primaria, secundaria y universitaria
- Deserción escolar del 9,4%
- 2% de niños y niñas no ingresan a la escuela
- Analfabetismo en la zona Quitumbe es la más alta del Distrito a nivel urbano
- 4.292 mujeres mayores de 12 años no saben leer ni escribir (datos de 2007)
- Existen 30 escuelas fiscales, 22 escuelas particulares, 4 fisco-misionales, 4 municipales, 3 comunitarias, 6 colegios fiscales, 2 universidades particulares, y aproximadamente un 80% de la educación media son establecimientos articulares; de estos establecimiento educativos en el área de influencia directa de las estaciones del Metro Quito en la Zonal Quitumbe se encuentran tres instituciones educativas de las cuales una corresponde a una Universidad particular, otra es una



unidad educativa municipal y la tercera es un colegio fiscal, tal y como se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 6.126 Instituciones educativas del área de influencia directa del proyecto período 2011-2012**

ESTACIÓN MORÁN VALVERDE						
INSTITUCIÓN	Sostenibilidad	Tipo de Educación	N° de Maestros	Estudiantes		
				No. Total	N° Hombres	N° Mujeres
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA CAMPUS SUR*	Particular Religiosa	Educación Superior	148	3.639	-	-
UNIDAD EDUCATIVA QUITUMBE	Municipal	Educación Regular	98	2.149	2.094	55
COLEGIO TÉCNICO MIGUEL DE SANTIAGO	Fiscal	Educación Regular	88	1.436	773	663

Fuente: Elaboración propia con base a MINISTERIO DE EDUCACIÓN COORDINACIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN DIRECCIÓN NACIONAL DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EDUCATIVA, Período 2011-2012

\* Universidad Politécnica Salesiana, Período 2011-2012

**Salud:**

En la zona existen 20 unidades operativas de salud en dos áreas: en Guamaní con 8 unidades que atiende emergencias y partos, pero con dificultad por su limitado presupuesto y con un espacio reducido y en Chillotallo con 12 unidades.

De acuerdo al Ministerio de Salud Pública a los habitantes de la Zonal Quitumbe les corresponde ser atendidos por los establecimientos de salud correspondientes área de salud No. 19 de la Dirección Provincial de Pichincha, misma que reporta como principales causas de consulta médica durante el período 2010 – 2011 las siguientes:



**Tabla 6.127 10 Primeras causas de morbilidad. Período 2010 - 2011**

No. DE ORDEN	CAUSA DE MORBILIDAD	PORCENTAJE
1	INFECCIÓN RESPIRATORIA AGUDA (IRA)	60,17
2	INFECCIONES DE TRANSMISIÓN SEXUAL (ITS)	20,38
3	ENFERMEDAD DIARREICA AGUDA (EDA)	8,61
4	HIPERTENSIÓN ARTERIAL (HT)	3,36
5	OBESIDAD	2,48
6	DEPRESIÓN	1,90
7	DIABETES MELLITUS	1,44
8	ANSIEDAD	0,75
9	ACCIDENTES TERRESTRES	0,41
10	VIOLENCIA Y MALTRATO	0,21
	OTRAS CAUSAS	0,27
	TOTAL	100
TOTAL ATENCIONES: 23.878		

Fuente: Elaboración propia con base a MSP. DPSPC. Área de Salud No. 19

#### Vivienda y tenencia de la tierra:

- Uno de los problemas fundamentales de la zona es la irregularidad en la propiedad de la tierra, existen unos 177 barrios irregulares.
- 40% de la población son arrendatarios, esto equivale a 22.400 familias sin vivienda.

#### Estaciones del Metro:

A esta zona de la ciudad le corresponden dos estaciones del Metro: Quitumbe y Moran Valverde.

#### Zona Eloy Alfaro

#### Población<sup>57</sup>

La población en la zona Eloy Alfaro está distribuida de la siguiente manera:

**Tabla 6.128 Distribución de la población zona de Eloy Alfaro**

PARROQUIAS	CENSO 2010	PROYECCIÓN 2022
LA MENA	53.253	73.227
SOLANDA	99.728	126.511
LA ARGELIA	64.123	83.880
SAN BARTOLO	62.110	61.176
LA FERROVIARIA	62.043	53.760
CHILIBULO	47.578	45.663
LA MAGDALENA	27.518	20.744
CHIMBACALLE	35.246	22.380
LLOA	1.494	1.525
<b>TOTAL</b>	<b>453.092</b>	<b>488.866</b>

Fuente: Elaboración propia, 2011

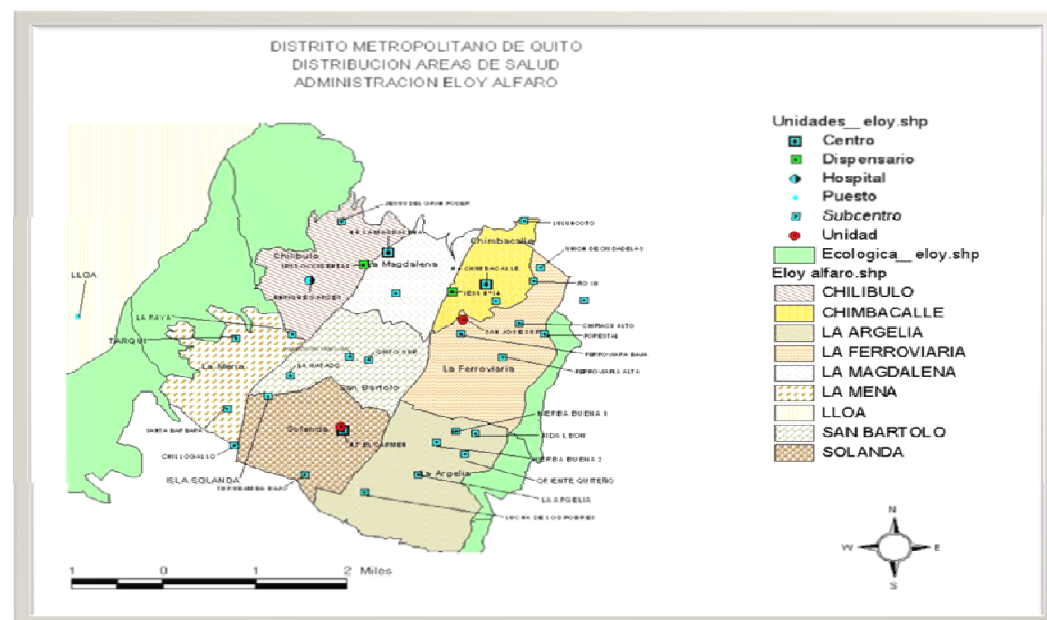
#### Salud

Los establecimientos públicos de salud se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

<sup>57</sup> Tomado de documento elaborado por la administración Eloy Alfaro del DMQ. Censo de Población 2001 y 2010, INEC, Elaboración: Ing. Eliécer Estévez, STHV-MDMQ



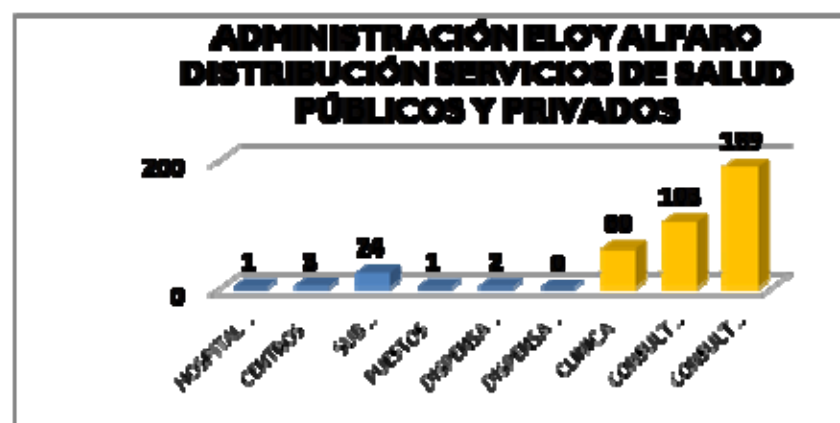
**Figura 6.150 Distribución de los establecimientos públicos de salud en la zona de Eloy Alfaro**



Fuente: Secretaria Metropolitana de Salud, Municipio de Quito. Diciembre, 2011

La distribución de los servicios de salud es la siguiente:

**Figura 6.151 Establecimientos públicos y privados de salud en la zona de Eloy Alfaro**



Fuente: Secretaria Metropolitana de Salud, Municipio de Quito. Diciembre, 2011

De acuerdo al Ministerio de Salud Pública a los habitantes de la Zonal Eloy Alfaro les corresponde ser atendidos por los establecimientos de salud correspondientes área de salud No. 7 de la Dirección Provincial de Pichincha, misma que reporta como principales causas de consulta médica durante el período 2010 – 2011 las siguientes:

**Tabla 6.129. 10 Primeras causas de morbilidad. Período 2010 - 2011**

No. DE ORDEN	CAUSA DE MORBILIDAD	PORCENTAJE
1	INFECCIÓN RESPIRATORIA AGUDA (IRA)	65,65
2	ENFERMEDAD DIARREICA AGUDA (EDA)	12,33
3	INFECCIONES DE TRANSMISIÓN SEXUAL (ITS)	10,63
4	HIPERTENSIÓN ARTERIAL (HT)	3,63
5	OBESIDAD	4,22
6	DIABETES MELLITUS	1,27
7	DEPRESIÓN	0,89
8	SÍNDROME METABÓLICO	0,65
9	ANSIEDAD	0,18
10	EPILEPSIA	0,15
	OTRAS CAUSAS	0,41
	TOTAL	100,00
TOTAL ATENCIONES: 15.693		

Fuente: Elaboración propia con base a MSP. DPSPC. Área de Salud No. 7

**Educación<sup>58</sup>:**

La zona tiene un total de población estudiantil de 101.081 personas, caracterizada por:

<sup>58</sup> Tomado del documento de la zona Eloy Alfaro. Fuente: JZECD - 2010

Figura 6.152 Distribución de la población estudiantil por sector



Fuente: Elaboración propia, 2011

Del total de establecimientos de la Zonal Eloy Alfaro en el área de influencia directa de las estaciones del Metro Quito se encuentra una escuela fiscomisional, cuatro colegios y una universidad con una extensión universitaria, más información se como se presenta en la tabla siguiente:

Tabla 6.130 Instituciones educativas del área de influencia directa del proyecto período 2011-2012

INSTITUCIÓN	Sostenibilidad	Tipo de educación	Nº de Maestros	Estudiantes		
				Nº Total	Nº Hombres	Nº Mujeres
<b>ESTACIÓN SOLANDA</b>						
COLEGIO CONSEJO PROVINCIAL	Fiscal	Educación Regular	279	7.199	126	7.073
ESCUELA EDUARDO CARRIÓN EGUIGUREN	Fiscomisional	Educación Regular	21	606	342	264
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR - CAMPUS SUR**	Fiscal	Educación Superior	18	114	41	73

INSTITUCIÓN	Sostenibilidad	Tipo de educación	Nº de Maestros	Estudiantes		
				Nº Total	Nº Hombres	Nº Mujeres
<b>ESTACIÓN EL RECREO</b>						
COLEGIO NACIONAL 11 DE MARZO	Fiscal	Educación Regular	27	560	-	560
<b>ESTACIÓN LA MADGALENA</b>						
COLEGIO PAULO SEXTO	Particular Religioso	Educación Regular	79	1.800	1.245	555
COLEGIO TÉCNICO SAN JOSÉ	Fiscomisional	Educación Regular	34	603	603	-

Fuente: Elaboración propia con base a MINISTERIO DE EDUCACIÓN COORDINACIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN DIRECCIÓN NACIONAL DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EDUCATIVA, Período 2011-2012

\*\* Universidad Central del Ecuador, Revista Cifras 2011.

A esta zona de la ciudad corresponden cuatro estaciones del Metro: Solanda, El Calzado, El Recreo y La Magdalena.

### Zona Centro, Manuela Sáenz

La zona centro posee un área total de 4.976,55 ha. Corresponden al área urbana 2.253 ha; al área de protección 2.260 ha y áreas verdes 220 ha. Comprende cinco parroquias:

- San Juan: 2.095,83 ha
- Itchimbia: 1.096,30 ha
- Puengasi: 1.146,67 ha
- Centro Histórico: 372,93 ha
- La Libertad: 264,82 ha



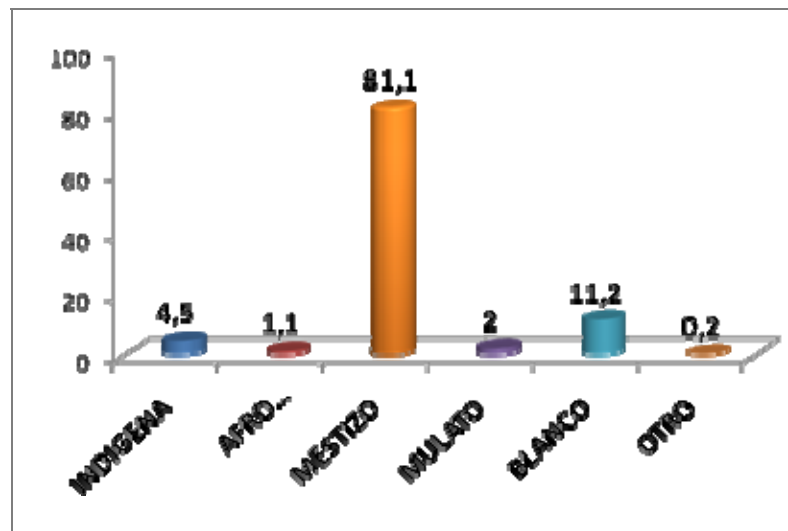
Sus límites más importantes son:

- Norte: avenidas Universitaria, Pérez Guerrero, Patria y Ladrón de Guevara.
- Sur: las calles Los Libertadores, Ferusola, Necochea, María de La Torre, El Cena, Pedro Pinto Guzmán y la quebrada El Conejo.
- Este: parte de la Av. Simón Bolívar o Nueva Av. Oriental
- Oeste: las laderas del Pichincha

**Población:**

De acuerdo al último censo, la zona tiene una población de 227.173 personas, cuyos grupos étnicos son los siguientes:

**Figura 6.153 Población por grupos étnicos zona centro Manuela Sáenz**



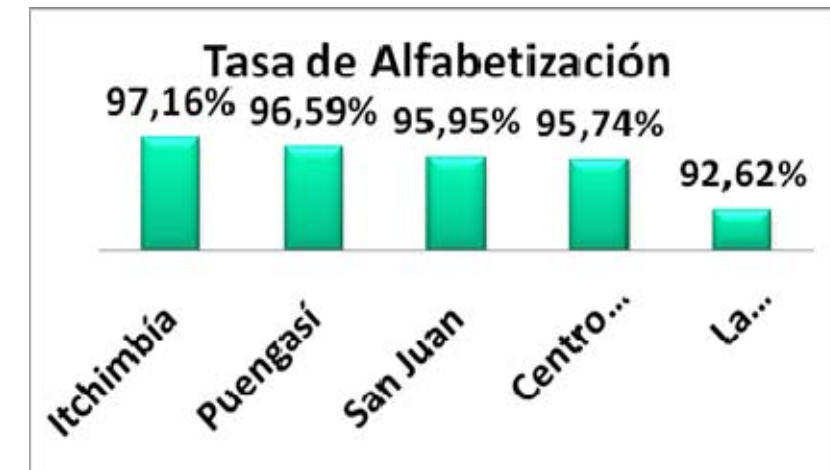
Fuente: Elaboración propia, 2011

**Educación<sup>59</sup>:**

En esta zona la tasa de alfabetización es:

<sup>59</sup> Fuente: Larrea, Carlos, Atlas Social de Quito, 2009

**Figura 6.154 Tasa de alfabetización zona centro Manuela Sáenz**



Fuente: Elaboración propia, 2011

Posee un total de 301 instituciones educativas que se clasifican en:

**Figura 6.155 Clasificación de las instituciones educativas zona centro Manuela Sáenz**



Fuente: Elaboración propia, 2011

De estas instituciones educativas tres son escuelas, dos son unidades educativas, dos son colegios y uno corresponde a una universidad, tal y como se presenta en la tabla siguiente:

**Tabla 6.131 Instituciones educativas del área de influencia directa del proyecto período 2011-2012**

INSTITUCIÓN	Sostenibilidad	Tipo de educación	N° de Maestros	Estudiantes		
				N° Total	N° Hombres	N° Mujeres
<b>ESTACIÓN SAN FRANCISCO</b>						
COLEGIO FRANCISCANO SAN ANDRÉS	Particular Religioso	Educación Regular	46	794	521	237
UNIDAD EDUCATIVA LA PROVIDENCIA	Particular Laico	Educación Regular	64	1.300	-	1.300
<b>ESTACIÓN LA ALAMEDA</b>						
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR (UCE) FACULTAD DE MEDICINA**	Fiscal	Educación Superior	319	9.778	2.978	6.802
ESCUELA MATUTINA FISCAL MIXTA SIMÓN BOLÍVAR	Fiscal	Educación Regular	27	722	722	-
ESCUELA VESPERTINA FISCAL MIXTA GONZALO ABAD	Fiscal	Educación Regular	86	187	101	86
ESCUELA NOCTURNA FISCAL MIXTA 9 DE OCTUBRE	Fiscal	Educación Regular	3	75	39	36
COLEGIO A DISTANCIA FISCAL MIXTO POVEDA HURTADO	Fiscal	Educación Regular	15	871	523	348
UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR "NUESTRA MADRE DE LA MERCED"	Particular Religioso	Educación Regular	50	650	1	649
<b>ESTACIÓN UNIVERSIDAD CENTRAL</b>						
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**	Fiscal	Educación Superior	1793	50.280	19.232	31.048

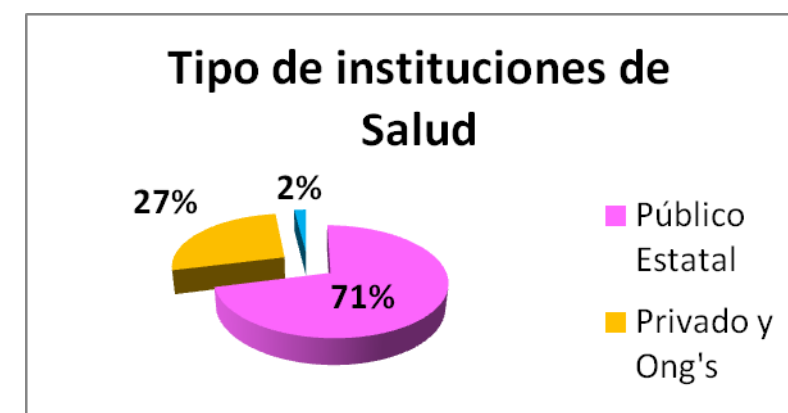
Fuente: Elaboración propia con base a MINISTERIO DE EDUCACIÓN COORDINACIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN DIRECCIÓN NACIONAL DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EDUCATIVA, Período 2011-2012

\*\* Universidad Central del Ecuador, Revista Cifras 2011.

### Salud:

De acuerdo a la Corporación Municipal Instituto de la Ciudad<sup>60</sup>, las instituciones de salud se distribuyen así:

**Figura 6.156 Tipos de instituciones de salud zona centro Manuela Sáenz**



Fuente: Secretaria Metropolitana de Salud, Municipio de Quito. Diciembre, 2011

Según el Ministerio de Salud Pública a los habitantes de la Zonal Centro a les corresponde ser atendidos por los establecimientos de salud correspondientes a las áreas de salud No. 1, área de salud No.3 y área de salud No. 6 de la Dirección Provincial de Pichincha, misma que reporta como principales causas de consulta médica durante el período 2010 – 2011 las siguientes:

**Tabla 6.132 Primeras causas de morbilidad. Período 2010 - 2011**

No. DE ORDEN	CAUSA DE MORBILIDAD	PORCENTAJE
1	INFECCIÓN RESPIRATORIA AGUDA (IRA)	68,27
2	ENFERMEDAD DIARREICA AGUDA (EDA)	13,07
3	INFECCIONES DE TRANSMISIÓN SEXUAL (ITS)	6,65
4	HIPERTENSIÓN ARTERIAL (HT)	4,20
5	OBESIDAD	2,60
6	DIABETES MELLITUS	1,62
7	DEPRESIÓN	0,77





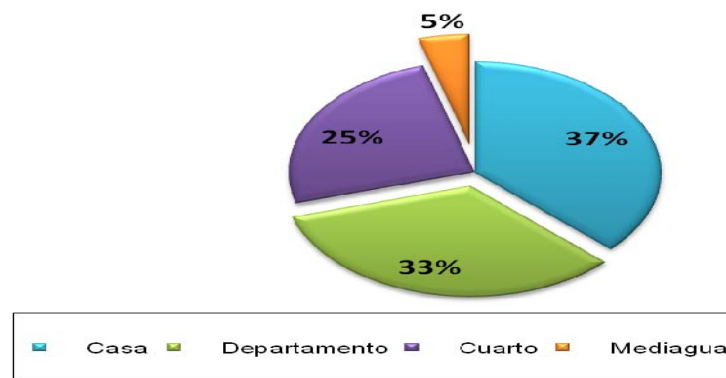
No. DE ORDEN	CAUSA DE MORBILIDAD	PORCENTAJE
8	ANSIEDAD	0,48
9	FIEBRE REUMÁTICA	0,44
10	SÍNDROME METABÓLICO	0,27
	OTRAS CAUSAS	1,63
	TOTAL	100,00
TOTAL ATENCIONES: 55.410		

Fuente: Elaboración propia con base a MSP. DPSPC. Áreas de Salud No.1,3 y 6

**Hábitat y vivienda:**

En cuanto al tipo de vivienda se caracteriza así:

**Figura 6.157 Tipos de viviendas zona centro Manuela Sáenz**



Fuente: Elaboración propia, 2011

De acuerdo a la ubicación de la vivienda:

**Figura 6.158 Ubicación de las viviendas zona centro Manuela Sáenz**



Fuente: Elaboración propia, 2011

A esta zona de la ciudad corresponden cuatro estaciones del Metro: Estación San Francisco, La Alameda, El Ejido y Universidad Central.

**Zona Norte, Eugenio Espejo**

Es la zona más moderna de todo el Distrito, desde el punto de vista económico, financiero y de servicios. El eje aeropuerto, La Carolina y la Mariscal forman parte esencial de la centralidad urbana del distrito. En esta zona se encuentran:

- 68 entidades de administración pública
- 18 instituciones de bienestar social
- 12 mercados municipales
- 54 unidades de policía
- Más de 25 instituciones financieras
- La generalidad de los medios de comunicación incluida sus antenas de transmisión
- 3 bosques protectores
- 250 parques barriales y sectoriales

**Población:**

La zona Eugenio Espejo tiene una población de 486.486 personas, de estas 416.759 se encuentran en el eje urbano y 52.087 en el rural de acuerdo al Censo del 2010.

**Educación<sup>61</sup>**

- En la zonal norte se encuentran 403 instituciones educativas entre escuelas y colegios fiscales y particulares.
- El total de alumnos reportados para esta zonal es de 133.763 de los cuales 64.030 son hombre y 69.733 son mujeres.
- En la zona de influencia directa de las paradas del Metro Quito se encuentra una escuela, dos colegios, y dos institutos de educación superior, mismas que se presentan en la siguiente tabla

**Tabla 6.133 Instituciones educativas del área de influencia directa del proyecto período 2011-2012**

INSTITUCIÓN	Sostenibilidad	Tipo de educación	N° Maestros	Estudiantes		
				N° Total	N° Hombres	N° Mujeres
<b>ESTACIÓN LA PRADERA</b>						
INSTITUTO TÉCNICO SUPERIOR L.N. DILON	Fiscal	Educación Regular	1117	2073	1251	822

INSTITUCIÓN	Sostenibilidad	Tipo de educación	N° Maestros	Estudiantes		
				N° Total	N° Hombres	N° Mujeres
<b>ESTACIÓN IÑAQUITO</b>						
ESCUELA FISCAL MIXTA CENTRO ESCOLAR EXPERIMENTAL "SAN FRANCISCO DE QUITO"	Fiscal	Educación Regular	54	1580	753	827
COLEGIO NACIONAL NOCTURNO "SALAMANCA"	Fiscal	Educación Regular	33	610	382	228
<b>ESTACIÓN EL LABRADOR</b>						
COLEGIO ARTESANAL SANTA TERESITA FISCOMISIONAL	Fiscal	Popular Permanente	11	173	-	173
INSTITUTO CORDILLERA	Particular	Educación Superior	160	5200	-	-

Fuente: Elaboración propia con base a MINISTERIO DE EDUCACIÓN COORDINACIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN DIRECCIÓN NACIONAL DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EDUCATIVA, Período 2011-2012

<sup>61</sup>Información tomada del Ministerio de Educación, Coordinación General de Planificación, Dirección Nacional de Análisis de Información Educativa, período 2011-2012



**Salud**

**Figura 6.159. Distribución de los servicios de salud parroquias zona norte**



Fuente: Secretaría Metropolitana de Salud, Municipio de Quito. Diciembre, 2011

De acuerdo al Ministerio de Salud Pública a los habitantes de la Zonal Norte les corresponde ser atendidos por los establecimientos de salud correspondientes al área de Salud No. 9, y al área de salud No.10 de la Dirección Provincial de Pichincha, misma que reporta como principales causas de consulta médica durante el período 2010 – 2011 las siguientes:

**Tabla 6.134 10 Primeras causas de morbilidad. Período 2010 - 2011**

No. DE ORDEN	CAUSA DE MORBILIDAD	PORCENTAJE
1	INFECCIÓN RESPIRATORIA AGUDA (IRA)	75,94
2	ENFERMEDAD DIARREICA AGUDA (EDA)	10,31
3	INFECCIONES DE TRANSMISIÓN SEXUAL (ITS)	6,35
4	HIPERTENSIÓN ARTERIAL (HT)	3,91
5	OBESIDAD	1,31
6	DIABETES MELLITUS	1,08
7	DEPRESIÓN	0,46
8	ANSIEDAD	0,22

No. DE ORDEN	CAUSA DE MORBILIDAD	PORCENTAJE
9	EPILEPSIA	0,04
10	VIOLENCIA Y MALTRATO	0,04
	OTRAS CAUSAS	0,32
	TOTAL	100,00
TOTAL ATENCIONES: 37.354		

Fuente: Elaboración propia con base a MSP. DPSPC. Áreas de Salud No.9 y 10

A esta zona de la ciudad corresponden cinco estaciones del Metro: La Pradera, La Carolina, Iñaquito, Jipijapa y El Labrador.

**6.4.6 Mapa de actores clave para el Proyecto del Metro**

**Identificación de actores sociales: Distrito Metropolitano**

Uno de los elementos importantes a ser tomados en cuenta en el Estudio de Impacto Ambiental y específicamente para el Programa de Relaciones Comunitarias es la elaboración de un mapeo y caracterización de actores clave a nivel nacional y local. Es necesario identificar sus intereses, percepciones y preocupaciones, así como los aportes y comentarios que puedan tener sobre el proyecto.

Los actores clave pueden ser definidos como aquellas personas individuales, grupos u organizaciones que tienen algún grado de interés en el proyecto y/o ejercen liderazgo en sus comunidades, lo que los lleva a ejercer un determinado grado de influencia en la toma de decisiones o en la percepción.

El rol de los actores clave o estratégicos es indispensable y obligado para alcanzar los objetivos y metas del proyecto. Su participación es importante porque suelen convertirse en voceros de los beneficios o perjuicios de un proyecto; usualmente son los que mayor contacto tienen con los medios de comunicación y generan opinión ciudadana. Ellos pueden influir en temas relevantes y tienen características específicas que les legitiman como representantes de la sociedad a través de los grupos o entidades que representan.

En la ejecución de proyectos viales de la magnitud del Metro, la probabilidad de que se produzcan impactos y conflictos sociales es alta ya que provocará afectaciones a una gran variedad de actores sociales, por lo tanto un principio básico es desarrollar relaciones sociales armónicas previniendo, corrigiendo y mitigando los efectos adversos que puedan generarse en los espacios sociales intervenidos, tanto los de naturaleza social y económica, como aquellos que comprometan el ambiente.



En este contexto, las relaciones entre los diversos actores sociales, particularmente entre los y las pobladoras locales y las empresas responsables de la ejecución de las obras y del proyecto, pueden ser objeto de tensiones y conflictos, en especial si estas últimas no actúan con responsabilidad social, si no se generan los mecanismos adecuados de información y comunicación y sobre todo si no se norman dichas relaciones.

Existen un gran número de actores que pueden ser clasificados de la siguiente manera:

- Actores institucionales, generalmente son de instancias públicas que tienen la rectoría sobre temas ambientales, encargadas de regular, normar y mitigar o remediar daños determinados.
- Empresa o empresas responsables de la ejecución del proyecto que provocan amenazas o daños al ambiente físico, biológico, socioeconómico o cultural.
- Ciudadanos que en forma directa o indirecta sufren las consecuencias de los daños provocados por la realización de las obras.
- Líderes locales (barriales) legitimados por la comunidad para reivindicar los derechos.
- Grupos de interés primario, aquellos que se ven afectados directamente por la construcción del proyecto), tales como gremios de choferes, cooperativas de transporte, etc).
- Grupos de interés secundario, grupos que trabajan en defensa de los derechos ciudadanos, defensores del ambiente, colectivos que trabajan en temas de movilidad, entre otros.

### Organizaciones e instituciones ecológicas y/o ambientales

#### **Ministerio del Ambiente**

Es el organismo del Estado ecuatoriano encargado de diseñar las políticas ambientales y coordinar las estrategias, los proyectos y programas para el cuidado de los ecosistemas y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Propone y define las normas para conseguir la calidad ambiental adecuada, con un desarrollo basado en la conservación y el uso apropiado de la biodiversidad y de los recursos con los que cuenta el país.

**Dirección:** Calle Madrid 1159 y Andalucía ex Conservatorio de música detrás de la Universidad Politécnica Salesiana.

**Teléfono:** 3987-600

Web: [www.ambiente.gob.ec](http://www.ambiente.gob.ec)

#### **Fundación Natura**

Fundación Natura es una organización privada que ha estado vinculada a una acción permanente y decidida en beneficio de la conservación de la biodiversidad, la prevención y control de la contaminación y el manejo sustentable de los recursos naturales.

**Dirección:** Elía Liut N45-10 y Telégrafo Primero

**Tele-Fax:** (593-2) 3317-489 / 2272-863

Web: [www.fnatura.org.ec](http://www.fnatura.org.ec)

#### **CEDA Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental**

El **Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental (CEDA)** es una organización sin fines de lucro, creada en mayo de 1996, por un grupo de jóvenes abogados y profesionales de otras especialidades que consideraron necesario unir sus esfuerzos a fin de lograr la divulgación, conocimiento y aplicación del derecho ambiental en el Ecuador.

**Dirección:** Av. Eloy Alfaro N32-650 y Rusia, 3er. Piso. Quito, Ecuador

**Telefaxes:** (593-2) 2231410 / 2231411 / 2238609

Correo: [info@ceda.org.ec](mailto:info@ceda.org.ec)

Presidenta: María Amparo Albán

Directora Ejecutiva: Ruth Hidalgo

#### **Ambiente y sociedad**

La Fundación Ambiente y Sociedad es una organización no gubernamental con personería aprobada por el Ministerio del Ambiente. Su objetivo principal es contribuir al desarrollo sostenible a partir del aprovechamiento equilibrado de sus recursos naturales, con el propósito de promover el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes y el desarrollo cultural de sus pueblos.

**Dirección:** Pasaje Málaga N24-673 y Av. Coruña, Quito, Ecuador.

**Telefax:** 00593-2 / 2230766 / 2900287 / 3230372

Web: <http://www.cedenma.org/content/fundacion-ambiente-sociedad>





## Ecociencia

EcoCiencia es una entidad científica ecuatoriana, privada y sin fines de lucro, establecida legalmente el 23 de noviembre de 1989. EcoCiencia se fundó con el ánimo de generar información de calidad para la toma de las mejores decisiones en favor de la conservación de la biodiversidad y el bienestar de la población.

**Dirección:** Pasaje Estocolmo E2- 166 y Av. Amazonas (Sector El Labrador).

**Teléfonos:** 2410781/2410791/2410489

Web: [www.ecociencia.org](http://www.ecociencia.org)

Directora Ejecutiva: Rossana Manosalvas Nicolalde

[rmanosalvas@ecociencia.org](mailto:rmanosalvas@ecociencia.org); [direccion@ecociencia.org](mailto:direccion@ecociencia.org);

## ECOLEX: Corporación de Gestión y Derecho Ambiental

Es una entidad ecuatoriana sin fines de lucro, con personería jurídica de derecho privado constituida el 30 de marzo de 1998, mediante acuerdo Ministerial N° 83 del Ministerio del Ambiente de Ecuador.

Ecolex promueve y ejecuta alternativas de política y legislación socioambiental para la construcción de una sociedad equitativa, solidaria y sostenible.

**Dirección:** Gaspar de Villarroel E4-50 y Amazonas, segundo piso

**Teléfonos:** 2251446/2245871/2442597

Telefax: 2454087

Correo: [ecolex@ecolex-ec.org](mailto:ecolex@ecolex-ec.org)

Web: [www.ecolex-ec.org](http://www.ecolex-ec.org)

## CEDENMA: Coordinadora Ecuatoriana de organizaciones para la Defensa de la Naturaleza y el Medio Ambiente

Organismo de asociación y representación política de las organizaciones civiles ecuatorianas sin fines de lucro dedicadas a la defensa de la naturaleza y el ambiente, y a la promoción del desarrollo sustentable.

Coordinador General: Jorge Hidalgo

**Dirección:** Muros N27 – 211 y González Suárez - Sector Hotel Quito, Quito

**Teléfono:** +593 2 252 93 94

Web: <http://www.cedenma.org>

## Organizaciones de base y asociaciones

### Federación de Barrios de Quito

La Federación de Barrios de Quito (FBQ) es la organización que agrupa a comités barriales, cooperativos de vivienda, clubes deportivos, organizaciones de mujeres, culturales, juveniles, urbanos y rurales. La FBQ fue creada el 12 de agosto de 1952 con los objetivos de luchar por un municipio de servicio a la comunidad, que se ocupe de dotar de obras básicas en los barrios.

Directiva:

Presidenta: Miriam Manobanda: 087297367

Vicepresidente: Mario Noboa: 099596815

Coordinador por la zona norte: Jaime Lema.

Coordinador por la zona centro: Luis Valverde

Coordinador por la zona sur: Daysi Núñez

Coordinador Inter - Valles: José Abadiano

Secretaria Actas y comunicaciones: Rebeca Sisalima

Secretario de Finanzas: Dr. José Fas

**Teléfonos:** 2548915/ 096009256

Correo: [federaciondebarriosdequito@yahoo.es](mailto:federaciondebarriosdequito@yahoo.es)

### Federación de Barrios del Noroccidente

La Federación de Barrios Populares del Noroccidente de Quito (FBPNQ) es una organización poblacional de segundo grado, creada el 24 de mayo de 1983. Agrupa en su seno alrededor de cuarenta organizaciones, entre las que se encuentran grupos juveniles, comités barriales, comités de padres de familia y asociaciones de mujeres. Con éstas coordina permanentemente acciones para mejorar las condiciones de vida de los pobladores del noroccidente de la ciudad de Quito.

Contacto: Lic. Juan Carlos Chávez

**Dirección:** Av. Occidental N61-88 y Flavio Alfaro

Correo: [solo100pre@yahoo.es](mailto:solo100pre@yahoo.es)

### Federación de Barrios de Conocoto

Presidente: Telmo Pilataxi

Vicepresidente: Pablo Benítez

Secretario: Jesús Edmundo Malataxi

Tesorero: Víctor Caiza



## Gestores comunitarios-culturales

### Sur:

Coordinador encargado zona sur gestores culturales: Byron Mendoza

Organización MAPE: 093715950

[byron\\_mendoza\\_vallejo@hotmail.com](mailto:byron_mendoza_vallejo@hotmail.com)

[byrmenva@yahoo.com](mailto:byrmenva@yahoo.com)

Gabriela Morales

Colectivo cultural yaguapiamy

[kuridanza@hotmail.com](mailto:kuridanza@hotmail.com)

[kuridanza@gmail.com](mailto:kuridanza@gmail.com)

Gabriela Pachacamak

Organización cultural Caminos del Sur

Gerardo José Ramos

Municipio de Quito Eloy Alfaro: 95094381

[gerjosan2@yahoo.com](mailto:gerjosan2@yahoo.com)

### Centro:

Corporación Tiempo Social

Shubert Guerrero: 095407170/022545993

Av. 12 de Octubre 10 35 y Carrión

### Norte:

Sara Jijón

Quito yo me apunto (mundo juvenil, La Carolina): 087061211

[msijon@gmail.com](mailto:msijon@gmail.com); [msijon@post.harvard.edu](mailto:msijon@post.harvard.edu); [msijon@leximabogados.com](mailto:msijon@leximabogados.com);

[msjecuador@hotmail.com](mailto:msjecuador@hotmail.com)

Lucia Chuga, Calderón, directora de cultura

Diego Calo, líder red de Calderón: 092500595 (Calderón, Llano chico, Zámiza, Nayón)

Carlos Osejo, Tumbaco, [closejo@gmail.com](mailto:closejo@gmail.com)

David Lascano y Bolívar Anchaluisa: 084555935, son los dos gestores culturales de mayor influencia en los valles: Tumbaco, Puembo, Pifo, el Tingo, Guangopolo: 084859616, [davidinti@hotmail.com](mailto:davidinti@hotmail.com)

Roberto Rivera, Corporación KIART, Mariscal: 098520866

## Medios de comunicación comunitarios

### **CORAPE Coordinador de Radio Popular Educativa del Ecuador**

La Coordinadora de Radio Popular Educativa del Ecuador (CORAPE), existe jurídicamente desde el 4 de enero de 1990. Trabaja en el fortalecimiento de las radios educativas, populares y comunitarias del país, pues es la única organización que agrupa a emisoras y centros de producción directamente vinculados a procesos de desarrollo social a nivel nacional.

Cuenta con una red informativa diaria vía telefónica y a través del satélite, lo que posibilita que las radios afiliadas tengan acceso directo al acontecer noticioso del país y de América Latina, con cuatro emisiones diarias de informativos (tres en español y uno en Kichwa). La cobertura de CORAPE llega a un 30% de la población urbana y al 60% de la población rural.

Dirección: Valladolid N24-59 y Madrid

Teléfonos: 022523006/097494191

Correo: [corape@corape.org.ec](mailto:corape@corape.org.ec)

Web: <http://www.corape.org.ec>

### **ALER Asociación Latinoamericana de Educación Radiofónica**

Consiste en una plataforma integrada de TIC (nuevas tecnologías de la información y la comunicación) para la producción y programación radiofónica. Contiene un sistema de distribución de la señal y un sistema de producción.

**Dirección:** La Floresta, Valladolid 511 y Madrid

Casilla Postal: C17034639

**Teléfono:** (00 593 2) 255 9013



### Radio y Televisión Pública de Ecuador

Su principal objetivo es brindar a la ciudadanía contenidos televisivos y radiofónicos que les formen, informen y entretengan sanamente, fomentando y fortaleciendo los valores familiares, sociales, culturales y la participación ciudadana. Medios de comunicación privados

### Revistas

Dinediciones  
Vistazo  
Cosas  
Chasqui  
Ecuador Ciencia  
Vanguardia  
Contrapunto

### Periódicos

La Hora Quito: [www.lahora.com.ec](http://www.lahora.com.ec)  
El Comercio Quito: [www.elcomercio.com](http://www.elcomercio.com)  
Hoy Quito: [www.hoy.com.ec](http://www.hoy.com.ec)  
Últimas Noticias Quito: [www.ultimasnoticias.com](http://www.ultimasnoticias.com)  
Metro Hoy Quito: [www.metrohoy.com.ec](http://www.metrohoy.com.ec)  
El Popular Quito: [www.elpopular.com.ec](http://www.elpopular.com.ec)

### Televisión

TC Television  
TV Hoy  
Telerama  
Ecuavisa  
Gamavision  
Teleamazonas  
Ecuador TV

RTU Television  
Teleandina  
Red Telesistema

### Radiodifusoras

Radio Centro  
Radio HCJB  
Radio Quito  
Radio Visión  
Radio La Red  
Radio Sensaciones  
Radio La Bruja  
Radio Concierto  
Radio Majestad  
Radio América  
Radio La Mega  
Radio Ecuashyri  
Radio Positiva  
Radio Municipal  
Radio de la Casa de la Cultura Ecuatoriana  
Radio Latina  
Radio Disney  
Radio Planeta  
Radio Eres  
Radio Católica  
Radio Intag  
Radio Los 40 principales  
Radio FM Mundo  
Radio Zaracay

Radio Sonorama

Radio CRE satelital

Radio Hot 106

Radio Urbana

Radio Caravana

Radio Súper K 800

Radio Ifeyal

Radio Futura

Radio Democracia

Radio Ecuador inmediato

### Organizaciones de movilización alternativa

#### **Ciclo Pista Solar Quito**

La Ciclo Pista Solar es un sistema patentado de ciclo-pistas elevadas con circuito cerrado que producirá energía solar de los paneles que forman el techo. Es un nuevo concepto en el mundo como sistema de movilidad limpia inventado en el Ecuador.

[www.progresoverde.org/ciclo-pista](http://www.progresoverde.org/ciclo-pista)

#### **Asociación de peatones de Quito APQ**

APQ quiere impulsar los derechos de los peatones, caminan reconociendo la ciudad encontrando como iguales el espacio para todos. Crean que los peatones han dejado que la ciudad sea dedicada a los automóviles, los cuales cada día contribuyen a contaminar el aire, emitir ruido, ocupar las veredas y cruces seguros. Su principal objetivo es promover al peatón como el principal actor de la ciudad, participando e impulsando políticas públicas que permitan una movilidad sostenible para Quito.

Av. de Los Shyris N34-346 entre Holanda y Portugal

Paseo Los Shyris local 104, teléfono (593-2) 333 2691

[espaciopublico@peatones.org](mailto:espaciopublico@peatones.org)

<http://www.peatones.org>



#### **Andando en bici carajo**

Andando en Bici Carajo es una minoría activa que dialoga, reflexiona y actúa. Conformada por ciclistas urbanos, independientes, usuarios cotidianos de la bicicleta como transporte y provenientes de diversos procesos sociales y/o culturales.

<http://andandoenbicicarajo.wordpress.com>

#### **Biciacción**

Es una organización no gubernamental creada en el año 2003. Está conformada por jóvenes ciclistas urbanos cuya misión es promover nuevas formas y espacios de movilidad mediante el uso de la bicicleta como modo de transporte, deporte y recreación.

Dirección: Pasaje Rumipamba y Av. de los Shyris (Mundo Juvenil) a 200 mts de la Tribuna, Quito.

Teléfonos: 092524275 / 09528310

#### **Ciclópolis**

La Fundación CiclóPolis promueve el uso de la bicicleta como medio de transporte sano, no contaminante y ecológico a través de actividades concretas. Mediante convenio con el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito coordina el Ciclopasea Semanal.

Dirección: Mariano Aguilera E7-198 y Diego de Almagro

Teléfonos: (02) 250 3791/ 2901920/ 098142307

E-mail: [info@ciclopolis.ec](mailto:info@ciclopolis.ec)

Web: <http://www.ciclopolis.ec>

### Universidades

#### **Universidad Central del Ecuador (pública)**

Av. América y Av. Universitaria

(593) (2) 256 2400

(593) (2) 223 4722

#### **Escuela Politécnica Nacional (pública)**

Ladrón de Guevara E11-253

(593) (2) 250 7144





#### **Universidad Tecnológica Equinoccial (privada)**

Burgeois N31-121 y Rumipamba  
(593) (2) 244 6233  
(593) (2) 244 6258

#### **Universidad de las Américas (privada)**

Av. Colon y 6 de Diciembre  
(593) (2) 255 5735

#### **Universidad Internacional SEK (privada)**

Plaza Monasterio de Guapulo  
(593) (2) 222 5972

#### **Universidad San Francisco de Quito (privada)**

Cumbayá- Diego de Robles y Vía Interoceánica  
(593) (2) 289 5723

#### **Universidad Politécnica Salesiana (privada)**

Av. 12 de Octubre y Wilson  
(593) (2) 223 7159

#### **Pontificia Universidad Católica (privada)**

12 de Octubre, entre Patria y Veintimilla  
(593) (2) 299 1700

#### **FLACSO Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, sede Ecuador (privada)**

La Pradera E7-174 y Av. Diego de Almagro- PBX.: (593 2) 3238888 - Fax: (593 2) 3237960 -  
flacso@flacso.org.ec - Quito, Ecuador.

#### **Universidad Andina Simón Bolívar**

Toledo N22-80 (Plaza Brasilia) • Apartado Postal: 17-12-569 • Quito, Ecuador  
Teléfonos: (593 2) 322 8085, 299 3600 • Fax: (593 2) 322 8426

### Transporte y movilidad

#### **Comisión Nacional de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial**

La Comisión Nacional de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial es el ente encargado de la regulación y control del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial en el país, con sujeción a las políticas emanadas del ministerio del sector. Tiene su domicilio en el Distrito Metropolitano de Quito.

Es una entidad autónoma de derecho público, con personería jurídica, jurisdicción nacional, presupuesto, patrimonio y régimen administrativo y financiero propio.

**Web:** <http://www.cntttsv.gov.ec>

**Dirección:** Juan León Mera N26-38 y Santa María

**Teléfonos:** 2525816 / 2525796 / 224999 / 2525925

#### **Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO)**

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) tiene como función emitir y aplicar políticas de transporte y obras públicas.

Estas políticas impulsan el desarrollo articulado de los diferentes modos de transporte, infraestructura, optimización y modernización de la conectividad tanto interna como externa de la Nación.

Directora de Pichincha: Miriam Andrade

**Web:** <http://www.mtop.gob.ec>

**Dirección:** Juan León Mera y Francisco de Orellana

**Teléfonos:** (593) (02) 397 46 00

#### **Secretaría de Movilidad del DMQ**

El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, de acuerdo al régimen de competencias fijado en la Constitución Política de la República, ha decidido emprender una acción emergente para construir junto con la ciudadanía y las instancias competentes en otros niveles de gobierno un nuevo modelo que corrija los vicios del crecimiento urbano que originan los problemas de movilidad y revierta las tendencias en los desplazamientos, conceptualizando a la movilidad, como un elemento del sistema de inclusión y equidad social que busca el buen vivir.

Secretario: Carlos Páez Pérez

Dirección: García Moreno N2-57 y Bolívar

Teléfono: 2286114

Fax: 2286125



### **Cámara de Transporte Público de Quito**

Presidente: Eco. José Santamaría  
Dirección: Av. Alfonso de Angulo y Cristóbal Tenorio  
Teléfono: 2646-908/2616-517  
Correo: [camaradmq@yahoo.es](mailto:camaradmq@yahoo.es)

### **Observatorio Ciudadano de Movilidad de Quito**

Su objetivo es mejorar la movilidad de personas y bienes del Ecuador mediante herramientas válidas para mejorar la provisión de servicios de transporte por parte de las compañías privadas, y la adopción de políticas públicas que garanticen el control, planificación, regulación y fiscalización de los servicios públicos dentro del ámbito de la movilidad, y el promover una cultura democrática en la ciudadanía relacionada con la movilidad.

Dirección: Av. República # 700 y Pradera. Quito  
Teléfono: +593 02 2544323  
E-mail: [info@observatoriomovilidad.com](mailto:info@observatoriomovilidad.com)  
Web: <http://observatoriomovilidad.com>

### **Asociación de Transporte Turístico de Ecuador (ATTE)**

Dirección: Los Líquenes N50-237 y Las Frutillas (El Inca)  
E-mail: [info@marcotour.com](mailto:info@marcotour.com)  
Teléfono: 326-0360 / 326-2347

### **UNATEC Unión Nacional de Transporte Ejecutivo y Comercial**

Representante: Fernando Valdez  
Teléfono: 26007297  
[unatec@cuencanet.ec](mailto:unatec@cuencanet.ec)

### **FEDOTAXIS Federación Nacional de Operadoras de Transporte en Taxis del Ecuador**

Es un organismo de integración cooperativa de segundo grado, de jurisdicción nacional, que agrupa a más de mil cooperativas de taxis afiliadas a las respectivas uniones provinciales.

Representante: Jorge Calderón  
[www.fedetaxisecuador.com](http://www.fedetaxisecuador.com)  
Av. Mariscal Antonio José de Sucre Oe6461 sector El Condado.  
Teléfonos: 2492160/2492183

Fax: 2491754

E-mail: [garcia\\_betty\\_1@hotmail.com](mailto:garcia_betty_1@hotmail.com) ó [meyevapa@hotmail.com](mailto:meyevapa@hotmail.com)

### **FENATU Federación Nacional de Transportadores Urbanos**

Es una corporación de derecho privado que busca el bienestar de todas las personas naturales y jurídicas del país que se dedican al servicio de calidad de transporte público de pasajeros. Coordina acciones en bienestar de sus socios en busca de solidaridad y unión entre todas sus filiales.

Representante: Jorge Humberto Ramírez  
Dirección: 18 de septiembre 682 y 10 de agosto  
Correo electrónico: [fenatuecuador@hotmail.com](mailto:fenatuecuador@hotmail.com)  
Teléfonos: 2238-634/ 2548-832

### **FENACOTIP Federación Nacional de Cooperativas de Transporte Público de Pasajeros**

Organización sin fines de lucro que defiende y los intereses de las cooperativas de carácter intra e interprovincial del Ecuador.

Marcelo Castro: Presidente Vigilancia  
José Zapata: Presidente Administrativo  
Abel Gómez: Gerente  
Dirección: Av. Maldonado S2 205.  
Teléfonos: 2583999/2582521/2582517  
Correo electrónico: [info@fenacotip.org](mailto:info@fenacotip.org)

### **FENETRAPE Federación Nacional de Transporte Pesado del Ecuador**

Es una institución de reconocido prestigio, confianza y credibilidad, modelo y referente de organización gremial en América, por su gestión transparente, por la calidad de sus servicios y por su efectiva contribución al fortalecimiento de sus filiales. Es una organización auto sostenible, con sentido de contribución social, que se caracteriza por su capacidad de liderazgo efectivo para generar propuestas y defender los derechos de las filiales, por la tecnología moderna que incorpora y por la calidad y compromiso de sus recursos humanos.

Presidente Ejecutivo: Sr. Oswaldo Jurado Arcentales  
Vicepresidente: Ing. Juan Carlos Andrade  
Dirección: Salinas N 17- 246 y Santiago, Edif. Jácome 3er. Piso.  
Teléfonos: 2546-097 / 2546-098 / 2223-364



## Colegios profesionales

### **Colegio de Ingenieros Civiles de Pichincha**

Es un gremio que defiende y sirve a sus asociados, contribuyendo en su desarrollo profesional y humano, proponiendo alternativas técnicas, para aportar con protagonismo el progreso del país.

Promueve el desarrollo productivo en el ámbito de la ingeniería civil y su entorno político, económico y social, con el aporte de los socios y la comunidad, mediante una gestión efectiva.

Presidente: Ing. Luis Arturo García

Vicepresidente: Ing. Fausto Ricaurte

Secretario del directorio: Ing. Freddy Valencia Guerrero

Dirección: Corea E1-48 e Iñaquito

PBX: 227-9901

Teléfonos: 2279903 / 2279904 / 2279905 / 2279906 / 2279907.

Apartado: 17-01-2403.

E-mail: [cicp@cicp-ec.com](mailto:cicp@cicp-ec.com)

### **Colegio de Arquitectos de Pichincha**

El Colegio de Arquitectos del Ecuador es una organización sin fines de lucro; se crea en 1962 y es uno de los gremios más antiguos del país. Su creación se debe a la necesidad de defender los derechos de los arquitectos, a vigilar el desarrollo planificado de las ciudades y la calidad de la obra arquitectónica.

Presidente: Arq. Alberto Andino

Primer vocal principal: Arq. Handel Guayasamin

Segunda vocal principal: María Larco

Teléfonos: 2469093/2433047-Fax: 2268 750-

Dirección: Núñez de Vela N35-204 e Ignacio San María

### **CIGMYP Colegio de Ingenieros Geólogos y Minas de Pichincha**

Es un gremio de profesionales que agrupa a las ramas de la ingeniería geológica, petrolera, minera y ambiental; tiene jurisdicción en las provincias de Carchi, Imbabura, Esmeraldas, Napo, Francisco de Orellana, Sucumbíos y Pichincha; es filial del Colegio de Ingenieros Geólogos, de Minas y Petróleos del Ecuador, de la Sociedad de Ingenieros del Ecuador Zona Norte SIDE NORTE y a través de ella de la Sociedad de Ingenieros del Ecuador SIDE.

Presidente: José Lema Ortega

Vicepresidente: David Gallegos Bayas

Tesorero: José Becerra Carrión

Secretario: Edgar Romero Ayala

Dirección: Av. Orellana E4-65 y 9 de Octubre

Correo electrónico: [comunicacion@cigmipa.org](mailto:comunicacion@cigmipa.org)

Teléfono: 2541740

## Identificación de actores sociales: Área de influencia directa del Proyecto

Una de las manifestaciones de participación social es la pertenencia a organizaciones, por lo que se busca identificar en que medio la población del área de influencia del Proyecto Metro Quito forma parte de alguna de ellas.

Para la identificación de los actores sociales del área de influencia directa se ha tomado en consideración un área de 100m a la redonda del sitio donde se han establecido el lugar donde se construirán cada una de las aparadas del Metro.

Para facilitar la lectura del mapa de actores sociales se presentan a las organizaciones e instituciones enmarcadas dentro de cada uno de los 15 sectores que forman parte del área de influencia directa de las actividades del "Proyecto"

**Tabla 6.135 Identificación de actores sociales del área de influencia del proyecto Metro Quito**

INSTITUCIÓN	REPRESENTANTE	CARGO	COORDENADAS GPS WGS84	
			X	Y
<b>COCHERAS Y ESTACIÓN QUITUMBE</b>				
	Sr. Manuel López	Vice-presidente		
	Sra. Rosa Cerón	Tesorera		
Hospital "Padre Carollo"	Dra. Beatriz Rivadeneira	Directora	0772700	9968255
Universidad Politécnica Salesiana	Padre Javier Herrán	Rector	0772738	9968644
Unidad Educativa Quitumbe	Dr. Jorge Vela	Rector	0772752	9968632
	Sr. Medardo Paz	PCCPF*		



INSTITUCIÓN	REPRESENTANTE	CARGO	COORDENADAS GPS WGS84	
			X	Y
Colegio Técnico Miguel de Santiago	Lic. María De Loor	Directora	0772870	9968967
	Licda. Geovana Chicaiza	Vice-rectora (matutina)		
	Lic. Vinicio Torees	Vice-rectora (vespertina)		
	Lic. Liliana Llori	PCCPF		
<b>ESTACIÓN SOLANDA</b>				
Barrio Solanda	Sr. Genaro Tello	Presidente general	0774205	9970638
Barrio Solanda Sector 2	Sra. Paola Maya	Presidente		
	Sra. Teresa Ochoa	Vice-presidente		
	Sra. Blanca Morales	Tesorerera		
	Sra. Liliana Achig	Secretaria		
Asociación de comerciantes de la J	Sra. Anita Faican	Presidenta		
Liga Barrial Solanda	Sr. Fernando Murillo	Presidente	0774046	9970486
	Sr. Xavier Castillo	Vice-presidente		
Colegio Consejo Provincial	Lic. Silvana Briones	Rectora	0774241	9970710
	Sr. Gonzalo Barrionuevo	PCCPF		
Escuela Eduardo Carrión Eguiguren	Lic. María Romero	Directora	0774205	9970638
Universidad Central del Ecuador - Campus Sur	Dra. Rocío Rosero	Directora	0774330	9970614
Hospital Tierra Nueva	Licda. Jaquelina Acosta	Coordinadora	0774124	9971001

INSTITUCIÓN	REPRESENTANTE	CARGO	COORDENADAS GPS WGS84	
			X	Y
<b>ESTACIÓN EL CALZADO</b>				
Cooperativa de Vida Promoción Familiar	Sr. Galo Torres	Presidente	0774634	9971647
Ciudadela Quito Sur	Sr. Roberto Freire	Presidente	0774196	9971038
	Dra. Norma Maldonado	Secretaria		
Sub centro de Salud Promoción Familiar	Dra. Susana Flores	Directora	0774336	9971361
Cooperativa de vivienda "Caminos del Inca Quitumbe"	Ing. Napoleón Silva	Gerente	0772243	9967215
Conjunto habitacional "Sol del Sur"	Sra. Yadira Sanango	Administradora	0772308	9967213
	Sra. Janet Coque	Presidenta		
	Ing. Luis Ibarra	Vise-presidente		
	Sra. Tatiana Velastegui	Secretaria		
Unidad de Policía Comunitaria	Tte. Lenin Ortiz	Encargado	0772596	9967630
<b>ESTACIÓN MORÁN VALVERDE</b>				
Cooperativa de vivienda Municipal "19 de Febrero"	Sra. Lérida Poma	Representante	0772870	9968967
	Sr. Carlos Perdomo	Representante		
Condominios "Las Cuadras" 3ra etapa	Sr. Marco Sotomayor	Presidente	0772802	9969034
UPC Promoción Familiar	Tte. Jaime Vallejo	Jefe Zonal	0774222	9971098
Clínica Génesis	Licda. Alicia Romero	Director	0774615	9971554





INSTITUCIÓN	REPRESENTANTE	CARGO	COORDENADAS GPS WGS84	
			X	Y
<b>ESTACIÓN EL RECREO</b>				
Directiva barrial "El Camal"	Estela Masaquiza	Presidente	0775970	9972247
	Sr. Fernando Fonseca	Vice-presidente		
	Sra. Susana Hurtado	Secretaria		
	Sra. Laura Molina	Tesorerera		
Colegio Nacional 11 de Marzo	Licda. Nancy Redrovan	Rectora	0775994	9972204
	Sr. Lu0is Tapia	PCCPF		
<b>ESTACIÓN LA MADGALENA</b>				
Directiva La Madgalena	Dr. Luis Masevilla	Presidente	0775358	9973615
	Eco. Gloria Astudillo	Vice-presidente		
	Sra. Alexandra Luna	Secretaria		
	Sr. William Almache	Tesorerera		
	Sr. Víctor Gutiérrez	Pro-secretario		
	Sr. Luis Sanguña	Vocal Comunicación		
	Sr. Jorge Corre	Vocal Asuntos Sociales		
Unidad de Policía Comunitaria	Cnel. De Estado Mayor Ab. Guido Andrade	Cte. De Policía Distrito Zonal Sur		
Colegio Paulo Sexto	P. Raúl Gonzales	Rector	0775130	9973648
	Sr. Absalon Perales	PCCPF		
Colegio Técnico San José	P. Guido Montenegro	Rector	0775333	9973558
	Sr. Rodrigo Armas	PCCPF		

INSTITUCIÓN	REPRESENTANTE	CARGO	COORDENADAS GPS WGS84	
			X	Y
<b>ESTACIÓN SAN FRANCISCO</b>				
Directiva sector Ipiales	Ing. Vinicio Marcillo	Presidente	0776368	9975791
	Prof. Pablo Bercosa	Vice-presidente		
	Sra. Carmen Almeida	Secretaria		
	Sra. Carmen López	I Vocal		
	Sr. Nelson Gallegos	Coordinador Social		
	Sr. Jorge Haro	Secretario de Planificación		
	Sra. Rosa Haro	II Vocal		
	Sr. Jorge Cacha	Coordinador de Planificación		
UPC	Tte. Cnel. Tibe Beltrán	Jefe de la unidad de vigilancia 24 de Mayo	0776220	9975786
Policía Nacional del Ecuador Dirección General de Personal Administración de Talento Humano primer Distrito	Cnel. Bolívar Ruiz Llerena	Director	0776653	9975716
Colegio Franciscano San Andrés	P. Jorge Gonzales Pérez	Rector	0776496	9975712
	Sr. Gustavo Torres	PCCPF		
Unidad educativa la Providencia	M. Superiora Sor. María Caridad Hidalgo	1ra Autoridad	0776763	9975723
	Sra. Paulina Herrera	PCCPF		



INSTITUCIÓN	REPRESENTANTE	CARGO	COORDENADAS GPS WGS84	
			X	Y
<b>ESTACIÓN LA ALAMEDA</b>				
Barrio Alameda	Dr. José Villagomez	Presidente	0778130	9975922
	Sr. Edison Acuña	Secretario		
	Sra. Neli Jijón	Tesorera		
	Sra. María Parra	Vocales		
	Sr. Franklin Ruiz			
	Sra. Verónica Quitigüiña			
Liga Deportiva Barrial Itchibia	Lic. Edison Acuña	Presidente		
	Dr. José Villagomez	Vocal		
Hospital Gineco Obstétrico Isidro Ayora	Dr. Humberto Navas	Director	0778279	9976132
Salud Integral Alameda	Dr. Pablo Herrera Ordoñez	Representante	0778228	9976258
Universidad Central del Ecuador (UCE)	Dr. Milton Tapia Calvopiña	Decano Facultad de Medicina	0778350	9976008
	Dr. Leonardo Bravo Valencia	Director Ejecutivo de (AFEME)**		
Escuela Matutina Fiscal Mixta Simón Bolívar	Lic. Juan Moreno Ávila	Director	0778200	9976161
	Sra. Patricia Vinuesa	PCCPF		
Escuela Vespertina Fiscal Mixta Gonzalo Abad	Lic. Sixto Calvopiña	Director		
	Dr. Patricio Pazmiño	PCCPF		
Escuela Nocturna Fiscal Mixta 9 de Octubre	Arq. Cesar Cabezas	Director		
Colegio a Distancia Fiscal Mixto Pobeda Hurtado	Lic. Jorge Molina	Rector		
Unidad Educativa Particular "Nuestra Madre de la Merced"	M. Angélica Campusano	Rectora	0778350	996008

INSTITUCIÓN	REPRESENTANTE	CARGO	COORDENADAS GPS WGS84	
			X	Y
<b>ESTACIÓN EL EJIDO</b>				
Comité Barrial Benjamín Carrión	Sra. Gladys Paz	Presidenta	0778935	9977204
	Sra. Consuelo Mancheno	Vice-presidente		
	Sra. Mará del Carmen Lazo	Secretaria		
	Sr. Franz Mena	Vocales		
	Sra. Consuelo Yáñez			
	Sra. Fanny Naranjo			
	Sra. Ana Yáñez			
Comité de Seguridad Ciudadana	Sr. Julio Hidrobo	Presidenta		
	Sra. Gladys Paz	Vice-presidente		
	Dra. Elisa Fabara	Secretaria		
	Sra. Lourdes Salazar	Vocales		
	Sra. Verónica Solís			
	Sra. María Piedad Larrea			
Policía Judicial	Tte. Cnel. Carlos Alulema Miranda	Jefe Provincial	0778911	9977298
<b>ESTACIÓN UNIVERSIDAD CENTRAL</b>				
Barrio Santa Clara	Dra. Nancy Cisneros	Representante	0778223	9977879
Comité de Seguridad Ciudadana	Sr. Humberto Céspedes	Presidente		
		Sr. Diego Barrera	Vice-presidente	
Organización de Comerciantes de la Calle Ramírez Dávalos y América	Dra. Katalina Cáceres	Presidente		
	Sr. Iván Fierro	Vice-presidente		
	Sra. Verónica Encalada	Secretaria		



INSTITUCIÓN	REPRESENTANTE	CARGO	COORDENADAS GPS WGS84	
			X	Y
Universidad Central del Ecuador	Dr. Edgar Samaniego	Rector	0778153	9977901
<b>ESTACIÓN LA PRADERA</b>				
Edificio de vivienda "Torres de Triana"	Sra. Karen Salazar	Administradora	0779137	9978432
Edificio de vivienda "Torres Beverly"	Sra. Esperanza Nastar	Administradora	0779013	9978449
Instituto Técnico Superior L.N. Dilon	Dra. Lía Naranjo	Rectora	0779125	9978387
	Sra. Marisol Hurtado	PCCPF		
<b>ESTACIÓN LA CAROLINA</b>				
Edificio de vivienda "Parque la Carolina"	Dr. Guillermo Enríquez	Administrador	0779885	9978875
	Sr. Miguel Escobar	Presidente		
	Sr. Marcelo Román	Vice-presidente		
Edificio de vivienda "Central Park"	Licda. Jacqueline Guerra	Administrador	0779969	9978917
	Ing. Jorge Villagrán	Presidente		
Edificio de vivienda "H. Matisse"	Sr. Jorge Bueno	Administrador	0779972	9978896
	Sta. Marilú Castillo	Presidente		
	Sr. Miguel Almeida	Secretario		
POLLOS CAMPERO	Eco. Eduardo Cevallos	Gerente de Operaciones	0779721	9978842
TOYOTA	Sra. Evelyn Bautista	Gerente	0779742	9978848
GLS CONSTRUCTORES	Sra. María Camacho	Gerente	0779782	9978903
KAO SPORT CENTER	Sra. Lynn Kao	Gerente	0779774	9978916
FV FRANZ VIEGENER	Sr. José Tobar	Gerente	0779767	9978941

INSTITUCIÓN	REPRESENTANTE	CARGO	COORDENADAS GPS WGS84	
			X	Y
CENTRO COMERCIAL MALL EL JARDÍN	Sr. Soledad Garcés	Gerente	0779707	9979047
	Sr. Francisco García	Seguridad Industrial		
	Sra. Sonia Cortez	Jefe de Proyectos		
<b>ESTACIÓN IÑAQUITO</b>				
TORRES IÑAQUITO (Torre A)	Dr. Edgar Moncayo	Presidente	0779962	09980591
	Sr. Edgar Guerrón	Vice-presidente		
Torre B	Sr. Eduardo Espinosa	Presidente		
	Ing. Luis Salazar	Vice-presidente		
	Sra. Ximena Rea	Vocal		
Torre C	No tienen Directiva			
Torre D	Sra. Ximena Ramón	Administradora		
	Dr. Carlos salvador	Presidente		
	Ing. José Benavides	Vice-presidente		
Torre E	Sta. Graciela Ortega	Administradora		
	Sta. Nely Ruíz	Presidente		
	Dr. Jorge Mier	Vice-presidente		
Centro Comercial Naciones Unidas (CCNU)	Dra. Digna Avila	Administradora		
Escuela Fiscal Mixta Centro Escolar Experimental "San Francisco de Quito"	Dra. Magdalena Almeida	Directora	0780161	9980547
	Sr. Enrique Cerón	PCCPF		
Colegio nacional nocturno "SALAMANCA"	Dr. Edgar Velasco	Rector		
	Tlgo. Omar Carrera	PCCPF		
Centro Comercial Iñaquito (CCI)	Sr. Pablo Jerves	Administrador		



INSTITUCIÓN	REPRESENTANTE	CARGO	COORDENADAS GPS WGS84	
			X	Y
<b>ESTACIÓN JIPIJAPA</b>				
Comité barrial Barrio la Jipijapa	Dr. Luis Espinel	Presidente	0780142	9981649
	Arq. Carlos López	Vice-presidente		
	Lic. Jannet Vaquero	Secretaria		
	Sr. Iván Navarro	Tesorero		
	Lic. Mario Leguisamo	Vocales		
	Licda. Carmen Flores			
	Sr. Rodrigo Leguisamo			
	Eco. Pedro Piedra Paz			
<b>ESTACIÓN EL LABRADOR</b>				
<b>SECTOR Av. AMAZONAS</b>				
Comité barrial Barrio Chaupicruz	Sr. Ángel Flores	Presidente	0779796	9982675
	Sr. Luis Guachamin	Vice-presidente		
	Sr. Ángel Sango	Tesorero		
	Sr. Washington Carrillo	Secretario		
	Sra. Delia Ponce	Vocales		
	Sra. Hortensia Carvajal			
	Sra. Olga Carrera			
	Sra. Eulalia Ron			
	Sr. Manuel Flores			
Liga barrial Chaupicruz	Sr. Raúl Dávalos	Presidente	0779847	9982640
	Sr. Patricio Vaca	Tesorero		

INSTITUCIÓN	REPRESENTANTE	CARGO	COORDENADAS GPS WGS84	
			X	Y
Centro Médico el Jordán	P. Edgar Cárdenas	Director	0779598	9982845
Colegio Artesanal Fiscomisional	Licda. Yolanda Basantes	Rectora		
Instituto Cordillera	Ing. Ernesto Flores	Director	0779796	9982675
Patios Comerciales	Ing. Sergio Fuenzalida	Representante	0779887	9982607
<b>SECTOR Av. GALO PLAZA LASO</b>				
Multifamiliares Puerta de Hierro	Sr. Carlos Paredes	Administrador	0779979	9982792
	Sra. Margarita de Salazar	Dirigente		
	Sra. Doris Alvares	Dirigente		
Casas barrial del Conjunto Puerta de Hierro	Sr. Rubén Cuesta	Presidente	0779878	9983113
	Sr. Ramiro Boada	Tesorero		
Centro Médico "Quito los Olivos" Club de Leones	Dr. Luis Molina	Director	0779878	9983113
Automotores Continental	Ing. Franklin Samaniego	Gerente	0780022	9982728
	Ing. Fabián Vascones	Jefe de Seguridad Industrial		
	Sr. Milton Andrade	Jefe de Recursos Humanos		

\*Presidente Comité Central de Padres de Familia

\*\* Asociación de Facultades Ecuatorianas de Ciencias Médicas de la Salud

Fuente: Información levantada en Campo.

Elaboración: Elaboración propia, abril 2012.





Como se puede observar en el área de influencia se encontraron una serie de barrios, cooperativas de vivienda y conjuntos habitacionales, representados por 27 directivas generalmente constituidas por un presidente, un vicepresidente, un secretario y un tesorero, mismas que son electas cada año o cada dos años, por votación popular en Asamblea General, para el caso exclusivo de los conjuntos habitacionales además cuentan con un administrador; otras organizaciones presentes en los sectores indagados son las siguientes:

- Tres ligas deportivas barriales.
- Dos comités de seguridad ciudadana.
- Ocho establecimientos de salud de los cuales dos son hospitales privados y una clínica, tres son centros médicos privados, un sub centro de salud y un hospital del MSP.
- 23 establecimientos educativos entre los que se encuentran la Universidad Central del Ecuador y dos extensiones de la misma, una universidad privada, un instituto privado, seis colegios públicos, cuatro colegios entre particulares y fiscomisionales, cinco escuela públicas, y tres centros educativos entre privados y fiscomisionales.
- Seis establecimientos de la Policía Nacional del Ecuador, de los cuales cuatro son Unidades de Policía Comunitaria, una corresponde a la Policía Judicial, y la Dirección General de Personal Administración de Talento Humano primer Distrito de la Policía Nacional del Ecuador.
- Dos asociaciones de comerciantes
- Tres centros comerciales y otros establecimientos asociados al comercio de bienes y servicios.

#### 6.4.7 Percepción de la población sobre el Proyecto Construcción del Metro Quito

Como parte del proceso de participación social realizado por GESAMBCONSULT. S.A, durante el mes de enero del año 2011 se pudo determinar a través de la aplicación de una encuesta de seis preguntas dirigida a 360

personas de los sectores norte, centro y sur del Distrito Metropolitana de Quito las percepciones que tenían respecto al Proyecto de Construcción del Metro Quito (más información al respecto consta en el Anexo 7)

Al indagar sobre la pertinencia o no de construir el Metro Quito el 91% del total de los encuestados indicaron que se encuentran a favor de que se realice el Proyecto, el porcentaje restante que equivale al 9% del total respondieron negativamente.

Respecto a los beneficios que generaría el Proyecto la tercera parte de los encuestados manifestó que el ahorro de tiempo sería la principal virtud del Metro Quito; un 22% de los encuestados indicó que el mayor beneficio del Metro Quito sería reducir la contaminación del ambiente; menos importantes son considerados los aspectos relacionados a la seguridad y la comodidad que prestaría el servicio a los usuarios.

Sobre la tarifa del transporte en el Metro Quito, los encuestados tienen criterios divididos; el 56% de los mismos estaría dispuesto a pagar una tarifa superior a la del transporte urbano, no obstante el 46% de los encuestados en cambio no está dispuesto a pagar una tarifa superior a la del transporte urbano.

Respecto a las molestias ocasionadas por la construcción de Metro Quito; los encuestados se mostraron tolerantes en un 61% y los demás manifestaron no estar dispuestos a sufrir las molestias que ocasionara la construcción.

En lo referente al desalojo de la tierra producto de las excavaciones para la construcción del Metro Quito; el 84% de las personas encuestadas sugieren que la misma sea utilizada para rellenar quebradas; el porcentaje restante manifiestan que se debe realizar un manejo adecuado de esta tierra; indican también que debe sacarse fuera de la ciudad.

Sobre la percepción que tienen las personas de la afectación de parque y espacios públicos por la construcción del Proyecto; el 54.43% de encuestados solicitan mayor información respecto al Proyecto; el 18.58% sugieren que la edificación del Metro Quito se realice con cuidado para que no afecte los espacios públicos; el 14.33% no saben que sugerir y el 12.66% sugieren realizar nuevos estudios.



Tabla 6.136 Percepción de la población encuestada sobre el proyecto construcción del Metro Quito

Sector indagado	Pregunta 1 Le gustaría que se construya el Metro en Quito	Pregunta 2 En qué le beneficiaría a usted un servicio de transporte como el Metro?	Pregunta 3 Estaría dispuesto a pagar una tarifa algo mayor a la actual por este servicio?	Pregunta 4 La construcción supone algunas molestias a la ciudadanía: ¿Estaría usted dispuesto a sobre llevar estas dificultades?	Pregunta 5 La construcción del túnel y de las estaciones provocará el desalojo de grandes cantidades de tierra, ¿que sugiere hacer con ella?	Pregunta 6 De igual forma, la construcción de algunas estaciones provocará afectaciones a parques y espacios públicos, ¿que sugiere para reducir sus efectos?
<b>Sector Norte</b>						
La Ofelia	Si 92% No 8%	Ahorro de tiempo 34% Menos contaminación 17% Mayor seguridad 12%	Si 57% No 43%	Si 89% No 11%	Relleno 78%	No sabe 35% Cuidado parques 17% Terreno baldío 15%
La Carolina	Si 85% No 15%	Ahorro de tiempo 43% Menos contaminación 17% Comodidad 15%	Si 52% No 48%	Si 67% No 33%	Relleno 79%	No sabe 51% Realizar estudios 27%
Iñaquito	Si 94% No 6%	Ahorro de tiempo 38% Menos contaminación 16% Mayor seguridad 13%	Si 59% No 41%	Si 71% No 29%	Relleno 90%	Mayor información 59% Realizar estudios 20%
Colegio Benalcazar	Si 99% No 1%	Ahorro de tiempo 30% Menos contaminación 22% Comodidad 17%	Si 74% No 26%	Si 89% No 11%	Relleno 70%	Cuidar de espacios 56% Realizar estudios 26%
<b>Sector Centro</b>						
Universidad Central	Si 83% No 17%	Ahorro de tiempo 34% Menos contaminación 21% Comodidad 16%	Si 50% No 50%	Si 74% No 26%	Relleno 78%	No sabe 43% Cuidar aéreas verdes 28%
Unidad Educativa Nuestra Tierra	Si 90% No 10%	Ahorro de tiempo 24% Menos contaminación 24% Menos accidentes 19%	Si 47% No 53%	Si 80% No 20%	Relleno 82%	Informar a la ciudadanía 26% No sugieren nada 26% Mejora de parques 24%
<b>Sector Sur</b>						
Mayorista	Si 91% No 9%	Ahorro de tiempo 28% Menos contaminación 19% Menos accidentes 17%	Si 64% No 36%	Si 61% No 39%	Relleno 97%	Mejora espacio público 23% Cuidar Centro Histórico 19% Otras alternativas 19%
Quicentro Sur	Si 89% No 11%	Ahorro de tiempo 38% Menos contaminación 28% Menos accidentes 17%	Si 43% No 58%	Si 74% No 26%	Relleno 95%	Realizar otro estudio 39% No construir el metro 28% Construcción en terreno baldío 17%
<b>TOTAL</b>	Si 91% No 9%	Ahorro de tiempo 32.75% Menos contaminación 21.33% Menos accidentes 8.83% Comodidad 5.33% Mayor seguridad 2.08% Otros 29.66%	Si 55.75% No 44.25%	Si 61% No 39%	Relleno 83.62%	Cuidado de parques, áreas verdes y espacios públicos 18.58% No saben 14.33% Realizar más estudios 12.66% Mayor información 9.25% Otros 45.28%

Fuente: encuesta GESAMBCONSULT. Quito, enero del 2011



## Conclusiones y recomendaciones

### Conclusiones

- Uno de los principales beneficios que se desprende de la construcción del Metro es el ahorro de tiempos para los usuarios/usuarias del Metro y a la reducción de externalidades negativas como son la congestión del tráfico en superficie, accidentabilidad, contaminación atmosférica y emisiones de gases de efecto invernadero.
- El proyecto viene a dar respuesta a la problemática de movilidad urbana que actualmente es crítica.
- Por la percepción obtenida de la comunidad, se desprende que términos generales existe consenso por parte de la población de la necesidad de solucionar el problema del transporte y de apoyar la construcción del Metro.
- No obstante, se evidenció que la población estaba poco informada acerca del proyecto del Metro
- La población ha manifestado preocupación por el costo del pasaje y las posibles afectaciones en su cotidianidad.
- Para ninguna de las fases se llegaron a determinar impactos negativos con muy alta significancia, y los valorados como de importancia fueron pocos. Por lo tanto, estos impactos negativos, podrán ser prevenidos en algunos casos o atenuados en gran medida, reduciendo de esta manera la intensidad de los mismos.
- Por otro lado, los impactos positivos de la operación del sistema, particularmente los cambios en las condiciones de la oferta de transporte de la ciudad y la disminución del tráfico vehicular están altamente correlacionados y se traducirán en un aumento en la calidad de vida de los habitantes de la ciudad.
- Los beneficios de la operación y el funcionamiento del Metro compensarán en gran medida las molestias que se generarán con la construcción.
- Finalmente, se considera que la mayoría de las alteraciones que el proyecto pudiese generar pueden ser evitadas, por lo que se puede concluir que el proyecto es viable tanto en lo social, ambiental y económico.

A continuación se enumeran algunos de los impactos:

- Generación de empleo
- Mejoramiento de la economía local y nacional

- Incremento de la Población y flujos migratorios
- Cambios en el Uso de Suelo
- Afectación a Estructuras particulares
- Obstrucción de vías
- Revalorización de las propiedades
- Riesgo de afectaciones a la salud
- Incremento en el riesgo de accidentes laborales
- Mayor demanda de servicios públicos
- Afectación al estilo de vida de los barrios y comunidades
- Incremento en la generación de desechos sólidos
- Mejoras en la calidad de vida
- Cambios en el paisaje
- Estimulo a la economía nacional
- Cambios en el mercado laboral
- Cambios al Costo de Renta de Alquileres de Residencias y locales comerciales
- Cambios en los patrones de acceso y uso de sitios turísticos y recreacionales
- Capacitación de fuerza laboral
- Profesionalización de jóvenes

### Recomendaciones

- La principal recomendación sería la aplicación del Plan de Manejo Ambiental y cada uno de sus programas y planes, incluyendo el Plan de Monitoreo y Seguimiento durante las todas las fases del Proyecto para asegurar que todos los impactos sean controlados y que se ejecuten los compromisos adquiridos.
- Se hace indispensable que durante todo el proyecto y en todas sus fases se mantenga los canales de comunicación con la comunidad, si se puede mantener unas mesas de información permanentes en





las diferentes administraciones zonales de manera que la población conozca los sistemas de información y los mecanismos para presentar sus preocupaciones sobre la construcción del Metro y la forma en la cual se atenderán sus demandas.

### 6.5 Caracterización de los sitios de escombreras

De acuerdo a lo especificado en el análisis de alternativas, los sitios de disposición de material serán los siguientes:

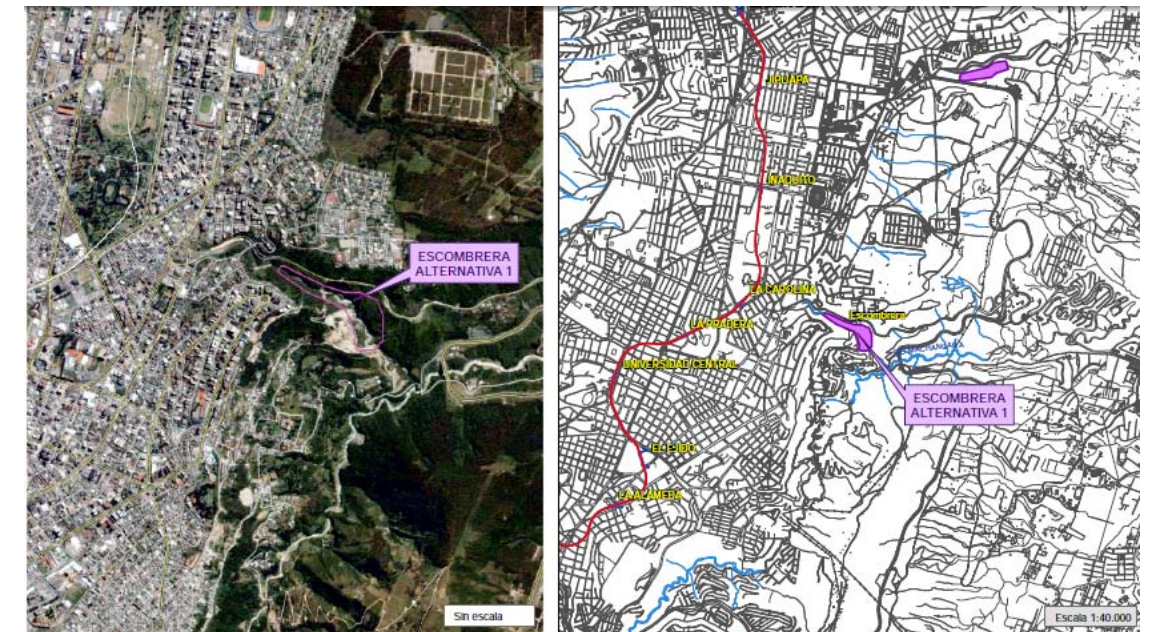
- Escombreras Municipales: El Troje II, Oyacoto y otras posibles escombreras a cargo de la EPMOP.
- Quebrada El Batán
- Quebrada Jatunhuayco (Monteserrín)
- Quebrada Sibauco (vía a Los Chillos)

Con relación a las escombreras municipales, éstas se encuentran bajo el manejo de la Empresa Pública Metropolitana de Obras Públicas (EPMOP), por lo que su licenciamiento ambiental le corresponde a dicha dependencia.

En cuanto a las otras escombreras, y que serán desarrolladas como parte del Proyecto de la Primera Línea del Metro de Quito, a continuación se presenta la caracterización de línea base:

#### 6.5.1 Quebrada El Batán

Escombrera 1	Denominación: El Batán (QUEBRADA PACCHA)
Capacidad de recepción	5.000.000 m3
Lugar:	Av. Interoceánica, paralela al túnel Guayasamín
Coordenadas UTM	17 781877 y 9978505



Registro fotográfico



Panorámica del sitio. Coberturas generalistas, eucaliptos, sin asentamientos inmediatos



Detalle áreas planas y pendientes de sitio. Existe una central de generación eléctrica aguas abajo



Panorámica áreas aledañas. Guápulo se encuentra en el eje sur oriente del área analizada

#### Descripción del componente físico

- Topografía: La zona presenta una topografía irregular, donde existen áreas planas y pendientes hasta acceder al sitio donde se depositará el material pétreo. Los taludes son poco firmes, ocurriendo deslaves en períodos lluviosos.
- Agua: En la Quebrada se han construido canales de hormigón que son utilizados para el desagüe de aguas servidas y pluviales de los Barrios de Guápulo y Bellavista; sin embargo en la actualidad aún escurre un volumen importante de agua por el lecho de la quebrada, por lo que se requieren obras físicas de embaulamiento, previo a la adecuación de la quebrada como sitio de disposición de material.





- Suelo: El suelo del área a intervenir es de tipo franco, utilizado para el cultivo de maíz, por los pobladores del Barrio. La vegetación del sitio es escasa y predomina el pasto.
- Las dimensiones aproximadas de toda la quebrada son: largo: 2000 m, ancho: 150 m; profundidad: 30 m.
- El área de las inmediaciones de la quebrada es en parte residencial, Barrio Bolaños, por lo que debe utilizarse vehículos con silenciadores que mitiguen las emisiones de niveles de presión sonora.
- Las vías de acceso son apropiadas, existe una bajada desde el sector de Guápulo hacia la Av. Simón Bolívar, desde donde se puede acceder a la quebrada. Para el paso de volquetas cargadas las vías deberán recibir cierta adecuación para el traslado del material hacia la quebrada.
- Es importante mencionar que el establecimiento de la escombrera en esta quebrada podría aportar a la reconfiguración del terreno en el sector en donde la vía interoceánica se vino abajo hace aproximadamente 13 años, lo cual quizá posibilitaría la reconstrucción de la mencionada vía, con el consecuente beneficio para la ciudadanía en general y, particularmente, para los habitantes del valle de Cumbayá y Tumbaco, ya que se ha visto que el flujo vehicular sobrepasa la capacidad de la vía y túnel Guayasamín, razón por la cual se ha optado por hacerlo de una sola vía dos veces al día, en la mañana en sentido Este-Oeste, para facilitar el ingreso de personas del valle hacia Quito, y en la tarde y noche en sentido Oeste-Este, para facilitar el regreso de personas desde la ciudad hasta el valle.



Colectores de agua



. Vías de acceso

### Descripción del Componente Biótico

#### FLORA

La vegetación al interior de la Quebrada Paccha, en el sector de El Batán, se encuentra totalmente alterada. La vegetación natural ha quedado restringida a pequeños parches de matorral natural que ha quedado como remanente de lo que originalmente era el matorral andino.

La quebrada contiene una cascada en su parte media, que la divide claramente en dos zonas diferenciadas.

La zona superior, es decir de la cascada aguas arriba, presenta una cobertura vegetal de aproximadamente un 90 % de bosque de eucalipto y un 10 % de matorral remanente.

La zona inferior de la quebrada presenta cobertura vegetal en aproximadamente un 50 % de su superficie, mientras que el 50 % restante presenta paredes de roca en grandes peñascos de pendiente muy pronunciada. De este 50 %, un 40 % corresponde a pastizal dominado por kikuyo, mientras que un área de crecimiento secundario de eucalipto y pequeños remanentes de matorral ocupan, en partes iguales, el otro 10 % de cobertura.

Cabe mencionar que la zona destinada para la escombrera corresponde a la parte inferior de la quebrada.

#### FAUNA

Con relación a la fauna, al interior de la quebrada se aprecia que prácticamente han desaparecido los microhábitats necesarios para la permanencia de animales silvestres, por lo que no se aprecia la presencia de especies representativas de fauna.

Los mamíferos silvestres han sido reemplazados por roedores introducidos como ratas y ratones, los mismos que se desarrollan usualmente en áreas alteradas y con niveles bajos de salubridad.



Las aves son el grupo más representativo de fauna. Las especies más representativas son aquellas cuya presencia está relacionada con los pequeños remanentes de matorral; entre éstas se encuentran aves como las tangaras, pinchaflores, colibríes, tórtolas, atrapamoscas, mirlos y gorriones. Adicionalmente, sobrevolando en el área abierta y sobre los peñascos de roca se aprecia golondrinas.

La herpetofauna es muy poco representativa en el área de la quebrada. Únicamente se estima la presencia de una especie de lagartija, la guagsa, y posiblemente una especie de rana marsupial del género *Gastrotheca*, debido a las condiciones de humedad por el paso de agua en el eje central de la quebrada.

Dentro de los invertebrados, los insectos son los más representativos del área. Entre éstos destacan algunos grupos como los saltamontes, chinches, abejas, abejorros, hormigas, mariposas y escarabajos.

Todos los animales presentes en la quebrada corresponden a especies generalistas, de poca sensibilidad ambiental, que se adaptan bien a las condiciones de alteración del hábitat.

### Descripción del Componente Socioeconómico

La caracterización socioeconómica del presente estudio se realizó tomando como base procedimientos rápidos de investigación organizados en función de dos fuentes:

#### FUENTES PRIMARIAS

Para la investigación de campo se implementó el Diagnóstico-Evaluación Participativa Rápida (DEPR), que consiste en la aplicación de 2 técnicas de investigación: entrevistas personales y observación directa.

#### Entrevistas Personales

Se hicieron entrevistas personales a habitantes y trabajadores del área de influencia. Para ello se eligieron de forma aleatoria a dos personas que viven en el Barrio Bolaños, adicionalmente se entrevistó al personal que trabaja en el peaje y túnel Oswaldo Guayasamín.

#### Observación Directa

Los investigadores visitaron el área de implantación del proyecto para verificar la presencia o no de servicios básicos, así como el estado de la infraestructura comunitaria; y posibles inconvenientes sociales a lo largo del recorrido del proyecto.

#### FUENTES SECUNDARIAS

Para la realización de la presente investigación se recurrió a la investigación de gabinete consistente en recopilación bibliográfica y de otras fuentes que puedan brindar información de la zona estudiada, se destaca en

estas fuentes el VII Censo de Población y VI Vivienda elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el año 2010. Además, se revisaron otros documentos existentes referentes a la zona del proyecto.

#### POBLACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La vía Km. 1 de la Vía Interoceánica, conocido como Túnel Oswaldo Guayasamín, se ubica en la zona centro-este de la ciudad de Quito, en la provincia de Pichincha.

Esta vía fue construida para restituir la comunicación entre el norte de Quito y los valles de Cumbayá y Tumbaco, luego de que en el año 1.999, como consecuencia de grandes lluvias, se produjo un deslizamiento que incluyó tanto el talud como parte de la carretera en el Km. 1 de la Vía Interoceánica, destruyéndola casi por completo.

Durante los periodos de trabajo en esta zona, se produjeron más deslizamientos que prácticamente hicieron desaparecer la carretera antigua. La causa principal de estos deslizamientos es una cascada de aproximadamente 150 m de altura en la Quebrada Paccha, que erosionó el pie del talud. El caudal de ésta está constituido por efluentes sanitarios, industriales y pluviales<sup>62</sup>.

Aledaño al área de la Quebrada El Batán, se encuentra el barrio Padre de Jesús Bolaños, el cual se construyó al filo de la vía. Está ubicado a un costado de la Av. Interoceánica (salida del túnel de Guayasamín, con dirección a Cumbayá), es una zona categorizada como de riesgo de habitabilidad dentro del Distrito Metropolitano de Quito.

Pese a esto, según las opiniones de las personas entrevistadas sobre el peligro que corren al vivir en esta zona, existen criterios divididos pues quienes habitan en la parte alta del barrio afirman que el lugar es seguro, pues el terreno donde están sus casas es de cangagua (piedra de origen volcánico). Mientras que los vecinos de la parte baja del barrio, asentados al filo del antiguo camino a Cumbayá, sí corren peligro, pues el terreno es propenso a sufrir derrumbes, sin embargo, por falta de recursos no abandonan la zona.

La Administración Eugenio Espejo ha creado un comité de seguridad especializado en zonas de riesgo y ha realizado talleres de capacitación en el barrio con el fin de que los moradores conozcan qué hacer en caso de emergencia.

Otro problema con los habitantes de este barrio es la dificultad que tiene para movilizarse, pues si desean ir a Quito deben esperar a que alguien voluntariamente acceda a llevarlos, mientras que deben caminar hasta el intercambiador si desean llegar a Tumbaco.

No todos los pobladores del Barrio Bolaños cuentan con escrituras, debido a que son herederos o poseionarios. Uno de los propietarios legítimos y dueño de la parte alta de la Quebrada Paccha es el Sr. Modesto Vascones, el cual no vive en la zona pero arrienda su propiedad.

<sup>62</sup> Solución Vial del Km. 1 de la Vía Interoceánica - Túnel Oswaldo Guayasamín Vía Interoceánica Km. 1. Arturo Daniel Manzur

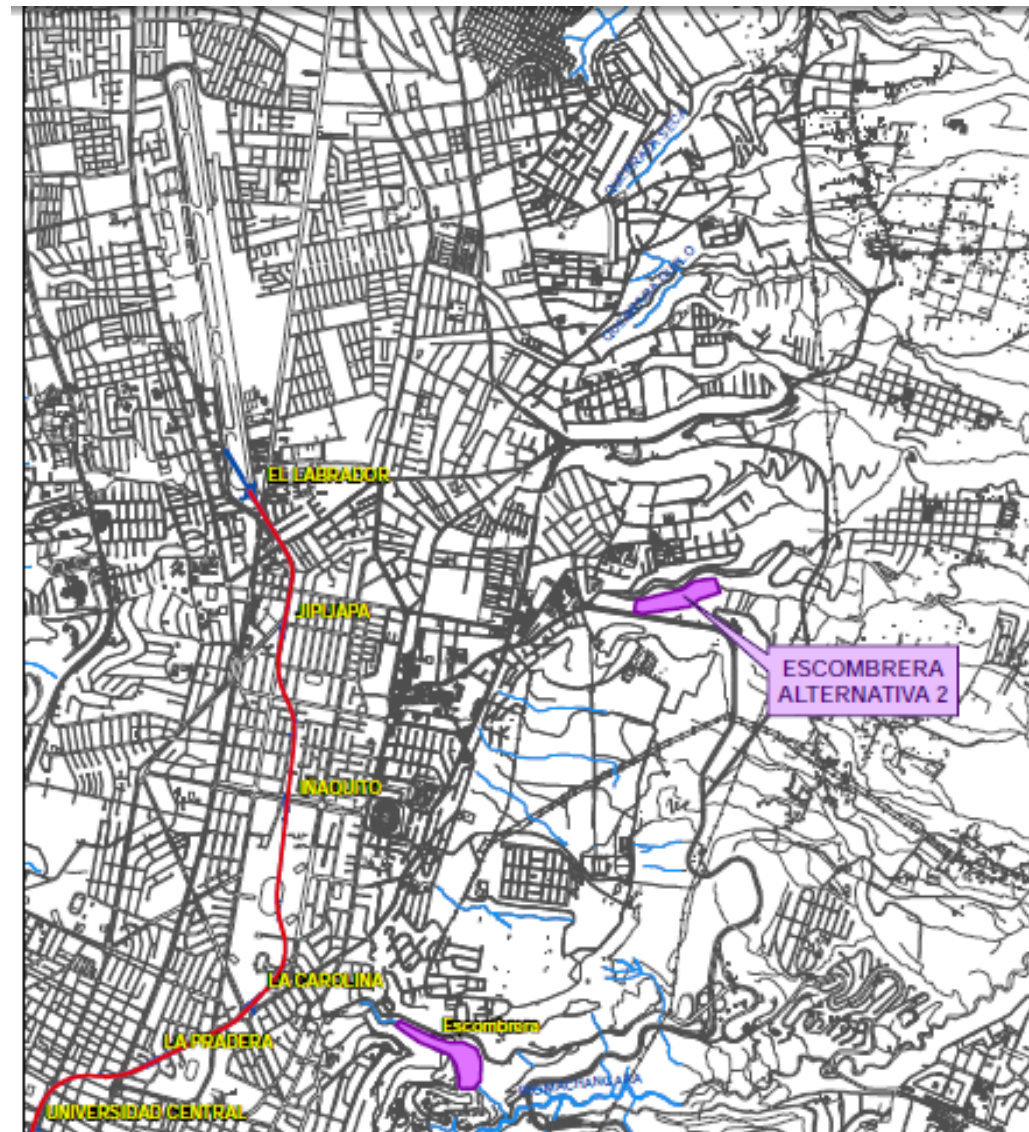


El barrio se encuentra organizado a través del Comité Pro mejoras, a pesar de la división que existe entre las personas que viven en la parte alta y baja.

Cuentan con todos los servicios básicos, casa comunal, iglesia y existió una escuela pero dejó de funcionar pues los habitantes de la zona prefieren enviar a sus hijos a Quito.

### 6.5.2 Quebrada Jatunhuayco (Monteserrín)

Escombrera 2	Denominación: Jatunhuayco
Capacidad de recepción	1.800.000 m <sup>3</sup>
Lugar:	Entre las Avs. Granados y Simón Bolívar
Coordenadas UTM	17 781963 y 9978586



Registro fotográfico

### Descripción del Componente Físico:

- Topografía: La zona presenta una topografía irregular, donde existen áreas planas y pendientes hasta acceder al sitio donde se depositará el material pétreo. En la quebrada existen taludes rocosos firmes, que brindan estabilidad para depositar el material pétreo que se generará en la fase de movimiento de tierra y excavación del Metro. Además, se evidenció la construcción de canales de hormigón que son utilizados para el desagüe de aguas servidas y pluviales de las zonas altas del sitio. El flujo de estas aguas dependerá del clima imperante. En su punto más bajo, al lado Este de la Av. Simón Bolívar, la quebrada sirve de límite entre los Barrios Jatunhuayco y Chibatola.
- Suelo: El suelo del área a intervenir no es utilizado para la agricultura, es de tipo arcilloso, determinado cualitativamente por el personal técnico que intervino en el trabajo de campo. La vegetación del sitio es escasa y predomina el pasto.
- Las dimensiones aproximadas de toda la quebrada son: largo: 1500 m, ancho promedio: 100 m; profundidad: 25 m.
- El área de las inmediaciones de la quebrada hacia el lado Oeste de la Av. Simón Bolívar posee principalmente áreas verdes con signos de alteración. En su punto más alto se encuentra el Camposanto Monteolivo. Hacia el lado Este de la Av. Simón Bolívar es en parte Residencial, con abundantes viviendas y parques en el lado sur, que corresponde a las inmediaciones del acceso al sector de Nayón por lo que, en caso de utilizarse el sitio como escombrera, debe utilizarse vehículos con silenciadores que mitiguen los niveles de presión sonora.
- Hacia el lado Este de la Av. Simón Bolívar, en el ingreso a Nayón, existen vías de acceso apropiadas para el paso de volquetas cargadas, que deben recibir cierta adecuación para el traslado del material debido a que son utilizadas para el tráfico vehicular de la zona. Hacia el lado Oeste de la Av. Simón Bolívar, en cambio, habría que adecuar una vía de acceso desde el carril derecho, en sentido Norte-Sur, de la Av. Simón Bolívar.

### Descripción del Componente Biótico

#### FLORA

La vegetación al interior de la Quebrada Jatunhuayco se encuentra totalmente alterada. La vegetación natural ha quedado en pequeñas zonas de matorral natural que ha quedado como remanente de lo que originalmente era el matorral andino.

Existe aproximadamente un 90 % de cobertura vegetal, mientras que el 10 % restante del área presenta áreas con suelo descubierto. Del 90 % de cobertura vegetal, aproximadamente un 45 % corresponde a matorrales de chilca y otros representantes menores, que complementan el matorral alterado. Un 30 % de la cobertura vegetal está



representada por pasto, en donde el Kikuyo y el trébol tienen una presencia importante. En las zonas altas de la ladera, en ciertos puntos específicos, existen unos pequeños parches de bosque de eucalipto, aproximadamente en un 10 % de cobertura. El 5 % restante se encuentra cubierto por árboles de pino, principalmente en los puntos de la quebrada cercanos a la Av. Simón Bolívar.

#### FAUNA

Con relación a la fauna, al interior de la quebrada se aprecia que prácticamente han desaparecido los microhábitats necesarios para la permanencia de animales silvestres, por lo que no se aprecia la presencia de especies representativas de fauna.

Los mamíferos silvestres han sido remplazados por roedores introducidos como ratas y ratones, los mismos que se desarrollan usualmente en áreas alteradas y con niveles bajos de salubridad.

Las aves son el grupo más representativo de fauna. Las especies más representativas son aquellas cuya presencia está relacionada con los pequeños remanentes de matorral; entre éstas se encuentran aves como las tangaras, pinchaflores, colibríes, tórtolas, atrapamoscas, mirlos y gorriones.

La herpetofauna es muy poco representativa en el área de la quebrada. Únicamente se estima la presencia de una especie de lagartija, la guagsa, y posiblemente una especie de rana marsupial del género *Gastrotheca*, debido a las condiciones de humedad por el paso de agua en el eje central de la quebrada.

Dentro de los invertebrados, los insectos son los más representativos del área. Entre éstos destacan algunos grupos como los saltamontes, chinches, abejas, abejorros, hormigas, mariposas y escarabajos.

Todos los animales presentes en la quebrada corresponden a especies generalistas, de poca sensibilidad ambiental, que se adaptan bien a las condiciones de alteración del hábitat.

#### Descripción del Componente Socioeconómico

La caracterización socioeconómica del presente estudio se realizó tomando como base procedimientos rápidos de investigación organizados en función de dos fuentes:

#### FUENTES PRIMARIAS

Para la investigación de campo se implementó el Diagnóstico-Evaluación Participativa Rápida (DEPR), que consiste en la aplicación de 2 técnicas de investigación: entrevistas personales y observación directa.

##### Entrevistas Personales

Se hicieron entrevistas personales a habitantes del área de influencia. Para ello se eligieron de forma aleatoria a dos personas que viven en Nayón, adicionalmente se entrevistó al Administrador del Cementerio Monte Olivo por ser propietarios de una parte del área a intervenir.

##### Observación Directa

Los investigadores visitaron el área de implantación del proyecto para verificar la presencia o no de servicios básicos, así como el estado de la infraestructura comunitaria; y posibles inconvenientes sociales a lo largo del recorrido del proyecto.

#### FUENTES SECUNDARIAS

Para la realización de la presente investigación se recurrió a la investigación de gabinete consistente en recopilación bibliográfica y de otras fuentes que nos puedan brindar información de la zona estudiada, se destaca en estas fuentes el VII Censo de Población y VI Vivienda elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el año 2010. Además, se revisaron documentos existentes en la página de internet de la Junta Parroquial de Nayón.

#### POBLACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La quebrada Jatunhuayco se encuentra en el límite urbano al Este de la ciudad de Quito. Su parte alta, en el lado Norte de la quebrada, recibe la influencia del sector residencial de Monteserrín, una zona de gran desarrollo urbanístico en donde en los últimos años se han incrementado notablemente los proyectos habitacionales para los niveles socioeconómicos medio y alto. En el lado Sur de la parte alta de la quebrada se encuentra la Av. Simón Bolívar, en el sector de la gasolinera de Petrocomercial y del Camposanto Monteolivo, este último copropietario de un sector de la quebrada.

La parte baja de la quebrada se inserta en la Parroquia rural de Nayón, la misma que tiene una extensión de 2000 Ha., de las cuales 56,50 Ha. corresponden a la cabecera parroquial. Limita al Norte con la parroquia de Zámiza, al Sur con el río Machángara, al Este con el río San Pedro y al Oeste con los cerros Miraflores y Monteserrín.

En el censo realizado el 25 de noviembre del año 2001 Nayón alcanza los 9.693 habitantes, de los cuales 4736 hombres y 4957 mujeres.





La población cuenta con todos los servicios básicos y actualmente se encuentran ejecutando un proyecto de manejo de desechos.

Es una población organizada, que trabaja en coordinación con la Junta Parroquial para resolver sus problemas o necesidades.

La parroquia de Nayón asienta su estructura económica en el sector agrícola. La mayoría de habitantes son pequeños y medianos productores de plantas ornamentales, achiras, hortalizas, tomates, romero y pino, desde hace siglos han surtido el mercado de Quito con sus flores y hortalizas. También se comercializan plantas y semillas de estos productos.

Además la capacidad operativa de la microempresa en esta parroquia determina el sustento económico de las familias con pequeño capital de trabajo. Las actividades microempresariales son: la alimenticia, confesión de ropa, artesanías.

Actualmente, el turismo y la gastronomía se han convertido en alternativas para el desarrollo económico local.

Se compone de llanos pequeños agrícolas y abruptas pendientes que descienden a las quebradas y al río.

Actualmente se encuentra integrado al Distrito Metropolitano de Quito dentro de la categoría de parroquia rural.

### Descripción del componente físico

- Topografía: La zona presenta una topografía irregular, donde existen pendientes hasta acceder al sitio donde se podrá depositar el material pétreo. Los taludes son poco firmes, ocurriendo deslaves en períodos lluviosos. En la zona existen viviendas precarias que arrojan los desechos orgánicos e inorgánicos en la ladera de la quebrada.
- Suelo: El suelo del área a intervenir es de tipo franco, utilizado para el cultivo de maíz y papa por los pobladores de la zona

#### 6.5.3 Quebrada Sibauco (Peaje Valle de Los Chillos)

Escombrera 3	Denominación: Sibauco (Valle de Los Chillos)
Capacidad de recepción	1'000.000 m <sup>3</sup>
Lugar:	Autopista Rumiñahui, a 100 metros del peaje
Coordenadas UTM	17 780200 y 9972363



Fuente: Google Earth. 2012



Panorámica del sitio, coberturas mixtas, con cultivos y viviendas precarias

- Las dimensiones aproximadas de toda la quebrada son: largo: 500 m, ancho: 200 m; profundidad: 25 m.
- El área de las inmediaciones de la quebrada es en parte ocupada por vecinos del Barrio, por lo que debe utilizarse vehículos con silenciadores que mitiguen las emisiones de niveles de presión sonora.
- Las vías de acceso a la quebrada son inexistentes, por lo que sería necesario construir un acceso desde la Av. Rumiñahui, para lo cual se requeriría pasar por viviendas que existen en la zona. Sin embargo, el ingreso por la Av. Rumiñahui se dificulta por el tráfico de la subida a Quito.

### Descripción del Componente Biótico

#### FLORA

La vegetación al interior de esta quebrada, en el sector de la autopista a Los Chillos, se encuentra totalmente alterada. La vegetación natural, de lo que originalmente era el matorral andino, se ha perdido totalmente.

La quebrada presenta cobertura vegetal en aproximadamente un 80 % de su superficie, mientras que el 20 % restante presenta suelo expuesto, principalmente en sitios de deslizamiento de tierra. De este 80 %, un 60 % corresponde a pastizal dominado por Kikuyo, seguido por un 15 % de eucalipto, y el otro 5 % de cobertura corresponde a cultivos de los pobladores locales, entre los que sobresale las plantaciones de maíz.



#### FAUNA

Con relación a la fauna, al interior de la quebrada se aprecia que prácticamente han desaparecido los microhábitats necesarios para la permanencia de animales silvestres, por lo que no se aprecia la presencia de especies representativas de fauna.

Los mamíferos silvestres han sido reemplazados por roedores introducidos como ratas y ratones, los mismos que se desarrollan usualmente en áreas alteradas y con niveles bajos de salubridad.

Las aves son el grupo más representativo de fauna. Sin embargo, las especies más representativas son aquellas cuya presencia está relacionada con el bosque de Eucalipto; entre éstas se encuentran aves como las tórtolas, mirlos y gorriones.

La herpetofauna es muy poco representativa en el área de la quebrada. Únicamente se estima la presencia de una especie de lagartija, la guagsa, y, posiblemente, una especie de rana marsupial del género *Gastrotheca*.

Dentro de los invertebrados, los insectos son los más representativos del área. Entre éstos destacan algunos grupos como los saltamontes, chinches, abejas, abejorros, hormigas, mariposas y escarabajos.

Todos los animales presentes en la quebrada corresponden a especies generalistas, de poca sensibilidad ambiental, que se adaptan bien a las condiciones de alteración del hábitat.

### Descripción del Componente Socioeconómico

La caracterización socioeconómica del presente estudio se realizó tomando como base procedimientos rápidos de investigación organizados en función de dos fuentes:

#### FUENTES PRIMARIAS

Para la investigación de campo se implementó el Diagnóstico-Evaluación Participativa Rápida (DEPR), que consiste en la aplicación de 2 técnicas de investigación: entrevistas personales y observación directa.

#### Entrevistas Personales

Se hicieron entrevistas personales a habitantes y trabajadores del área de influencia. Para ello se eligieron de forma aleatoria a dos personas que viven cerca del peaje del Valle de los Chillos y Conjunto Puertas del Sol Las Acacias.

#### Observación Directa

Los investigadores visitaron el área de implantación del proyecto para verificar la presencia o no de servicios básicos, así como el estado de la infraestructura comunitaria; y posibles inconvenientes sociales a lo largo del recorrido del proyecto.



## FUENTES SECUNDARIAS

Para la realización de la presente investigación se recurrió a la investigación de gabinete consistente en recopilación bibliográfica y de otras fuentes que nos puedan brindar información de la zona estudiada, se destaca en estas fuentes el VII Censo de Población y VI Vivienda elaborado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el año 2010. Además, se revisaron documentos existentes referentes a la zona del proyecto.

## POBLACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El sitio número 3 para la ubicación de escombreras del proyecto Metro Q, está al filo de la Autopista General Rumiñahui, aledaño al conjunto habitacional Puerta del Sol "Las Acacias", situado a 600 metros pasando el peaje de la Autopista General Rumiñahui, entre los puentes 1 y 2.

Por su cercanía a la Autopista, este conjunto habitacional, compuesto por 11 casas y 35 departamentos, cuenta con varias alternativas de transporte que permiten a la gente trasladarse hacia distintos puntos de la ciudad.

Este sector cuenta con todos los servicios básicos: agua potable, luz eléctrica, alumbrado público, teléfono.

## 6.6 Caracterización del medio patrimonial histórico cultural

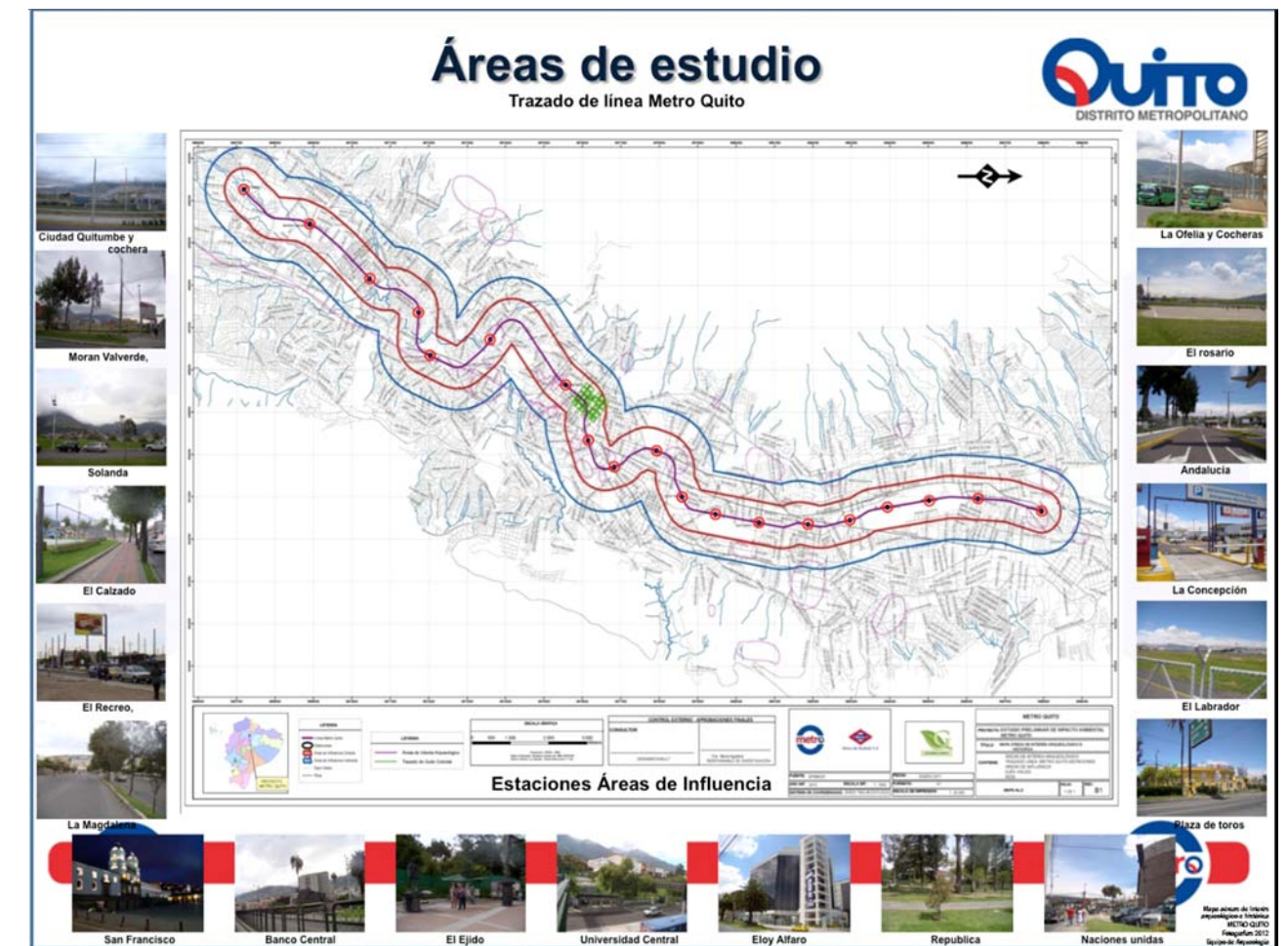
### 6.6.1 Introducción y antecedentes

Entre los estudios previsible en un proyecto como el Metro de Quito, sin duda, está el registro e identificación de evidencias sobre el proceso histórico de la sociedad, a fin de determinar lineamientos y directrices para su conservación, salvaguarda y su uso social para las presentes y futuras generaciones, como parte de la cédula social.

Incluye el componente arqueológico, paleontológico y arquitectónico, lo que constituye el primer paso del diagnóstico, el cual tiene como alcance el análisis bibliográfico de la ruta y secciones conexas en la ruta propuesta para el Metro de Quito.

Desde el 2010, la EPMMOP - Unidad de Negocios Metro de Quito (UNMQ) viene realizando múltiples estudios técnicos y de alta especialidad que, complementados con los estudios de soporte, como el de Arqueología, Paleontología e Historia, permitirán asegurar la conservación del Patrimonio de Quito, en relación con la construcción de la Primera Línea de metro de Quito.

A tal efecto, y en cumplimiento a lo dispuesto en la legislación ecuatoriana y a los procesos científicos, el 28 de febrero de 2011, el INPC mediante RESOLUCIÓN DE VISTO BUENO No 024-2011 autorizó "La ejecución del proyecto **DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO METRO DE QUITO**" a la Dra. María Aguilera con el auspicio de GESAMBCONSULT. En la siguiente figura se detallan las estaciones preliminarmente consideradas.



Los resultados del diagnóstico arqueológico sirvieron de base para emprender la INVESTIGACIÓN ARQUEOLÓGICA que mediante AUTORIZACIÓN No 140-2011, del INPC, autoriza se ejecute el proyecto "PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DEL ÁREA DE CINCO ESTACIONES Y CUATRO ÁREAS ESPECIALES DEL TRAZADO DEL METRO DE QUITO", auspiciado por METRO DE QUITO.



Como consecuencia, la Unidad de Negocios Metro Quito (UNMQ), a través de la consultora GESAMBCONSULT, comenzó la ejecución de la investigación de prospección arqueológica en las estaciones y áreas que serán afectadas, según el trazado del Metro. Es así que han sido investigadas cinco futuras estaciones y cuatro áreas especiales. Se han usado metodologías propias de la fase de prospección arqueológica, adecuadas a las características de las zonas que fueron estudiadas.


Una vez identificadas las áreas, a través de recorridos con el personal de la UNMQ y del Instituto Metropolitano de Patrimonio (MsC. Alfredo Santamaría), incluidos los trabajos topográficos, se procedió, en cada caso, a ejecutar una prospección arqueológica de tipo intrusiva, con la excavación de pruebas de pala (40x40 cm) y, en caso necesario, la excavación de cateos de prospección (1x1 m).

Previo a la intervención, se gestionaron en el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC), a través de la presentación de la propuesta de intervención, los correspondientes permisos de las áreas propuestas para el estudio. Los funcionarios de la UNMQ, por su parte, gestionaron la autorización de la Administración Zonal Centro del Municipio de Quito, para realizar estudios arqueológicos específicamente en la Plaza de San Francisco.





Autorización N°140-2011



**INPC**  
Instituto Nacional de  
Patrimonio Cultural  
Ecuador

Colón De 1-93 y Av. 10 de Agosto "La Circasiana"  
Teléfono: (5932) 2227 927 / 2549 257 / 2227 969 / 2543 527  
secretaria@inpc.gob.ec - www.inpc.gob.ec

**AUTORIZACION PARA INVESTIGACION ARQUEOLOGICA  
N° 140-2011**

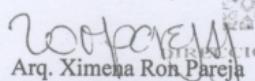
Arquitecta Ximena Ron Pareja, en mi calidad de Directora Ejecutiva, Subrogante, del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, conforme al criterio técnico, emitido por el área de Arqueología de la Dirección Técnica de Conservación de este Instituto, confiero la presente **AUTORIZACIÓN** a la investigadora Dra. María Aguilera Vásquez, acreditada con carné N° 001, para que ejecute el proyecto **"PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DEL ÁREA DE CINCO ESTACIONES Y CUATRO ÁREAS ESPECIALES DEL TRAZADO DEL METRO DE QUITO"** auspiciado por METRO QUITO.

Esta autorización es válida únicamente para la investigación indicada, tiene vigencia por cuatro meses, rige desde el 27 de diciembre de 2011 hasta el 26 de abril de 2012.

La investigadora deberá cumplir a cabalidad con las disposiciones del Art. 28 de la Ley de Patrimonio Cultural y Arts. 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67 y 68 del Reglamento General; y, entregar un informe técnico final escrito y en CD en formato PDF, anexando el resumen ejecutivo, así como el material cultural debidamente inventariado y en gavetas plásticas con tapa, con sus etiquetas respectivas. El informe de este proyecto deberá contener todos los parámetros técnicos de investigación arqueológica, así como los mapas con la ubicación de sectores investigados, las coordenadas deberán ser tomadas con el sistema WGS 84.

Si la investigadora incumpliere con el Art. 43 del Capítulo VII del Reglamento para la "Concesión de permisos de investigación Arqueológica Terrestre" y con lo establecido en la presente autorización, dentro de los respectivos plazos solicitados, el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, aplicará todo el rigor de la Ley y se reserva el derecho de exigir a la compañía el cambio inmediato de profesional para la investigación de dicho sector, siempre y cuando no se afecte a la integridad del bien cultural.

Dado en el Distrito Metropolitano de Quito, a los veintisiete días del mes de diciembre del año dos mil once.




**Arq. Ximena Ron Pareja**  
**DIRECTORA EJECUTIVA, Subrogante**  
**INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL**

Elaborado por: Lcda. Rocío Murillo  
IPG/JCM/mmm  
P-S-MA-2011-21

Cuenca:	Guayaquil:	Loja:	Riobamba:	Portoviejo:
Benigno Malo No 640	Calle Numa Pompilio Llona	Av. Zollo Rodríguez 614	Calle 5 de Junio y	Sucre 405 entre

Autorización para investigación arqueológica N°140-2011



Administración Zonal Centro  
Manuela Sáenz

REFERENCIA: OFICIO No.- UNMQ-2011-360

- 012335  
**DESPACHADO 27 DIC 2011**

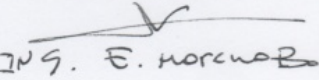
**Ingeniero  
Edgar Jácome Zambrano  
APODERADO ESPECIAL EPMMOP  
GERENTE UNIDAD METRO QUITO  
Presente.-**

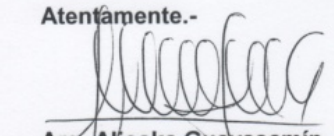
De mi consideración:

En atención a su oficio No.- UNMQ-2011-360, en el que solicita autorización para realizar estudios arqueológicos en la Plaza de San Francisco a partir del 27 de diciembre del 2011, al respecto comunico:

Esta Administración **AUTORIZA** realizar estudios arqueológicos en la Plaza de San Francisco a partir del 27 de diciembre del 2011 al 15 de enero del 2012.

- No se autoriza el cierre de la vía pública. En caso de requerirlo, se deberá coordinar con la Unidad de vialidad de la EPMMOP-Q
- No se interrumpirá el libre tránsito peatonal.
- No se permite estacionar vehículos al interior del sitio autorizado.
- Por tratarse de una plaza pública patrimonial una vez terminados los trabajos se deberá dejar al espacio público utilizado en las mismas condiciones físicas que se encontraba anteriormente.

RECIDIDO:  
27-DIC-2011  


**Atentamente.-**  
  
**Arq. Ailoska Guayasamín**  
**ADMINISTRADORA ZONA CENTRO**  
26/12/2011  
c.c. Arq. Margarita Romo DIRECTORA INSTITUTO METROPOLITANO DE PATRIMONIO  
c.c. COMISIÓN DE ÁREAS HISTÓRICAS

Chile Oe3-17 y Guayaquil | 02 228 1651 | www.QUITO.gov.ec

Permiso de la Administración Zonal Centro del Municipio de Quito, para realizar estudios arqueológicos en la Plaza de San Francisco

Durante la ejecución de los trabajos de la fase de campo se recibió la visita técnica de la funcionaria del INPC, Lic. Rocío Murillo y del arqueólogo del IMP, MsC. Alfredo Santamaría, quienes constataron la metodología de trabajo y resultados parciales a la fecha de inspección.

A continuación se realiza un extracto de los trabajos correspondientes a Arqueología y Paleontología contenidos en el “Estudio Arqueológico, Paleontológico y Patrimonial del Área de Influencia de la Primera Línea del Metro de Quito”, al que se remite para la descripción completa de los resultados obtenidos.

### Paleontología en Quito y zonas aledañas

En lo que se refiere al potencial paleontológico del área de estudio, se realizó una revisión y estudio bibliográfico de las investigaciones del tema efectuadas en la ciudad de Quito.

La Región Andina, entre esas la que corresponde al Ecuador y en particular al Distrito Metropolitano de Quito, es zona de actividad volcánica lo cual se evidencia en los registros geológicos, a la vez dentro de los registros estratigráficos de la zona, se encuentran evidencias paleontológicas, la que presentan restos fósiles de Megafauna pleistocénica; de allí que en el presente trabajo se realiza una recopilación bibliográfica sobre dicha materia, con el tratamiento de los siguientes temas: una conceptualización de la paleontología, un breve resumen sobre las eras geológicas y en especial en Sudamérica. La recopilación se centrará en la zona Metropolitana de Quito y zonas aledañas, por tanto se realizará una descripción del pleistoceno en la zona, un breve resumen sobre los estudios de paleontología en Ecuador y en Quito, una descripción de sitios con evidencia fósil mega fáunica y por último se ensayará una conclusión de cuales han sido los aportes de investigadores extranjeros y nacionales con respecto al tema y por otro lado se trata de llegar a entender la importancia de los estudios paleontológicos para la zona.

### **Paleontología**

La paleontología es una ciencia que estudia los seres que vivieron en eras y épocas anteriores a la actual; es objetivo de la paleontología el reconstruir, con ayuda de los fósiles, las características morfológicas y fisiológicas de los organismos del pasado geológico, determinar las características y los factores físicos que controlaron el ambiente en el que habitaron, y definir el proceso de evolución de los organismos en el tiempo y en el espacio (Benton, M.1995 En: Román 2007: 14)

Así, dichos fósiles se convierten en características o “fósiles guías” de los diferentes estratos geológicos, los cuales permiten identificar las eras GEOLOGICAS DE LA TIERRA; y, por medio de este estudio se llega a entender la evolución del ambiente y las especies fáunicas hasta la actualidad.

**Tabla 6.137. Etapas fundamentales de la historia de la Tierra**

ERA	PERIODO	EPOCA	EVENTOS PRINCIPALES	MILLONES DE AÑOS
CENOZOICO	Cuaternario	Holoceno	❖ Fin de las glaciaciones. Elevación del nivel del mar Agricultura humana.	0,011
		Pleistoceno	❖ Grandes glaciaciones cuaternarias. Aparición del hombre	1,8
	Terciario	Plioceno	❖ Aparición de los Australopitecos en África	7
		Mioceno	❖ Emergencia de los Andes	26
		Oligoceno	❖ Colisión entre África y Eurasia; comienzo del desarrollo de los Alpes y de los Apeninos	37.38
		Eoceno	❖ Colisión entre India y Eurasia: nacen los Himalaya	53.54
Paleoceno	❖ Emergencia de las montañas Rocallosas; radiación de los mamíferos	65		
MESOZOICO	Cretácico		❖ Culminación del reino de los dinosaurios que después se extinguieron; contemporáneamente se extinguen los océanos los amonites y los microscópicos Globotruncata	136
	Jurásico		❖ Pangea comienza a fragmentarse; se inicia la apertura del Atlántico. Primeras aves	190
	Triásico		❖ Comienza radiación de los reptiles	225





ERA	PERIODO	EPOCA	EVENTOS PRINCIPALES	MILLONES DE AÑOS
PALEOZOICO	Pérmico		❖ Colisión entre Asia y Europa; nacimiento de los Urales; todos los continentes se reúnen en uno solo: Pangea	280
			❖ Colisión entre África y América del Norte; nacimiento de los Apalaches	
	Carbonífero		❖ Grandes bosques y difusión de insectos alados	345
	Devónico		❖ Colisión entre Europa y América del Norte; desarrollo de la cadena caledoniana	395
	Silúrico		❖ La vida emerge del agua e invade los continentes	440
	Ordovícico		❖ Aparición de los primeros vertebrados: los peces	500
PRECÁMBRICO	Cámbrico		❖ Primeros animales con concha y esqueleto	570
			❖ Gran glaciación	650
			❖ Primera asociación segura de animales pluricelulares de cuerpo blando	700
			❖ Primeros animales de cuerpo blando	1500
			❖ Primeros fósiles directos: algas	2200
			❖ Primeros estromatolitos	2900
			❖ Primeras estructuras de posible origen biogénico (algas unicelulares o bacterias)	3500
❖ Primeras rocas sedimentarias	3750			

ERA	PERIODO	EPOCA	EVENTOS PRINCIPALES	MILLONES DE AÑOS
			❖ Primeras lluvias; formación de extensiones de agua; erosión y acumulación de sedimentos	3800
			❖ Solidificación de la primera corteza terrestre	4000
				❖ Enfriamiento de la parte externa del planeta ❖ Reasentamiento por gravedad del interior del planeta y subdivisión en capas con densidad creciente ❖ Recalentamiento progresivo hasta la fusión casi completa ❖ Formación de la tierra

Fuente: Montellano, 1999. En: Román, 2007:16)

La explicación que Román (2007) ofrece acerca del tema, es que muchos de los grupos zoológicos conocidos actualmente, entre ellos el grupo de los mamíferos, aparecieron en el Jurásico (180.000.000 A.P.) cuando en la Tierra los reptiles se encontraban en el clímax de su evolución; los primeros mamíferos, en su gran mayoría, eran pequeños y con características reptilianas, éstos, dentro de la cadena evolutiva, serían el eslabón de una serie de formas que, en medio de su evolución, pasaron de reptiles a mamíferos. Este evento biológico o nueva adaptación les permitió sobrevivir a los cambios ambientales, permitiendo evolucionar a otras especies que adquieren nuevas formas de reproducción, por su parte los grandes reptiles no logran adaptar su fisonomía y estructura anatómica a las nuevas condiciones ambientales y culmina su reino llevándolo a la extinción (Montellano, 1999 En: Román 2007).

El Cretácico Tardío y el Cenozoico en sus inicios, hace 65 millones de años, cambian nuevamente las condiciones medioambientales, el nivel del mar subió en todo el mundo, inundando casi un tercio de la superficie terrestre actual. Así, el calor del sol pudo distribirse más hacia el norte gracias a las corrientes marinas, dando lugar a un clima global cálido y suave, sin casquetes de hielo en los polos y una temperatura en las aguas del Ártico de 14 °C o más (Manrique, 2005-2007:379), esto provoca que, en la época del Paleoceno (65.000.000 -54.800.000) y Eoceno (54.800.000 – 33.700.000) Sudamérica se mantuviera aislada, ya que los puentes terrestres se sumergen como el de Centroamérica, lo que da como resultado una evolución aislada del resto de las placas continentales, pero con contactos esporádicos en el Mioceno (de Paula Couto En: Román 2005)



Por su parte, Baez (1998) y Hoffstetter (1997, En: Báez, 1998:26) afirman que entre el periodo del Eoceno y Oligoceno la distancia entre África y América no eran tan grande como lo es actualmente y establecen que hubo una migración transatlántica de grupos de mamíferos y esta migración fue través de balsa o islas flotantes empujadas por corrientes marinas con dirección Este-Oeste, para llegar a las costas de Sudamérica, estas evidencias se basan en estudios biográficos, morfológicos, filogenéticos, etc. Los nuevos grupos que emigran son roedores caviomorfos y primates, los cuales provocan en Sudamérica cambios en la fauna autóctona y experimentan rápidos procesos evolutivos divergentes que terminan en la formación de nuevas especies, esto se da por que encuentran condiciones ecológicas similares al continente africano. (Báez, 1998: 26)

Durante el Plioceno y el Pleistoceno surgen nuevos cambios climáticos y los puentes terrestres emergen, lo que permite que los grandes mamíferos emigren hacia Norteamérica y se dirijan hacia Sudamérica, estas nuevas familias (*Cervidae*, *Tayassuidae*, *Canidae*, *Felidae*, *Ursidae*, *Leporidae*, *Equidae*, *Tapiridae*, *Muridae*, *Sciuridae* y otras) que ingresan al continente permitirán la composición de la fauna sudamericana actual según Reig (1981 En, Báez1998: 26)

En el plioceno existe una fuerte migración a Sudamérica llegaron desde el norte, animales que provocarían serios cambios en el resto de la fauna, tales como los depredadores felinos entre estos el tigre dientes de sable (*Smilodon sp*). Además de grandes mamíferos del orden Proboscideo como el mastodonte de los géneros: *Covieronius* y *Stegomastodon*, mientras que edentados gigantes como el Megaterios y Mylodontes avanzaron a Norteamérica (Webb, 1976-1991 En: Román, 2005: 36) y este evento es conocido con “El Gran Intercambio Biótico Americano”.

El Pleistoceno es la primera era del Cuaternario y es conocida como la “época del hielo”, el hielo se extendió en forma de glaciares sobre más de una cuarta parte de la superficie terrestre pero las regiones libres de hielo presentaron una flora y fauna similar a la que existía en el plioceno (Manrique 2005-2007:49)

### El Pleistoceno en la hoya de Quito

Desde una revisión geológica según Sauer (1965) la hoya de Quito es una región de origen volcánico, por estar entre la Cordillera Occidental y Real, las cuales presentan fuerte actividad volcánica, entre las diferentes épocas y, en especial, al inicio y fin del Pleistoceno. Sauer (1965) identificó variaciones climáticas, y describe cuatro épocas de glaciación, en donde las nieves perpetuas descendieron hasta 3000m.s.n.m. por lo que los valles interandinos se tornan ambientes de páramo lo cual provoca descenso de la temperatura y periodos pluviales que provocan y favorecen un proceso de erosión en el material volcánico; así mismo el geólogo indicó que en medio de estas glaciaciones hubo tres interglaciaciones, en donde las nieves ascienden hacia la cima de las cordilleras y lo mismo ocurre con los ambientes verticales del país, estos fenómenos fueron “*robustecidos o debilitados en el país*” y la zona “*por los levantamientos y hundimientos tectónicos de la región andina*” (Sauer, 1965: 260)

Sauer(1965) dice, además, que en la zona de Pichincha un ejemplo de esta actividad pleistocénica se puede observar claramente en el perfil del río Chiche al Este de Quito, aquí se presentan, en los estratos, acumulaciones de material piroclástico y acumulaciones de lava, estos materiales volcánicos finos se depositan para formar la

Cangahua eólica y fluvio-lacustre crenado una semejanza con el LOESS (Suer,1965:269) la cual es un estrato guía del segundo y tercer interglaciar en el Pleistoceno, ya que dentro de este estrato se puede encontrar evidencia de fósiles e icnofósiles denominadas “*bolas de Cangahua*” (*coprinisphaera ecuadoriensis*); estas han sido estudiadas por Spillman(1931), Hoffstetter (1949), Sauer (1965/1956), Vera (1977),Román (2007) entre otros investigadores.

### La Cangahua

El territorio del DMDQ se encuentra rodeado de: macizo volcánico del Pichincha -Guagua y Rucu-, nevado Antisana, Sincholagua, Pasochoa, Atacazo, además puede ser afectado por la actividad volcánica del Cayambe, Reventador y Cotopaxi.

En los trabajos científicos se señala también, que el Quilotoa es uno de los volcanes que aportó con ceniza al suelo del DMDQ, se habla de una sola erupción, 810 a AP, Hall y Mothes (1998:27) quienes citan a (Knapp y Ryder (1983) y Villalba y Alvarado (1998), también está presente ceniza del Cotopaxi y del Pululahua.

De esta actividad, se puede observar en perfiles expuestos, evidencias de lahares, estratos y lentes de ceniza volcánica, piedra pómez y un gran estrato que caracteriza al norte Andino, ese estrato geológico se denomina cangahua. (Aguilera, 2004:4)

Se considera que, la formación de cangahua está íntimamente vinculada a las glaciaciones en las cordilleras; en el Ecuador se ha identificado evidencia morrénica que corresponde al Pleistoceno tardío ( $\leq 250.000$  a AP), (Hall y Mothes 1996). El período de formación de la cangahua coincide con las glaciaciones en las cordilleras, de clima frío, seco y ventoso. (Op. cit. En: Aguilera, 2004:4)

Al establecer el origen de la cangahua, (Vera y López; 1992:1) señalan cinco procedencias:

- Caída de ceniza volcánica
- Flujos de ceniza y piedra pómez
- Flujo de piroclásticos
- Material de origen pedogenético
- Retrabajamiento de material

Con base en los cinco parámetros, los autores, (Vera y López; 1992) establecen veinte variedades de cangahua y luego de extraer veinticinco muestras de alrededor de Quito, determinan cuatro tipos dominantes: 1B, 2A, 3AD y 4A.

Al describir la cangahua, (Op. Cit.), consideran que es “*...una roca blanda, Castillo (1982) y Álvarez (1984), porosa, producto de la diagénesis parcial del material volcánico explosivo fino, menor al tamaño de ceniza*





(<2mm), cementada primariamente por material arcilloso amorfo (A), sílice (B), óxidos de hierro (C) y secundariamente por calcita (D)".

Con los estudios realizados sobre este importante estrato, Hoffstetter (1952) utiliza en la paleontología para hacer una clasificación de la fauna fósil del cuaternario ecuatoriano, el investigador francés establece tres grupos de fauna pleistocénica, dos en la sierra y una en la costa, el establece que la fauna estuvo presente entre las interglaciaciones, y determina que en el II Interglaciario (Pleistoceno Medio) vivió una fauna o animales extremadamente grandes que se extinguieron antes de la tercera glaciación "sin dejar descendientes directos" (Hoffstetter, 1952: 372), los animales que se encuentran en este periodo según el investigador son *Equus (Amerhippus)* y *Paleollama crassa*, esta clasificación esta basada en el corte estratigráfico del río Chiche por lo que la denomina Fauna CHICHENSE.

Sobre el III interglaciario (Pleistoceno Superior) Hoffstetter supone que esta época coincide como un lugar "más cubierto por hierba que ahora, más húmedo" (Hoffstetter, 1952:370), ya que las deshielos provocaron más cantidad de agua que bajaba por los callejones interandinos hacia lagos formados, por lo que este sitio pudo sostener a varias especies; esta zona se daría desde Imbabura hasta Chimborazo y aquello sería la prueba de porque esta zona andina es rica en yacimientos fosilíferos; en todo este periodo la fauna que se encuentra (Ver tablas 2 a la 11) es denominada PUNINENSE.

#### Breve resumen sobre la historia de la paleontología en Ecuador

La Historia de la Paleontología y de la Arqueología alrededor del mundo surge desde tiempos antiguos, ya los seres humanos de estas épocas, al no tener una explicación científica, sacan sus propias conclusiones de acuerdo a su cosmovisión y a su contexto social, lo que llevó, muchas veces, a crear mitos sobre los restos fósiles o arqueológicos.

En el Ecuador se tienen noticias sobre restos fósiles hallados, desde épocas precolombinas; las primeras menciones acerca de fósiles, como indica Salvador (1969), vienen desde los indígenas, los cuales creían que se trataba de una "raza de gigantes extintas"; esta información es oída por los primeros conquistadores quienes pasan la voz de dicha creencia a los cronistas y ellos a la vez lo plasman en las primeras crónicas españolas, tal es el caso de Cieza de León (Crónicas del Perú, 1553), Garcilazo de la Vega (Comentarios Reales del Perú), Padre José de Acosta (Historia Natural y Moral de las Indias), Antonio de Herrera y Tordesillas (Décadas de las Indias), Vásquez de Espinosa (Compendio y descripción de las Indias Orientales), Dr. Gregorio García (Origen de los Indios del nuevo Mundo) y Fr. Juan de Torquemada (Monarquía India). Según Hoffstetter, (1952:10), ellos escriben estas narraciones en el siglo XVI o a comienzos del XVII, el padre Juan de Velasco también hace mención sobre este mito de los hombres gigantes en su obra el Reino Quito

Ya en el siglo XVIII al Ecuador llega una oleada de científicos y naturalistas europeos, los cuales realizaron estudios sobre geología, fauna, flora entre otros, estos estudios fueron muy importantes, ya que no solo trascendieron dentro del país sino que internacionalmente. Entre estos científicos llega la misión geodésica

francesa (1736-1744), la cual realiza investigaciones geográficas y geológicas, otro investigador destacado es Alejandro Von Humboldt quien recolecta un molar de mastodonte en Ibarra, muestra que es estudiada por George Cuvier (padre de la anatomía comparada y paleontología) y lo denomina Mastodonte *dés Cordilleres= Cuviernius Humboldtii= Cuviernius Hyodon* como cita Román (2007-2008). Después en 1860 Andrés Wegner realizó el primer estudio a fondo sobre los fósiles encontrados alrededor de Quito. Charles Darwin en su visita por las islas Galápagos hace una recolección de fósiles de invertebrados marinos, los cuales describe en su obra "El origen de las especies" (1859). En 1875 Teodoro Wolf fue el primer geólogo en identificar la formación Cangahua en el país, está descrito en su obra Geografía y Geología del Ecuador. Los alemanes Reiss y Stübel realizan estudios de vulcanología, entre otros estudios, así mismo ellos hacen una colección paleontológica de todos sus viajes la que es llevada al Museo Mineralógico de Berlín en Alemania. Branco en 1881, estudia y describe sobre los fósiles de Punín.

Ya finales del siglo XIX y principios del XX se realizan descripciones de hallazgos casuales y otros en excavaciones, los investigadores que reportan hallazgos fósiles son Jacinto Jijón y Caamaño en 1908 en el sector la Magdalena en el sur de Quito, Hans Meyer en 1903 reporta hallazgos paleontológicos en Punín, H.E Antony en 1923 explora el yacimiento de la quebrada Chalán (Salvador 1969:152) después de algunos años llega el profesor Franz Spillman el cual realiza varias excavaciones y exploraciones en yacimientos paleontológicos y en 1928 conforma el "Gabinete de Ciencias Naturales" de la Universidad Central, este profesor alemán dedicó su obra al famoso Mastodonte de Alangasí. Después de Spillman, Ch. Fick y J.E. Lewis hacen estudios paleontológicos en el Ecuador (Salvador, 1969:153).

En la década de los cuarentas, a partir de los estudios realizados por el francés Robert Hoffstetter, en conjunto con Gustavo Orces, la paleontología ecuatoriana tiene un resurgimiento de carácter más científico y metodológico, ya que el investigador, junto con sus colaboradores, realizó numerosas expediciones paleontológicas especialmente a la Península de Santa Elena, la provincia de Pichincha y la provincia de Chimborazo, en las cuales recolectó especímenes de fauna y flora los mis que fueron catalogados y descritos. Así mismo hizo una exhaustiva investigación taxonómica, comparativa y de catalogación del material fósil existente en el Gabinete de la Universidad Central y el que fue descubierto por él. Otro aporte significativo de su investigación es el estudio de la fauna en la estratigrafía de pleistoceno en el Ecuador, esto le permitió establecer dos grupos de fauna La Fauna Chichense (II interglaciario) y La Fauna Puninense (III interglaciario) y esto lo publica en su obra "Les Mammifères Pléistocènes de la République de L'Equateur" (1952). Otro aspecto importante de destacar es que Hoffstetter y Orces fundaron el Departamento de Biología en la Escuela Politécnica Nacional, el paleontólogo francés parte del país en 1952 y desde esa época hasta finales de los 80' la paleontología se mantiene sumergida en el olvido, hasta que a inicios de los 90' Salazar(1995) realiza una compilación e interpretación del porqué en yacimientos cazadores-recolectores del Ecuador no se encuentra fauna pleistocénica, unos años más tarde llega una misión italiana de la Universidad de Florencia y Pisa (Italia) y en conjunto con la Escuela Politécnica Nacional y el Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales de Quito se hacen estudios sobre extinción de la Megafauna en el Ecuador y estudios estratigráficos del pleistoceno.



Burnham (1995 En: Román 2010) hizo investigaciones Paleobotánicas, sobre todo en los afloramientos Mio-Pliocénicos del sur del Ecuador, en las provincias de Loja, Azuay y Cañar. Estas investigaciones, realizadas por la Universidad de Michigan, con la colaboración del Museo de Historia Natural “Gustavo Orcés V.” aportan interesantes datos a la Paleontología del Austro Ecuatoriano. Una nueva especie: *Tipuana* ecuatoriana ha sido descrita a partir del hallazgo de frutos del Mioceno en el Ecuador; es decir de un fósil con una antigüedad de alrededor de 10 millones de años (Román, 2010).

Después de esto las colecciones, yacimientos y sitios paleontológicos quedan en el olvido y total abandono prácticamente, como lo dice Román (2005), y otros fósiles son parte del tráfico ilícito.

Pero a partir de 2005, cuando se constituye el Museo de Historia Natural “Gustavo Orcés”, se da un nuevo impulso a la paleontología de vertebrados. Entre las tareas realizadas están la: ubicación del material tipo, determinación del estado de conservación, actualización del catálogo. Durante la revisión se redescubrieron ejemplares que se creían perdidos, y se los da a conocer (Román comunicación personal). También por esta misma época se empiezan a realizar excavaciones y publicaciones de sitios paleontológicos a cargo de José Luis Román-Carrión conjuntamente con el departamento de Paleontología del Museo de Historia Natural “Gustavo Orcés”.

Así mismo las nuevas investigaciones hechas por el investigador ecuatoriano acerca de la fauna del Pleistoceno del Ecuador se han visto bastante adelantadas como dice él, pues se ha trabajado en yacimientos de gran importancia como es el caso de todo el valle de Quito, desde el sector de Malchinguí al norte y Pintag al sur, se han registrados nuevos afloramientos fosilíferos como la quebrada Jerusalen en pleno centro histórico de Quito, el sector del Inga y Guangopolo, Guayllabamba, Tanda y Malchinguí al norte de la Capital. (Román, 2010)

En lo que respecta a la región costa, se ha trabajado en labores de rescate e investigación paleontológica en las provincias de Manabí y Esmeraldas. Y además se han realizado viajes de prospección a provincias orientales como Napo, Pastaza, Morona Santiago y Zamora Chinchipe a varias de sus localidades fosilíferas (Román, 2010)

Román en muchas de sus publicaciones pone énfasis en lo importante que es el estudio y la conservación de los restos y yacimientos fósiles, ya que estas evidencias pueden ayudar a dilucidar “*el paleoambiente del Ecuador y entender el ambiente y recursos naturales actuales y por otro lado dar a conocer y difundir el patrimonio paleontológico del Ecuador*”. (Román 2005:42).

#### Sitios paleontológicos y fauna pleistocénica de la Hoya de Quito y valles aledaños

El Ecuador, al ser un país que se encuentra ubicado en la zona ecuatorial, tiene una vasta riqueza en flora y fauna, ya que sus pisos ecológicos, permiten esta rica biodiversidad. Por lo que el estudio de la paleontología puede explicar por qué se dan estos nichos ecológicos, clima y fauna actual. El Ecuador es rico en yacimientos fosilíferos de Megafauna pleistocénica y paleobotánica como dice Román (2005), Hoffstetter (1952) entre los más afines al tema.

Para este capítulo se ha realizado una descripción de la taxonomía de las especies que se registran en Quito y una tabla basada en hallazgos y estudios efectuados a lo largo de las dos últimas décadas por los diferentes investigadores geológicos y paleontológicos que han llegado al país o se han formado en Ecuador.

Orden: *Xenarthros*.-reciben este nombre por las articulaciones suplementarias que presentan entre las últimas vertebras dorsales y las lumbares. En algunos casos carecen de dientes por lo que se les denomina “*Desdentados*”, y aun cuando tuvieren dientes, son todos son iguales, el crecimiento dentario es continuo, sin esmalte, y con cavidad pulpar única y ampliamente abierta (Meléndez, 1955:338) tal es el caso de los Megaterios, de los cuales se conoce fósiles desde el Oligoceno (más antiguo en la Patagonia) y su máximo esplendor fue durante el pleistoceno, como explica Paula Couto 1958 (En: Román, 2007:112). Estos grupos invadieron Norteamérica y Las Antillas entre el Plioceno y el Pleistoceno.

Según Hoffstetter, los megaterios son “el grupo autóctono más sobresaliente en la fauna cuaternaria del Ecuador, en la cual la gran mayoría de los otros elementos faunísticos representan formas inmigradas desde América del Norte” (Hoffstetter, 1952:94). Por lo que Román (2007) hace un estudio sobre la distribución geográfica de los perezosos gigantes en el pleistoceno del Ecuador y describe 3 familias y 10 especies de perezosos en todo el Ecuador e identifica 4 principales yacimientos de perezosos, ubicados en Bolívar y San Gabriel (Carchi), en Quito (Pichincha), en Punín (Chimborazo) y en La Libertad (Guayas)

**Familia:** *Mylodontidae* y *Megateriidae*

**Género:** *Glossotherium* y *Eremotherium*

**Especie:** *Glossotherium Werengi*.- (Perezosos Gigantes) y Especie Indeterminada

Los géneros *Glossotherium* y *Eremotherium*, son reconocidos por Spillman y Hoffstetter como lo dice Román (2007), así mismo el investigador explica que en la familia *Megateriidae* se encuentran individuos sin identificar en la región oriental y en dos yacimientos que son Punín (Chimborazo) y Quito (Pichincha); pero al mismo tiempo da una distribución de esta familia, la cual estuvo presente en la región del presente estudio. Otro grupo que estuvo presente en Quito es la familia *Mylodontidae*, ubicada en mayor número en la costa y sierra; es la única familia cuyas especies presentan rasgos altitudinales (Román, 2007:120), por lo tanto en la tabla se observa que las especies con mayor identificación taxonómica se obtienen en la sierra quiteña es *Glossotherium werengi*.

Tabla 6.138 Orden: Xenarthros

TAXONOMÍA	SITIO	AÑO	DESCUBRIDOR/ RECOLECTOR	MATERIAL OSTEOLÓGICO	EN:	OBSERVACIÓN	ESPECIE
XENARTHROS: -ARMADILLOS ( <i>Dasyops sp</i> )  -MILODONTES ( <i>Glossotherium weringi</i> ) Perezosos Gigantes	Cotocollao	1925	Clavery	esqueleto	Hoffstetter, 1949, 20-21 (Boletín)	Reportado por primera vez en la sierra/	MILODONTES ( <i>Glossotherium weringi</i> ) Perezosos Gigantes
	Alangasí	1931	Spillman	-piezas Diente, vertebra dorsal y caudal, astrágalo incompleto y varias falanges	Hoffstetter, 1949, 20-21 (Boletín)	Según Spillman está asociado a puntas de obsidiana con cerámica ¿??	MILODONTES ( <i>Glossotherium weringi</i> ) Perezosos Gigantes
	-Alangasí (Quebrada de Callihuaico)	1948	-Hoffstetter -I.Kaplan, C. Carrillo y Hoffstetter	-Diente y frag. De mandíbula.	Hoffstetter, 1949, 20-21 (Boletín)	---	MILODONTES ( <i>Glossotherium weringi</i> ) Perezosos Gigantes
	-Alangasí ( Hacienda La Concha)			-dos individuos: cráneo, atlas, omoplato, tercer dedo anterior, frag. de pelvis, navicular izquierdo y osículos dérmicos. El segundo individuo dientes, hueso malar izq., atlas, vertebra, costillas, clavícula izq., húmero derecho, huesos magnos, fémur izq., navicular derecho, IV metatarzo izq., pocas falanges, e innumerables osículos dérmicos.			
	-Alangasí ( Cerca de la hacienda Santa Ana)			-fémur izquierdo			
	-Alangasí (Zona Basurimi, en pequeñas quebrada tributarias de la Qbda. Totorahuico)			-dos individuos en mal estado			
	- Quebrada del Inga (vecindario del puente Cortaire)			-tibia incompleta, húmero dañado y vertebra caudal			
	Conocoto			---			
	Calderón, sistema de quebradas de la hacienda LA PAZ Y MIÑO	---	I. Kaplan, R Hoffstetter	Húmero y fémur	Hoffstetter, 1949, 20-21 Boletín	---	MILODONTES ( <i>Glossotherium weringi</i> ) Perezosos Gigantes
	Llano Chico, quebrada de Chasquiscahuico	---	Cl. Reyes, G. Montaña, R. Hoffstetter	Numerosos osículos dérmicos y frag de omoplato con la cavidad glenoidea	Hoffstetter, 1949, 20-21 Boletín	---	MILODONTES ( <i>Glossotherium weringi</i> ) Perezosos de Gigantes
	San Antonio Monteserrín	---	N. Arroyo	Una diáfisis de húmero	Hoffstetter, 1949, 20-21 boletín	---	MILODONTES ( <i>Glossotherium weringi</i> ) Perezosos Gigantes
	El Batán	---	I. Kaplan	Vertebra dorsal	Hoffstetter, 1949, 20-21 Boletín	---	MILODONTES ( <i>Glossotherium weringi</i> ) Perezosos Gigantes
	Otón	---	Hoffstetter	---	Hoffstetter, 1949, 20-21 Boletín	---	MILODONTES ( <i>Glossotherium(Oreomilidon) weringi</i> ) Perezosos Gigantes
	Llano Chico	----	---	----	Román (2007:115 y 121)	Material Revisado en MEPN (Colección de Paleontología de Vertebrados del Museo de Historia natural "Gustavo Orcés") Por José Luis Román-Carrión	<i>Megatheriidae ind.</i>
	Quito	---	---	Restos sin identificar	Román (2007: 119 y 121)	Material Revisado en MEPN (Colección de Paleontología de Vertebrados del Museo de Historia natural "Gustavo Orcés") por José Luis Román-Carrión	<i>Myloodontidae ind.</i>
La Ronda	2007-2008	José Luis Román	4 cráneos, varias vertebra y frag de huesos sacros	Román (2007-2008)	Material en buen estado	MILODONTES ( <i>Glossotherium(Oreomilidon) weringi</i> ) Perezosos Gigantes	



**Orden:** *Proboscídea* son mamíferos de cuerpo masivo, patas gruesas en forma de pilares digitígrados o plantígrados, con la tibia y el peroné libres, así también como el cubito y el radio; tienen cinco dedos en cada extremidad y carecen de clavícula. Poseen una trompa nasal de gran movilidad, tienen un incisivo en cada semi-mandíbula, reducidos, en algunos casos, a solo los de la mandíbula superior (elefantes) o de la inferior (Dinoterios) que se transforman en “defensas”; carecen de caninos, tienen un número variable de premolares y molares que, en formas más especializadas se remplazan sucesivamente, de manera que de cada vez solo funciona uno. (Meléndez; 1955:348).

Las formas más antiguas poseen en los molares cúspides independientes formando dos filas longitudinales (Mastodontes), pero en los más modernos (elefantes) cada par de cúspides se fusiona originando una lamina transversal (Meléndez; 1955:349).

**Familia:** Gomphotheriidae

**Género:** -*Cuvieronius* y *Notiomastodon* (Mastodonte)

-*Stegomastodon*

**Especie:** -*Cuvieronius hyodon*

-*Stegomastodon waringi*

Los proboscídeos como dice Meléndez (1955) son quizá los mamíferos que han llegado a tener una distribución geográfica más cosmopolita, pues durante el terciario han invadido en dos oleadas sucesivas (Mastodontes y elefantes) todos los continentes, excepto Australia (Meléndez, 1955:349). En América del sur son inmigrantes recientes, llegados desde el Norte y no se conoce antes del Pleistoceno (Hoffstetter, 1950:8)

Los restos del género *Cuvieronius* son bastante escasos sobre el territorio del Ecuador. Esta rareza, comparada a la relativa abundancia de *Stegomastodon* (Hoffstetter, 1950: 16) se demuestra a través de estudios y análisis osteológicos realizados por Hoffstetter (1950) y Román (2008). Ellos plantean que el género *Cuvieronius* se encuentra restringida hacia los valles alto andinos y lo más al Norte que se puede encontrar es hasta la región de Guayllabamba, ya que las evidencias fáunicas de dicho animal se encuentran en depósitos antiguos del pleistoceno. En cambio el *Stegomastodon*, según el investigador francés, se encuentra en gran abundancia en casi todo el continente, su distribución es extensa, lo que lo vuelve un género típicamente adaptativo a los diferentes hábitats. Para el Ecuador la especie *Stegomastodon waringi*, según se presentan las evidencias fósiles en los yacimientos, los investigadores han determinado que dicha especie se adaptó a zonas ecológicas bajas y altas.

Tabla 6.139 Orden Proboscídea

TAXONOMÍA	SITIO	AÑO	DESCUBRIDOR/ RECOLECTOR	MATERIAL OSTEOLÓGICO	EN:	OBSERVACIÓN	ESPECIE
<i>Proboscídea</i>	Alangasí	1864	Dr. Manuel Villavicencio	Molar	Salvador, 1969:154	En su discurso menciona este sitio y Guasán como yacimientos fosilíferos del país	----
<i>Gomphotheriidae</i>							
<i>Cuvieronius hyodon</i>	Alangasí	1928	F. Spillman y M.Uhle	Esqueleto completo	Hoffstetter, 1949 (Boletín 20-21)	Según Spillman asociado a evidencia Humana, (cerámica y lítica)	<i>Cuvieronius hyodon</i> (según Spillman) pero según Hoffstetter es un <i>Stegomastodon</i>
<i>Stegomastodon waringi</i>	Pintag	1935	F. Spillman- José Andrade Marín	restos	Salvador, 1969:149	----	----
	Bajada a Guayllabamba	---	Cmdt. J. Rivadeneira	Las 2 defensas de un individuo	Hoffstetter, 1950:15	Presenta la torsión y esmalte	<i>Cuvieronius</i>
	Colección paleontológica de Stubel y Reiss	1883	Branco	restos	Hoffstetter, 1950:16	Branco examina la colección los denomina Mastodon andium, pero Hoffstetter afirma que los restos son del género <i>Stegomastodon</i>	<i>Stegomastodon</i>
	Llano Chico	1949	C. Reyes	Defensas juveniles con parte del paladar y las muelas Dp4, M1 y e incisivos	Hoffstetter, 1950:28	Ultimo Glaciar	<i>Stegomastodon haplomastodon</i>
	Alangasí	---	R. Hoffstetter	---	Hoffstetter, 1950:35	Ultimo glaciar	<i>Stegomastodon</i>

Fuente: Estudio “PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DE CINCO ESTACIONES Y CUATRO ÁREAS ESPECIALES DEL TRAZADO DEL METRO QUITO”. Lda. María Aguilera

**Orden:** Perissodactyla.- son ungulados típicos, en sus extremidades presentan un número impar de dedos, en los cuales predomina el tercero, que ocupa la posición central. En la evolución, desde Oligoceno, se reducen los dos dedos laterales, llegándose en algunos casos (Équidos), a su pérdida total, como consecuencia de su progresiva adaptación a la carrera (Meléndez, 1955:360), ya que es más veloz su trote, Así, paralelamente, tiene lugar el alargamiento del metápodo, y un mayor robustecimiento de sus huesos, perdiendo movilidad y ganando solidez (Meléndez, 1955:360). Premolares y Molares indiferenciados e hipsodontos, con una larga diastema; su dentición es completa, excepto el primer molar, que tiende a desaparecer. (Meléndez, 1955:361).





**Familia:** Equidae

**Género:** Equus

**Especie:** *Equus (Amerhippus) andium* (caballo andino)

*Equus (Amerhippus) sp.*

*Equus (Amerhippus) insulates*

Hoffstetter (1950) reconoce varias especies de caballos en el Ecuador, en su investigación también afirma que las diferentes especies que reconoce, se encuentran en las diferentes regiones del Ecuador, por lo que dentro de la zona de estudio se encuentra la especie *Equus (Amerhippus) andium*, siendo esta la más representativa en los hallazgos fósiles que se han realizado a lo largo de los estudios paleontológicos en la región. Esta especie presenta las siguientes características: las extremidades más cortas y robustas, sobre todo el radio y los metápodos, lo que da lugar a proporciones poco comunes en especies de caballos sudamericanos, se destaca la presencia de una órbita más ancha y situada algo más lateral y más inferior (Alberdi y Prado, 2004. En Román, 2007:26)

### Arqueológicos y etnohistóricos

Para el presente estudio se parte desde un análisis histórico cultural del período prehispánico hasta la fundación de Quito. En este caso la investigación se sustenta en datos de cronistas, actas de cabildo y de las investigaciones arqueológicas ejecutadas en el perímetro de estudio en el cual se proyecta el trazado de la línea del Metro Quito, especialmente en las estaciones.

Como se manifiesta en el informe de Diagnóstico (2011), Quito constituye una ciudad milenaria, la misma como otras ciudades de Latinoamérica que han sufrido grandes transformaciones y un crecimiento vertiginoso de ocupación.

Quito, según Salomón (2011:33) fue una urbe situada “en las alturas de los Andes fue, antes, una ciudad colonial española, antes de eso una capital provincial del Incario y, antes aún, un cruce de caminos de los pueblos originarios pre-incas”<sup>63</sup>.

Esta misma metrópoli a través del tiempo como otras ciudades atravesó por diferentes etapas y períodos cronológicos de desarrollo que para entender el manejo de su espacio, natural y humano es necesario tener un análisis retrospectivo para reflexionar en su presente y encaminarnos al desarrollo de su futuro desarrollo

<sup>63</sup> Salomón Frank. (2011:33) Los señores étnicos de Quito En la época de los Incas. La economía política de los señoríos norandinos. Segunda Edición, corregida y aumentada. Instituto Metropolitano de Patrimonio. Noción Imprenta Quito.

filosófico, con argumentos en los cuales los propósitos políticos, económicos o cambios estructurales en su arquitectura, ingeniería sea plasmada con fundamentos certeros y de compensación social.

En el período más temprano período Precerámico (11.000-4.000 a.C)<sup>64</sup> periodo en el cual estos grupos sociales de cazadores y recolectores plasman sus huellas y evidencias materiales en la zona conocida como el Ilaló, se trata de un campamento – taller, localizado en el cerro del mismo nombre, al este de la ciudad de Quito; entre los artefactos descubiertos constan puntas de lanza o proyectil para la caza; cuchillos bifaciales; raspadores, raederas, perforadores, lascas, la materia prima de estos artefactos son de origen volcánico, andesita basáltica y obsidiana; los sectores de abastecimiento de la materia prima se localizaron en Quiscatola (4.100msnm), Yanaurco Chico (4.200msnm) especialmente del sector de Mullumica que es un flujo de obsidiana de 8 km. de largo, y de 50 a 100m de espesor. Bonifaz (1979), Salazar (1984:44). En este período del proceso histórico se establece un aprovechamiento de los recursos naturales, como parte de su necesidad natural –consumo- y por lo tanto una producción colectiva. De igual forma se recalca lo manifestado por Salazar (2005:85-86) que en la época del paleoindio en el actual territorio se determina que estos grupos humanos tenían un dominio excelente en el trabajo y técnicas de manufactura de la industria lítica en el Inga por ejemplo de las investigaciones realizadas por Bell se registraron aproximadamente 80.000 piezas de obsidiana y basalto. Salazar (1984:40). *Evidencias* que permite deducir que estos grupos humanos ejecutaban una variedad de actividades para su subsistencia diaria, que se basó en exploración del territorio, la partida de caza, manufactura de artefactos, recolección de vegetales silvestres y otras actividades que permitieron que se desarrollen actividades entre **bandas** “... expresión más común de la sociedad cazadora con una división sexual del trabajo que enfatiza la caza para el hombre y la recolección para la mujer...”<sup>65</sup>

Los datos emitidos por varios investigadores permiten advertir que esta zona del este de Quito se encontraba ocupada en este período por bandas del período paleoindio y usualmente de una gran movilidad. En base a diferentes estudios de la arqueología para este período se reportan hasta 1988, la presencia de aproximadamente 140 sitios. De los investigadores tenemos datos y estudios de Carlucci de Santiana en 1963 y Bell en 1965 citado en Buys (1988:15) Salazar (1984:40) FONSAL (2009). Sin embargo en los últimos años se han reducido investigaciones para este período y escasos datos que incrementen el proceso evolutivo de estas sociedades.

Los cambios, sociales, económicos y políticos, se revelan en los cambios sustanciales, determinados en los hallazgos arqueológicos de varios sitios estudiados para este período, como la domesticación de plantas dando origen a la agricultura y la elaboración y manufactura del corpus cerámico, actividades que fundamentaron el desarrollo de una estructura social con características diferentes, estableciendo enlaces entre las tres regiones

<sup>64</sup> Fresco Antonio y Ontaneda Santiago.(2010:27). El Inga (11.000-4000 a.C) En *Las antiguas sociedades precolombinas del Ecuador. Un recorrido por la Sala de Arqueología del Museo Nacional. Catálogo de la Sala de Arqueología*. Editado por Ontaneda Santiago .Ministerio de Cultura del Ecuador. Banco Central del Ecuador. Impresión Nuevo Arte.

<sup>65</sup> Salazar Ernesto (2005:86). Evolución de la sociedad aborigen. Entre Mitos y Fábulas el Ecuador aborigen. Biblioteca General de Cultura 4. Fundación Hernán Malo. Corporación Editora Nacional. Quito



costa-sierra-amazonia, para el intercambio de segmentos técnico-culturales así como productos y manufacturas<sup>66</sup>. A este período se le denomina **Formativo**, establecido entre 4000 y 300 años a.C.

Este proceso social en Quito se evidencia en el sitio arqueológico Cotocollao<sup>67</sup>. Localizado entre las quebradas de Rumiurco y San Antonio a una altura de 2800m de altura. Villalba (1988:68), al ejecutar las excavaciones arqueológicas determina basamentos de construcciones de vivienda sin un ordenamiento, estas estructuras son de viviendas con plantas rectangulares con dimensiones que oscilan entre los 4 a 5 metros de ancho y 6-8 metros de largo, con divisiones internas para alojar posiblemente a 6 y 7 personas. En su espacio interno se han encontrado fogones y hoyos de poste.

Entre las viviendas se han encontrado huellas de pequeños cementerios, con dos tipos de enterramiento, el más temprano tumbas individuales excavadas en la "cangahua"<sup>68</sup> acostado de lado, con las piernas dobladas contra el cuerpo y con ajuar funerario unas pocas piedras. Para épocas tardías los enterramientos son primarios flexionados, sentados y con rasgos de haber estado atados para mantener su forma y enterramientos secundarios con huesos reagrupados para segunda inhumación. Entre el material cultural hay que destacar los recipientes de piedra como: cuencos de piedra, cuencos decorados en inciso en línea fina en el exterior, similar a los registrados en Valdivia, artefactos e instrumento de piedra tallada, manos de moler, metates, objetos de adorno, orejeras, bezotes de obsidiana y de cristal de cuarzo, collares con cuentas de piedra (Porras:1982; Villalba:1988; FONSAL:2009; Fresco y Ontaneda:2010)

En el sitio Jardín del Este, Buys y Domínguez registran en el rasgo 20, la mitad de una cara de figurilla hueca de pasta fina y su exterior con engobe blanco gris-pulido la determinan que sus características son afines al tipo Chorrera Mate Hueco y se plantea una fecha de 400 a.C. - 100 d.C, (Buys y Domínguez; 1988:45). (FONSAL; 2009:29)

La actividad principal de este grupo se determina que fue la agricultura (maíz) las evidencias arqueológicas indican que se trata de un sitio con una organización social de aldeas extensas y complejas, este asentamiento se desarrolló a partir del 2.000 a.C. y va hasta el 500 a. C.

En resumen los ocupantes para este periodo, por los diferentes hallazgos realizados definen que fueron agricultores sedentarios, conocían ya del uso del algodón para su vestido. En el actual Distrito Metropolitano se han encontrado más de 60 sitios arqueológicos con hallazgos de la tradición cultural Cotocollao. (Fresco y Ontaneda: 2010:81-83)

<sup>66</sup> Marín de Terán Luis y Del Pino Inés (2005:36) Algunas reflexiones sobre el Ecuador prehispánico y la ciudad inca de Quito. PUCE. Junta de Andalucía, Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Embajada de España AECl. Quito Sevilla.

<sup>67</sup> Porras Pedro le asignó este nombre en base al topónimo del barrio; es quién descubrió este sitio arqueológico.

<sup>68</sup> Cangahua: Toba volcánica, característica de los tiempos interglaciarios. En Echeverría José.(1981:84) Glosario Arqueológico Serie :Arqueología Instituto Otavaleño de Antropología .Editorial Gallo capitán. Otavalo

El Desarrollo Regional para el Distrito Metropolitano de Quito es poco conocido por falta de datos provenientes de investigaciones científicas, vacío cronológico entre el 500 a.C. y 950 d.C., que posiblemente se debe también a una intensificación de la actividad volcánica, lo que provocó la migración de estos grupos a otras zonas. Que según diferentes datos arqueológicos se determina que para 500 años a.C, en Quito se produjo una erupción volcánica, que destruyó varios asentamientos correspondientes a esta época. (Aguilera, et al: 2002:9). Esta actividad volcánica tuvo efectos como: disminución de la población, devastaciones ambientales, contaminación de fuentes de agua, destrucción de bosques, exterminio de la flora y la fauna, abandono de extensas parcelas de tierra arable. (Isaacson y Zeidler 1998:45-46 en Vásquez 1999:16)

A este período cronológico los arqueólogos lo asignan como **Desarrollo Regional**, con avances en los aspectos agrícolas, ceramistas, metalurgia, con una nueva estructura socio político y económico; cronológicamente definido entre los 300 años a.C. y 800 d.C. En este período de desarrollo, las sociedades se constituyen por un rango estratificado, en la que se destaca el aspecto político-religioso, representado en el simbolismo de lo divino, con iconografías de animales míticos como el felino, el caimán, el águila harpía o la serpiente y representan las fuerzas de la naturaleza como el agua, aire y la tierra (Fresco y Ontaneda: 2010:107)

Para este periodo son pocos los datos y evidencias en el D. Metropolitano, que de acuerdo a varios científicos sociales fue una época que luego de las erupciones del Pichincha, Pululahua y Ninahuilca, el valle de Quito tuvo muy poca ocupación, por efectos y causas de las erupciones y caída de ceniza.

Sin embargo se determinan hallazgos para este periodo en el sitio arqueológico La Florida ubicado entre los 2050 y 2900 m de altura, entre los actuales barrios San Vicente de la Florida lugar en el que determinan rasgos de elementos de vivienda y "*algunos entierros de estrato social bajo y tal vez mediano*"(Doyón:1988:51), San Lorenzo con evidencias habitacionales, tumbas de estrato social mediano, el sector de Osorio, se registra evidencias de un cementerio de bajo estrato social (ibid:51).

El Instituto Nacional de Patrimonio Cultural realiza la primera inspección con el investigador Erazo (1983), posteriormente Doyon (1988:51-66) realiza excavaciones arqueológicas y de acuerdo a su trabajo investigativo determina que este lugar posiblemente fue "*la capital*" de un cacicazgo. En base al material cerámico y por cuatro fechas de Carbono 14 corresponde al Período de Desarrollo Regional aproximadamente al año 260 d.C.

El proyecto Ecuador Bélgica entre los años 1986-1987 ejecuta excavaciones arqueológicas en la urbanización Jardín del Este localizado en el Valle de Tumbaco, se registraron 20 tumbas asociado a un ajuar funerario, 15 basureros, un segmento de acequia y muro. Entre el material cultural recuperado en el Rasgo 16, se evidenció los fragmentos de figurines, una cabeza realizada en molde, otro segundo fragmento cadera de una figurilla masculina, es hueca con la representación de un taparrabo horizontal con una parte colgante tipo Tolita Clásico (Valdez, 1987 en Buys y Dominguez: 1988:44). Otros fragmentos de figurines mantienen rasgos característicos de Jama-Coaque. De igual manera los platos trípodes poseen similitudes con el material correspondiente a este período de las culturas de la Costa especialmente de la fase Mafa determinada por (De Boer, 1987 en Buys y Dominguez: 1988:47) en Esmeraldas y en la zona de Tumaco (Colombia). Los datos obtenidos en este sitio Jardín



del Este, evidencia el contacto con las culturas de la Costa, especialmente con las localizadas en las actuales provincias de Manabí y Esmeraldas. Se consolida el intercambio de productos especialmente con la obsidiana de la Sierra hacia los pueblos de la Costa.

Del análisis realizado por Vásquez (1999: 254-255) del material cultural proveniente de 27 sitios arqueológicos correspondientes al período Desarrollo Regional para Quito, según el análisis comparativo de la cerámica con las culturas de la Costa determina la existencia de una relación de estos poblados; además se evidencia otro indicador fundamental como es *“La obsidiana proveniente tanto de Mullumica como de Quiscatola se encuentra entre los vestigios culturales en la región Tumaco- La Tolita y se dispersa hacia el sur hasta los sitios arqueológicos de Jambelí”*.

Por otro lado propone que *“estos poblados fueron asentamientos de “camayos”<sup>69</sup>, quizá fueron al mismo tiempo puestos de control en la vía a las minas de Mullumica y de los pasos de montaña interregionales.”* (Idem:255) Por las evidencias presentes en los 27 sitios analizados por Vásquez (1999) indica que hubo una conexión entre Esmeraldas y el valle de Quito con acceso directo a la explotación de canteras de obsidiana, por parte de los grupos definidos a modo de Cocamayos. Subrayado nuestro.

Si bien es cierto que los datos para este período son exiguos, de igual forma es importante reconocer que los trabajos de investigación sistemática que esclarezca e incremente la información para este período cronológico del desarrollo de los pueblos asentados en Quito.

Período **de Integración** se enmarca cronológicamente entre los años 800 a 1500 d.C., para este período se consolida la estructura política, económica y social se franquea de sistemas tribales señoríos, a sociedades que han logrado un mayor desarrollo en todos los campos, consecuentemente en su estructura social organizada en unidades políticas denominadas cacicazgos. Estos grupos cacicales procedieron a una ampliación político territorial con el fin de alcanzar la complementariedad ecológica y el manejo de diferentes nichos ecológicos, para la obtención de un sinnúmero de productos que les permitió satisfacer sus necesidades de alimentación y establecer su modo de vida considerado como tal (Vargas-Arenas, 1985:7) *“...a las manifestaciones de las praxis particulares o específicas que existe al interior de cada formación social y constituyen los elementos que dinamizan su dialéctica...”* (Aguilera 2011:).

De los diferentes estudios realizados por diferentes investigadores, así como los datos de documentos de cronistas, actas de cabildo, testamentos y otros nos permiten determinar, que estos indicadores anteriormente señalados como: materiales –cerámicos, líticos, huesos, metales y otros dan cuenta de la gran acumulación de conocimiento e información de estas sociedades complejas, las mismas que por su proceso intrínseco estuvo manejado y controlado por un señor étnico o cacique, autoridad que, por su condición, mantuvo una intervención directa sobre estos aspectos fundamentales en la estructura de la sociedad.

<sup>69</sup>Cocamayos. Según Murra fueron grupos de familias residentes en la ceja de selva, provenientes de grupos étnicos serranos y establecidos con el propósito de cultivar coca para el Inca. En Vásquez (1999:44)

Se entiende como “Cacique” al que desempeña *la autoridad dentro de un cacicazgo, es término acuñado por la arqueología, según Sarmiento (1986:33-36) “...cacicazgo o cacique viene de la palabra kassicua que en lengua Arawak quiere decir “tener o mantener una casa” este autor concluye que “...se distingue por estar integrado en un sistema distributivo y por un tipo de autoridad centralizada que descansa en una estructura de parentesco...”* (Aguilera; 2011:26)

El nombre Quito posiblemente fue el apelativo del señor local, en el Área Andina esta práctica era muy común, pues no era importante para el indígena señalar el lugar geográfico sino al dueño del mismo, o sea al cacique (Larraín, 1980:135).

Según lo manifestado por Costales (1992:169. En Aguilera 2011:29), los Quito-Cara estaban regidos por señores étnicos llamados “mantayas” -autoridad de la casa, la familia y la comunidad-.

En Quito, para la época tardía del período de integración, los señores étnicos o caciques que existían se establecieron en aldeas y luego de la incursión Inca, fueron controlados por orden de Huayna Cápac, por una guarnición armada que vigiló, junto con otras colonias de mitmas -grupo humano obligado a abandonar su hábitat o curacazgo de origen-; esta guarnición estaba conformada por los huayacuntus -grupo étnico muy importante que tuvo por hábitat la provincia de Caxas- que se ubicaron en Quito para cumplir funciones de represión y evitar que los naturales provocaran protestas y rebeliones contra los conquistadores del Cuzco (Espinoza, 1999:13).

Según Moreno; 1981: 79) Al Quito prehispánico se lo denominó “Ilajta”, constituida por un centro económico y geográfico, de importancia siendo este *“... el núcleo de un extenso complejo vial, la existencia de un activo y permanente centro de intercambio económico, su condición de residencia de una colectividad de indios mercaderes, fueron circunstancias que coincidieron para hacer del Quito aborigen un enclave donde concordaron factores económicos a nivel local o interzonal.”* (Moreno, 1981:79).

Inclusive los investigadores (Costales,P y A:1982) en base a sus investigaciones manifiestan que los Quitus estaban conformados por una organización comunitaria y cultural agrícola, factores que se reflejan en los siguientes hitos: la organización espacial y emplazamiento estratégico de sus poblados, localizados en cuatro direcciones o sectores, alrededor de la laguna; la ubicación de sus viviendas; construcción de andenes o graderíos para actividades agrícolas, lugares que están rodeados de montañas y colinas, siendo algunas de estas posibles observatorios o lugares de defensa.

De acuerdo a los datos de Aguilera (2011:30) el Quito prehispánico, se localizaba entre las fronteras: sur del territorio “caranqui” considerando como tal a Carapungo, Jijón y Caamaño (1998 [1940]:239), a base de los resultados arqueológicos señala que el territorio Caranqui termina en Pomasqui, Puembo y Tumbaco Op. Cit: 288 y la frontera norte de “panzaleo” misma que no está claramente definida, y no incluye el territorio de Quito, sin embargo lo registrado por Rodríguez Docampo 1965 (cfr. Por Moreno 1983:70) da inicialmente el límite sur del Quito prehispánico que correspondería a las afueras –norte- de Machachi, Aloasí y Aloag –“provincia de Panzaleo”-. Datos que deberán ser corroborados con las investigaciones arqueológicas.





En Miño (1975:143) refiere al estudio realizado por Jijón y Caamaño en el barrio la Tola publicado en la monografía El Tesoro del Itchimbía, del análisis del material cultural recuperado manifiesta que estos son evidencias correspondientes a un período anterior a la conquista española e inca. Este trabajo constituye uno de los primeros referentes para la investigación arqueológica de este período.

Sobre Chilibulo y Chillogallo Echeverría (1975: 172) realiza excavaciones arqueológicas, del análisis del material cultural realizado considera que este sitio corresponde al Período de Integración, es decir 500c.C-1.500 d.C, aunque considera que el sitio “fue un hábitat mucho más antiguo”. Para el segundo sitio registra tumbas de pozo, con esqueletos asociadas a un ajuar compuesto de varias vasijas. (Aguilera et al; 1997: sn/p). Y por otro lado Echeverría (1975:178) considera que este sitio “...fue un asentamiento de la misma etnia que pobló Chilibulo, dado que tiene el mismo nivel de desarrollo de sus fuerzas productivas y el mismo cuerpo de costumbres”.

De los estudios ejecutados en varios conventos e iglesias del Centro Histórico de Quito se registran evidencias arqueológicas cerámicas, correspondientes al período de Integración como las ejecutadas en San Agustín INPC Molestina y Carrera (1977); Sagrario( Bolaños y Manosalvas Excavaciones en la Capilla del Robo (1988); Casa del Marqués de Maenza Bolaños, Manosalvas (1989); que registran material cultural del período de integración, evidencias y estructuras arquitectónicas del período colonial.

En 1994 Buys, en el marco del convenio Ecuador- Bélgica, realizan excavaciones arqueológicas en el Convento Santo Domingo, en la capilla de Santa Rosa registran tumbas aborígenes por las características del material cultural se determina que se asocian al periodo de Integración. Para este mismo año los profesionales del proyecto Ecuador-Bélgica ejecutan investigaciones en los sitios Santa Lucía (6600-1050 d.C) y la Comarca (600-1050 d.C) en estos dos sitios se registran evidencias de asentamientos multifuncionales y evidencias de rasgos domésticos, basureros tumbas y pozos de almacenamiento así como rasgos y evidencias de estructuras de vivienda para el primer sitio (Buys, 1994:36) (Buys y Vargas, 1994). Cabe mencionar que en las inmediaciones de Cumbaya Max Uhle ejecuta la excavación arqueológica en 1926 y la cerámica recuperada según Buys es similar a la de este sitio. (Buys; 1988:33-34) Lo que sugiere que estos sitios Santa Lucía, La Comarca posiblemente como manifiesta Salomón (1980) se tratan de Cumbayá aborígen, tal vez se relacione con el Pueblo de las Guabas mencionado en documentos históricos tempranos.

Para 1988 El Banco Central de Quito área cultural con la dirección de Villalba ejecuta la prospección arqueológica en la meseta de Quito en el marco del Proyecto Valle de Quito. Identificando 188 sitios para el periodo de Integración, y por la densidad de material cultural se define que Quito estuvo densamente poblado. (Villalba; 1996)

En el Centro Cultural Metropolitano Quito (Aguilera, et.al 1997:s/n.p ) ejecuta trabajos de excavación previo a los procesos de restauración de este inmueble, estudio que permitió corroborar que las diferentes construcciones en el Centro de Quito “...constituye una superposición de asentamientos masivos en la ciudad, que trae consigo una reutilización de materiales para las edificaciones...” así como la desaparición de evidencias de asentamientos prehispánicos.

En este sitio se registra muros de ladrillo abovedados con arcos rebajados, correspondientes a un sistema de cimentación corrida y sobre la que se sientan los ejes de mamposterías exteriores del inmueble, de época colonial. En lo referente al túnel o socavón definido en el estudio, plantea que este fue construido en el periodo prehispánico o durante la ocupación del cuartel real y la continuación de su construcción se desconoce.

Sobre el material cultural por lo exiguo de esté y los pocos fragmentos se puede inferir por sus rasgos característicos corresponden a período pre inca e inca y colonial y monedas de la época republicana 1988-1975 y 1973. En resumen se puede decir que los edificios, monumentales como iglesias, conventos y edificios públicos que ocuparon esta cuadra en la colonia, tiene como suelo firme la capa 5 que corresponde a la cangahua (paleosuelo), cuyas características geológicas aseguran la estabilidad de los edificios”.(Ibid:1997)

Domínguez y Bravo (1996) evidencian restos en la cima sur del Panecillo, de una estructura en la época de contacto inca, que marca la existencia de un asentamiento en los alrededores o cimas de esta ciudad. Posteriormente el mismo Fondo de Salvamento ejecuta estudios en el Ichimbía en el que se registra cerámica correspondiente al período tardío, sin una clara definición a que cultura pertenece. (Domínguez, 1997).

Para 1999, el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural en el marco del proyecto Ciudad Metrópoli, localizado en el sector cuyo topónimo es Rumipamba, registran hallazgos de evidencias anteriores al periodo de integración, material cerámico, cestería, tumbas con falsa cámara y evidencias de una posible área habitacional el material comparado con evidencias de otros sitios arqueológicos mantienen un tipo Panzaleo y Cochasqui. (Bolaños, et al. 1999).

De las intervenciones arqueológicas en la iglesia de la Compañía (Aguilera; 2002:

62-63) se desprende que el material cultural recuperado corresponde a periodos “aborigen-local con diseños incas y local-incas y colonial. En lo que respecta al material cerámico porcelana no se pudo identificar el origen, en lo que corresponde a la muestra inca, se identifica fragmentos de vaso, asas de objetos grandes y una silueta de un objeto grande. De la cerámica aborígen determina formas de cuencos, platos y olla globular y fragmentos de cuerpos con características Panzaleo. También se registra una cerámica local de ollas, cuencos, cantaros, platos y cuerpos decorados.

Erazo (2006-2007: 6-7) Indica que “cronológicamente gracias a las dataciones obtenidas en Rumipamba y La Florida hasta el momento, encontramos que estos yacimientos están vigentes desde el período Integración temprano 500 d.C. La Florida ocupando las laderas orientales del sistema montañoso del Pichincha desde el 700 dC y 1580 hasta 1600 cuando se produce la erupción del Guagua Pichincha y sepulta, posteriormente aparecerá hacia mediados del S. XVIII como Hacienda Rumipamba. La vida histórica de este sector de la ciudad de Quito está llena de acontecimientos que bien vale considerarle para futuras investigaciones científicas”.

Para la zona de Quito, en el primer libro de Cabildos de Quito, el 20 de diciembre de 1534, registran que al oriente de la Plaza Grande, en la explanada había un gran número de bohíos indígenas Porrás (2002-2003:40), diseño que parece se mantenía en toda la región andina.





La importancia de Quito, por su ubicación geográfica privilegiada, está considerada como el eje de un sistema vial complejo, la zona de residencia de mindalaes, el centro permanente de comercio (Moreno 1983:66), la actividad comercial lo realizaban en espacios levantados en terraplenes artificiales denominados catos, gatos o patacatos Costales (1982), gato Hartmann (1971), Tianguéz<sup>70</sup>. Moreno (1983) y Salomón (1980), lugar en el que realizaban actividades comerciales los humillag de Quito e Imbabura, los milines puruguayes y los mindalaes<sup>71</sup>. peruanos.

Quito siendo un centro de comercio local, regional e interregional –donde además se establecía relaciones-sociopolíticas-culturales- para su época debió mantener un prestigio entre las sociedades prehispánicas de la región.

La actividad importante en todas las épocas es el intercambio–comercio, actividad investigada desde el punto de vista arqueológico y etnohistórico, resultados que indican el comercio de varios productos entre localidades y regiones, desde el período Formativo.

En el territorio que hoy comprende la República del Ecuador, específicamente en lo que hoy corresponde Quito existió los denominadas mercaderes -mindaláes-, que tenían como actividad fundamental el comercio, divididos en dos grupos: “gente común que negociaba” y los mindaláes, en la costa se les denominó “confederación de mercaderes”, a quienes en algunos sectores les consideraron como “grupo aparte” Salomón (1980:167), y con privilegios, por lo que se debe considerar que fueron una élite, los mindalaes tenían mucha experiencia y habilidad en la actividad comercial Hartmann (1971:221)

Los mindalaes constituían un grupo de personas especializadas, dedicados a la importación y exportación de bienes exóticos, la mayoría de las mercancías eran obtenidos desde sitios remotos; al cacique patrocinador entregaban parte de los productos y la otra parte estaba destinada al tianguis, este espacio era el enlace para que los productos lleguen a través de los comunes al resto de llactacunas. Hartmann (1971)

Los mindalaes jugaban un papel importante dentro de la estructura social de los pueblos de esta época, ellos eran quienes participaban de la política dentro de la organización local y regional, quizá además ellos debieron tener injerencia en el aspecto social-religioso-cultural y por ende ellos manejaban el campo económico. Los mercados además de su función comercial, tenían un carácter social por lo que se le puede señalar eran multifuncionales Hartmann (1971:230).

Es importante resaltar que como parte de la estructura socio-económica prehispánica está la actividad desarrollada en los tianguis gatos o catos, a pesar de guerras y disputas, la actividad comercial de los mercados no dejó de existir, manteniendo un movimiento normal de estos. Con lo que se puede inferir que a través de la vigencia de los mercados, la estructura prehispánica no fue destruida fácilmente, a pesar de las estrategias de conquista utilizadas con el afán de consolidar las mismas.

<sup>70</sup> Vos Nahuatl traída por los españoles desde México y Centro América, Costales 1982

<sup>71</sup> Humillag, milines y mindalaes significa comerciantes Op. cit.; son una clase privilegiada, emisarios extraterritoriales. Salomón 1980:166

De esta actividad y sus actores encontramos en fuentes documentales tempranas (Salomón 1980; Benzoni, 1985 [1547-1550]; Landázuri 1990; Vargas 1987; Holm 1985; Museo Antropológico Banco Central del Ecuador 1987); consideran que existieron varios sitios de comercio –mercados- denominados TIANGUIZTLI O TIANGUIS, uno de ellos estuvo ubicado en la actual plaza de San Francisco de la ciudad de Quito, Salomón (1980), Vargas (1987). Otro mercado, quizá no de la misma importancia que el anterior es el ubicado al sur del pueblo de Uyumbicho, Landázuri (1990:28).

Los primeros informantes señalan, (Hartmann; 1971:219) que en los mercados “grandísimos y frecuentísimos”, los productos eran: Clasificados, agrupados según su función y dispuestos en lugares definidos

Los productos ofrecidos en los mercados -Quito- eran abundantes, variados, básicos y de lujo: como el SPONDYLUS -considerado como de interés económico y ceremonial, era el alimento de los Dioses, tenía una función ritual propiciador de lluvias, fertilidad, acompañaba a difuntos, era símbolo de poder y riqueza y estaba ligado a la mamacocha, este producto estimaban más que el oro y las piedras preciosas que también se comerciaban.

Otros productos importantes de comercio fueron la coca, el algodón, el ají, la sal, oro en tejuelos, plata, perlas, esmeraldas, chaquiras, mantas, plantas medicinales, tintes –para hilos y cuerpo-, canela, maíz, comida, raíces, juzu, conejos, perdices, carne de venado, auquénidos, materias primas y productos elaborados, tejidos y los productos básicos alimenticios (Landázuri, 1990; Salomón, 1980; Vargas, 1987; Espinosa, 1983; Oberem, 1980), de los productos que comerciaban se puede inferir la importancia del tianguis de Quito. (Aguilera 2004: 16-17). El ají y la sal no solamente fueron artículos de uso general, también la utilizaron como un medio de pago. Op cit. Pp17.

De las evidencias arqueológicas recuperadas, se plantea la interrogante, de la procedencia y distribución de la cerámica Cosanga-Pillaro, Porras (1987), del componente panzaleo, Lumberas (1990) y cerámica panzaleo Jijón Caamaño (1997), lo que señala este último autor es lo siguiente.

“...Panzaleo I (objetos de comercio)...” Jijón y Caamaño (1997a:44); los artefactos cerámicos “Panzaleo I, II o III”, sus características particulares son: “finura del barro”, de buena cocción, livianos, poroso y permeable, sin engobe, mezcla de polvo de lavas pumíceas –logrando un artefacto poroso, liviano y consistente, Jijón y Caamaño (1997b:199).

Hablando del comercio de la cerámica, dice “La alfarería Panzaleo se encuentra en todo el Ecuador, por efecto del comercio. Los indios de Pujilí se encuentran, aún hoy, por todos los caminos de la Sierra, llevando cargamentos de las ollas que fabrican para ir, de casa en casa indígena, de mercado en mercado...lo que se hacen hoy, lo han hecho durante centurias” Op. cit.

En el último período preinca, los mindaláes, grupo de élite exento del pago de tributos, manejaron el comercio, a nivel local, regional e interregional, estos residían en Jocay (Manta) y en otros sitios poblados y productivos, entre ellos en Pimampiro y Quito.



Si en Quito estuvo uno de los mercados importantes, el control del comercio exigía una permanencia de los mindaláes, un representante o su cacique patrocinador en esta ciudad; Salomón (1980:167-168) basado en un padrón “podría ser por 1582”, señala que en este documento consta una lista de los mindaláes y sus familias, quienes vivían en el barrio San Francisco-San Sebastián, sector considerado como el posible asiento de la élite.

Por ser un grupo de élite, sus casas debían estar ubicadas en sitios privilegiados; con la información etnohistórica se deja claro la ocupación de un espacio específico dentro de la ciudad –alrededor del Tianguis–, sin embargo no se debe negar la ocupación de otros espacios que presentan mejores condiciones climáticas –sitios secos y elevados–, y los hallazgos arqueológicos, permiten suponer que otros sitios habitacionales pueden ser en: ¿La Florida? y ¿Ciudad Metròpoli?, Aguilera (2002a).

Las vías de comercio que se señalan para la época son: Quito-Chincha-Quito-Jocay, Quito-Cuzco-Quito, Quito-El Cauca-Quito, Quito-Pimampiro-Quito, Hatunquijos-Quito-Hatunquijos (Salomón, 1980; Murra, 1975; Oberem, 1980).

El gran TIANGUIS de Quito, fue regulado por los incas y reubicado por los españoles, Salomon (1980), quienes organizaron otros tianguis en casi todos los sitios donde estaban los conquistadores, conquistadores que desde el punto de vista económico, dependieron fundamentalmente del tianguis por un período largo. Quizá en esta actividad se encuentre la importancia del Quito aborigen.

Hartmann (1971:230) al referirse a la actividad económica de los tianguis, señala que estos se caracterizaron por “la simultaneidad y el funcionamiento paralelo de los tres principios de transacción”, al mismo tiempo el mercado oferta productos, respondió a las necesidades de demanda. (Aguilera; 2004: 7-18)

Así como la denominada arqueología Histórica, que permitió ejecutar varios estudios para el desarrollo de obras de infraestructura y permitir el desarrollo de la ciudad, así también aporta datos para la intervención y conservación de los bienes inmuebles del Centro Histórico de Quito.

Su temporalidad y desarrollo de este período se encuentra interrumpido por la conquista cuzqueña –Inca– y posteriormente conquistas europeos, con una cosmovisión y objetivos diferentes provocando cambios singulares en el proceso histórico evolutivo para este período de importancia de la historia de Quito y del país.

Para el período **Inca** se localizan evidencias monumentales con función militar en los alrededores de Quito especialmente en la zona denominada Lulubamba actual San Antonio de Pichincha, Guayllabamba, Pintag y la zona oriental de Quito en el sector de Puengasi se encuentra el camino real o camino del inca. En el Centro Histórico de Quito se evidencia huellas para este periodo como las identificadas por Jijón y Caamaño (1918) en el sector del Ichimbia 7 tumbas incas. Terán (1994) encuentra fragmentos de cerámica tipo inca y muros.

A su paso por esta ciudad en 1540, Pedro Cieza de León (1962) dice que los indios son labradores y tienen mucho algodón para sus vestidos y tributos además de que poseen grandes rebaños de llamas. Cultivaron maíz,

papas y quinua aprovechando los productos que le ofrecía la naturaleza y acondicionando plataformas elevadas para solventar el problema de las anegaciones frecuentes.

También del viaje realizado por Francisco de Paula Martínez, dice que “Al llegar a Quito se ve una extensa llanura, ejido de Turubamaba (Llanura de barro)... Quito es una población de las más pintorescas... No es menos bonito el cerro denominado Panecillo, cuya regularidad permite su fácil acceso, desde el que se disfruta la vista del cerro denominado Panecillo, cuya regularidad permite su fácil acceso, desde el que se disfruta la vista del cerro denominado Panecillo, la de Quito en toda su extensión, las llanuras en que están asentadas algunas poblaciones: Magdalena, Chillotallo, etc.” (Jiménez de la Espada, Marcos y otros, 1998:49).

Ciudad que según el Libro Primero de Cabildos de Quito fue fundada en lo que actualmente es el centro histórico de Quito, no obstante que los cronistas españoles no mencionan a la ocupación inca de Quito. Ante esto, Salomon (1980:220) sugiere que la importancia de Quito se basa en la ubicación estratégica y significación económica, pues Quito ya en la época prehispánica ocupó un lugar prioritario de tránsito norte-sur para el posterior trazado del camino del inca, camino que pasa en la parte sur por Latacunga y Panzaleo y se dirige hacia Caranqui.

La presencia de los incas en el actual territorio ecuatoriano, es el resultado de la expansión inca por razones económicas, políticas y religiosas, “...la marcha hacia la región de Quito constituyó para los incas un trayecto en pos de la tierra del sol, es decir, la culminación de una ruta y una peregrinación sagrada...” Espinosa Apolo (2002-2003: 61-62).

Proceso de mayor integración territorial -red vial y sistema de comunicaciones-, caracterizado por una red jerarquizada de centros poblados y cabeceras provinciales. Pues en las actas de Cabildo se tiene que: “...las distintas rutas, desde la plaza del Gobernador salía hacia el sur una vía cruzando la quebrada de Ullaguangayaco, seguía por Pichicaya (San Diego), pasando por las pampas de Chillotallo y Turubamba hasta Panzaleo, donde podía tomar una bifurcación en dirección a los Yumbos o proseguir por el camino real rumbo a Tumipampa...”. “Otra ruta rumbo al sur pasaba por unos arroyuelos y una ciénega donde están los tambos de Alpuhuasi; que sirvieron de hospedaje por primera vez a los conquistadores. Desde aquí se continuaba en dirección del camino real hacia el sur o tomábase un desvío hacia el oriente, siguiendo la ruta de Puengasí, pasando por Limpiopungo y Rumiñahui, para dirigirse por las estribaciones de la cordillera oriental (Lozano, 1991:138). A estas rutas hay que agregar una serie de caminos o vías terciarias que interconectaban los diferentes barrios o llajtakuna alrededor de la ciudad.

De la misma manera, al interior del Atrio de la Iglesia de San Francisco, se descubrió un basural asociado a periodos tardíos, donde se hallaron varias compoteras con rasgos Caranquis las que son muy comunes en el sector. A esto se suma la presencia de bases planas gruesas sin acabado en su fondo, y con superficies con engobe rojo pulido vertical al exterior, que se asocian a los jarros, características que constituyen rasgos muy frecuentes en la zona de estudio (Idem, 1998 a y b).

Con el levantamiento de la línea base (diagnóstico y prospección) se determinó la real sensibilidad para la zona de influencia del Trazado del metro.

## 6.6.2 Metodología

Las actividades del estudio de campo de la prospección arqueológica y paleontológica tuvo dos componentes: la prospección no-intrusiva, que consiste en la observación en campo de las modificaciones antrópicas que se realizaron en la época prehispánica o colonial; y, la prospección intrusiva, con la cual se verificó, mediante los métodos de excavación propios de la fase de prospección, la presencia de evidencias arqueológicas en los depósitos culturales y naturales del subsuelo.



El trabajo de campo se inició con el equipo de topografía, a partir de puntos referenciales establecidos con el sistema de coordenadas Quito, se ubicaron los transectos en cada una de las estaciones y de las áreas especiales.

Los métodos de excavación incluyen el criterio de minimizar la destrucción de los estratos o de los rasgos culturales que pudieren estar contenidos en las áreas que se excavan sistemáticamente. Es por ello que se utiliza la metodología de la excavación de pruebas de pala o lampa (PL), ubicadas en un reticulado espacial –con transectos E-O y N-S- que se establece según normas de muestreo, la topografía del sector y la amplitud del área a prospectar. Estos transectos se separaron entre sí cada 40, 20, 10 o 5 metros, y las PL's fueron ubicadas de forma intercalada o en tresbolillo, con el fin de cubrir un área de mayor representatividad. Otra unidad de excavación que se utiliza en la prospección arqueológica es el Cateo (C), el cual es un sondeo de 1x1 m en superficie y, en general, una mayor profundidad que la PL, debido a la mayor facilidad de desalojar suelos en una unidad de mayor amplitud. Esta unidad o cateo es utilizada en caso de registrar un rasgo arqueológico, una concentración incompleta de evidencias arqueológicas asociadas o para definir anomalías en los estratos. Otro método para el registro de los estratos es la excavación vertical y definición de Perfiles estratigráficos (P) en sitios en los que se hallan taludes, bancos de escorrentías o excavaciones anteriores (de cualquier tipo) expuestas.

El registro de materiales culturales, rasgos arqueológicos o anomalías contenidas en los estratos -registro positivo en PL's o cateos- se realiza mediante formatos de campo establecidos para el trabajo. La concentración de estos registros positivos, en el caso de las PL, establece un área de sensibilidad arqueológica, que terminó de ser caracterizada mediante la excavación de cateos.

- El registro gráfico es uno de los recursos enriquecedores del conocimiento y corresponde a:
- El registro fotográfico, que fortalece el registro arqueológico general y verifica la existencia del dato, permitiendo volver, de forma gráfica, a la situación original del momento del registro.
- Planos del sector de estudio en los que son incluidas las intervenciones del equipo de arqueología (PL y C).
- Los registros o formularios, formateados para el efecto por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC) y adaptados para el área y tipo de estudio. Otros formatos creados y aplicados en base a la experiencia profesional. El conjunto de formularios o formatos recoge la información –en estricto rigor científico- del trabajo realizado en campo.
- Los dibujos técnicos de las áreas excavadas: dibujos de planta de estratigrafías y perfiles.

La prospección arqueológica incluye una etapa de laboratorio, durante la cual el material cultural recuperado es lavado, clasificado, codificado, inventariado, registrado y analizado, con criterios morfofuncionales, al final es embalado apropiadamente. A continuación se presentan más detalles sobre las actividades mencionadas:

El material recuperado en campo va a laboratorio, en donde se lo clasifica en diagnóstico y no diagnóstico. Cada fragmento, artefacto o pieza arqueológica, definido como diagnóstico, lleva una etiqueta que contiene información sobre: procedencia, nombre y número de área de interés arqueológico (AIA) o sitio, con el código de la carta topográfica, identificación por depósito de excavación, rasgo y/o elemento. Para una más completa identificación de los elementos diagnosticados, se asigna un número de artefacto. Estos números son distribuidos por AIA o sitio y obedecen a la secuencia de codificación.

Metodológicamente, el análisis exhaustivo del material cerámico, está enfocado a determinar o a inferir una parte de la producción artesanal de la región. De este análisis se obtienen los tipos cerámicos y parte de los atributos tecnológicos de la vajilla.

El análisis de las piezas de piedra (lítica) recuperadas, al igual que el de cerámica, suelos, huesos y otros, constituye la información que lleva a inferir el comportamiento de un grupo social, en un tiempo y espacio determinado.

Las piezas arqueológicas de lítica, sin duda fueron elaboradas por una sociedad, como respuesta a necesidades específicas, por ejemplo los morteros, metates y manos de moler –usados para procesar granos y vegetales–, son evidencias indirectas de actividades agrícolas.

Con todo el material arqueológico recuperado y sometido a laboratorio, se realiza un análisis comparativo con resultados de investigaciones arqueológicas realizados para la zona de estudio, y una revisión bibliográfica de fuentes secundarias, para llegar a una comprensión general de una parte de la historia de la zona de estudio y a un análisis más amplio.

### 6.6.3 Descripción de los trabajos de campo

Se han llevado a cabo los trabajos de prospección de las cinco estaciones del Metro y cuatro Áreas Especiales elegidas. Esta elección obedeció al criterio de la mayor probabilidad de integridad de los suelos en el área y de sensibilidad arqueológica de acuerdo al diagnóstico y estudios arqueológicos anteriores efectuados por otras instancias.

Tan pronto se tuvieron identificadas las cinco estaciones y cuatro áreas especiales del trazado del Metro que serían investigadas, tal como se detalló en la propuesta entregada al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, se procedió, en cada caso, al establecimiento de la estrategia de intervención.

Considerando a la estación San Francisco como la de mayor complejidad y sensibilidad arqueológica, la UNMQ gestionó los correspondientes permisos para esta intervención en la Administración Zona Centro Manuela Sáenz y autorización del INPC. Ambos documentos fueron otorgados y tuvieron vigencia desde el día 27 de diciembre de 2011, día en que se iniciaron también los trabajos de campo, justamente en la Plaza San Francisco. Como parte de la fase inicial de los trabajos de campo, se impartió entre los integrantes del equipo una charla de inducción, la cual incluyó una explicación del diseño del proyecto Metro de Quito, disposiciones de las medidas de seguridad y la asignación de responsabilidades.

Las siguientes tablas resumen los sitios de intervención arqueológica de las cinco estaciones y las cuatro áreas especiales:

**Tabla 6.140 Ubicación de las cinco estaciones del Metro de Quito**

NOMBRE DE ESTACIÓN	SECTOR	DIRECCIÓN
COCHERAS	Central de Transporte Terrestre "Quitumbe"	Av. Guayanayán y Av. Rumichaca (lotes baldíos a ambos lados de la Av. Rumichaca)
MORÁN VALVERDE	Universidad Politécnica Salesiana	Av. Rumichaca y Av. Morán Valverde (canchas del conjunto residencial)
EL RECREO	Tallerel del Trole en el Recreo	Calle Rafael Arteta (vías del ferrocarril) y calle Miguel Carrión (junto a las vías férreas)
SAN FRANCISCO	Centro Histórico	Calle Benalcázar, entre calles Bolívar y Sucre
EL EJIDO	Parque El Ejido	Av. 6 de Diciembre, entre calles Patria y Tarqui (frente al teatro Prometeo y Arco de la Circasiana)

Fuente: Estudio "PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DE CINCO ESTACIONES Y CUATRO ÁREAS ESPECIALES DEL TRAZADO DEL METRO QUITO". Lda. María Aguilera



**Tabla 6.141 Ubicación de las cuatro áreas especiales del Metro Quito**

AREAS ESPACIALES	SECTOR	DIRECCIÓN
Quitumbe	Quitumbe	Calle Pumapungo
Solanda	Solanda	Calles Barabara y Juan Escobar
El Calzado	El Calzado	Calle Circunvalación (Calle S12D y Calle B)
Panecillo	Panecillo	Calle Pomasqui y Punaes

Fuente: Estudio "PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DE CINCO ESTACIONES Y CUATRO ÁREAS ESPECIALES DEL TRAZADO DEL METRO QUITO". Lda. María Aguilera

Cada área de estación del Metro Quito o área especial permitió diseñar una intervención diferente, según la metodología que se empleó en el proyecto. Un resumen de las unidades de excavación de prospección arqueológica proyectadas y excavadas se presenta en las siguientes tablas:

**Tabla 6.142 Unidades de excavación proyectadas y excavadas por Estación**

Estación	Tran-sectos	PL's Proyec-tadas	PL's Exca-vadas	PL's No Exca-vadas	Cateos	Perfiles
Cocheras	10	34	17	17	4	-
Morán Valverde	-	1	1	0	-	1
El Recreo	2	15	10	5	-	-
San Francisco	2	11	11	-	5	-
El Ejido	2	20	17	3	-	-
<b>Totales</b>	<b>16</b>	<b>81</b>	<b>56</b>	<b>25</b>	<b>9</b>	<b>1</b>

**Tabla 6.143 Unidades de excavación por Área Especial**

Área Especial	Transectos	PL's Excavadas	PL's No Excavadas	Perfiles
Quitumbe	2	10	-	-
Solanda	2	6	-	-
El Calzado	2	10	1	-
Panecillo	1	10	-	1
<b>Totales</b>	<b>7</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>1</b>



## Descripción de los trabajos de Laboratorio

Para el conjunto de evidencias materiales identificadas y recuperadas durante el estudio de campo, en el laboratorio se aplica un proceso para su análisis, fundamentado en una metodología apropiada.



El lavado del material cerámico –prehispánico, colonial y republicano-, lítico y otros; en esta actividad se tomaron todos los cuidados a fin de no alterar la decoración o características de los fragmentos, especialmente prehispánicos y coloniales. Se reconstruyeron los fragmentos que fueron posibles, con el objeto de lograr un mayor porcentaje del artefacto, para que facilite su análisis. Todo el material se ha rotulado con los códigos correspondientes, proceso seguido para todo el material cultural recuperado.

Se ha realizado el inventario del material cultural, para luego dibujar el material diagnóstico, prehispánico, colonial y republicano. Al mismo tiempo se están elaborando cuadros por áreas de estudio con el material cultural identificado.

## Resultados

Como resultado de los trabajos realizados, a continuación se describen las intervenciones realizadas en cada estación o área especial.

## ESTACIÓN SAN FRANCISCO

### Tabla 6.144 Ubicación geográfica de la estación San Francisco

Abscisa	11+400 a 11+500	Coordenada Central	N 9975569.63	E 498358.46
---------	-----------------	--------------------	--------------	-------------

Fuente: Estudio "Prospección arqueológica de cinco estaciones y cuatro áreas especiales del trazado del Metro de Quito". Lda. María Aguilera

Esta estación, es considerada como el área del trazado del Metro de sensibilidad arqueológica alta, dada su ubicación en el centro histórico y los antecedentes de investigaciones arqueológicas e históricas anteriores. Los trabajos se iniciaron en cuanto se dispuso la estrategia por los supervisores del MDMQ-UNMQ: Ing. Edmundo Moreno, e IMP, Msc. Alfredo Santamaría, quienes asistieron al inicio de los trabajos de campo, el día 27 de diciembre de 2011 y continuaron la supervisión los días que duraron los estudios.



Prospección Arqueológica de la plaza San Francisco – Cerramiento Sector Norte

Antes del inicio de los trabajos el equipo de arqueología se comprometió, mediante carta, a dejar la superficie de los sitios en los que se realizaron las unidades de excavación, en el mismo estado en que estuvieron antes de su intervención arqueológica, lo que verificaron los técnicos supervisores.

Para la investigación de esta estación se trazaron dos transectos paralelos a la línea de gradas de la acera de la calle Benalcázar, con sentido NE-SO. Debido a la sensibilidad arqueológica se estableció como punto de partida la excavación de un cateo (C1) en la acera de la esquina NE, ubicada en sentido diagonal a la entrada posterior del convento de la Iglesia La Compañía. Las pruebas de pala se distanciaron en cada transecto 10 m, y se intercalaron entre transectos. Otros cateos fueron excavados según los resultados obtenidos en las PL's, pudiéndose caracterizar con ello de mejor forma el área a ser intervenida durante la construcción del Metro Quito.



En este sector la estrategia fue el cubrir la mayor superficie del área proyectada para la estación, minimizando, al mismo tiempo el área afectada por la prospección. Para ello se distinguieron dos sectores Norte y Sur, entre los cuales se excavó el Cateo 2 (C2).

Ocho de las once pruebas de pala registraron materiales culturales. En el sector Norte las PL's demostraron la presencia de una base (arenosa) y una sub-base (arenosa con inclusión de gravilla), de consistencia compacta. Estos suelos podrían haber elevado el nivel de la plaza en su sector Norte. En esta parte de la plaza actual las PL's registraron un estrato profundo de relleno de suelo oscuro con inclusión de fragmentos pequeños de ladrillos, depósito que es mucho más superficial en el sector Sur.

La excavación de cateos proporcionó una información muy valiosa para conocer los procesos por los que históricamente ha experimentado el área de la plaza. Se conoció con ello la diferencia del espesor de los rellenos en cada sector y la asociación de rellenos y estratos naturales, con los materiales culturales, reubicados o in situ. Los resultados del registro arqueológico se exponen en la siguiente tabla:

Tabla 6.145 Unidades de excavación con registro de material cultural en la Estación San Francisco

Sector	PL/ Cateo	Material Cultural	Dep.	Nivel	Fecha
Norte	PL1	Huesos fáunicos, mullo moderno	2	42 cm b/s	27-12-2011
	PL2	Cerámica colonial, piedras areniscas, huesos fáunicos	1-2	39-58 cm b/s	27-12-2011
	PL5	Piedras areniscas	1	12-30 cm b/s	27-12-2011
Sur	PL7	Lasca de obsidiana, teja	2	15-32 cm b/s	28-12-2011
	PL8	Cerámica colonial	3	30-49 cm b/s	28-12-2011
	PL9	Cerámica aborígen	3	20-30 cm b/s	28-12-2011
		Cerámica aborígen, hueso fáunico	5	36-90 cm b/s	
PL10	Cerámica colonial	2	24-37 cm b/s	28-12-2011	
PL11	Cerámica aborígen y colonial, mayólica, huesos fáunicos	3	26-65 cm b/s	28-12-2011	
Norte	C1	Cerámica aborígen y colonial, concha, moneda, huesos fáunicos, obsidiana, canto rodado	1	24-28 cm b/d	27/12/2011
		Cerámica aborígen y colonial, obsidiana, conchas, hueso fáunicos		28-48 cm b/d	27/12/2011
C2	Cerámica aborígen y colonial, huesos fáunicos	4	60-68 cm b/d	28/12/2011	
Sur	C3	Cerámica aborígen y colonial, huesos fáunicos, vidrio	2	32-56 cm b/s	28/12/2011
		Cerámica aborígen y colonial, huesos fáunicos		49-68 cm b/d	28/12/2011
	C4	Cerámica aborígen y colonial, huesos fáunicos	2	34-54 cm b/d	29-12-2011
		Cerámica aborígen, huesos fáunicos	4	58-71 cm b/d	29-12-2011
C5	Cerámica aborígen y colonial, huesos fáunicos, vidrio	2	24-43 cm b/d	29-12-2011	

#### ESTACIÓN EL RECREO

Tabla 6.146 Ubicación geográfica de la estación El Recreo

Abscisa	6+800 a 7+000	Coordenada Central	N 9972058.54	E 497675.34
---------	---------------	--------------------	--------------	-------------

Fuente: Estudio "Prospección arqueológica de cinco estaciones y cuatro áreas especiales del trazado del Metro de Quito". Lda. María Aguilera

En esta estación la zona de prospección se ubicó a los dos costados de la vía férrea que se localiza entre la Terminal Trole El Recreo y los patios de talleres de El Trole. Se proyectaron inicialmente la excavación de 15 PL's, de las cuales fueron excavadas 10, **con resultados todos negativos**, debido a la presencia de depósitos masivos de rellenos<sup>72</sup>. La ubicación de las pruebas de pala fue paralela a la línea férrea que cruza el sector, ubicándose dos transectos, cada uno con 5 de las PL's excavadas.

<sup>72</sup> Las PL's no excavadas se justifican por la presencia en superficie de evidencias de movimiento de tierra y posteriores rellenos masivos.





Excavación de PL en el Transecto 2. estación El Recreo

Los rellenos consistieron en escombros combinados con basura moderna (plásticos, rocas, tejas, etc.).

### ESTACIÓN MORÁN VALVERDE

**Tabla 6.147 Ubicación geográfica de la estación Morán Valverde**

Abscisa	1+900 a 2+100	Coordenada Central	N 9968949.55	E 494574.23
---------	---------------	--------------------	--------------	-------------

Fuente: Estudio "Prospección arqueológica de cinco estaciones y cuatro áreas especiales del trazado del Metro de Quito". Lda. María Aguilera

La estación está ubicada en la intersección de la avenida Rumichaca y Morán Valverde, en los predios de la Universidad Politécnica Salesiana (UPS) y una cancha deportiva. Una observación del área estableció que los suelos en el sector de la **UPS han sido severamente modificados** con la construcción de las instalaciones universitarias y se descartó la prospección de este sector. La observación del espacio ocupado por las canchas deportivas del conjunto habitacional permitió establecer que los primeros estratos están totalmente perturbados.



Panorámica de los predios de canchas deportivas de la Estación Morán Valverde

Para comprobar esta observación se realizó junto a la acera Oeste un perfil estratigráfico en el corte expuesto de los suelos del área de canchas. Este perfil de 1 m de ancho demostró que el estrato expuesto se compone de cangahua negra compacta masiva de 2 m de profundidad en el área expuesta.

Con el fin de comprobar la información estratigráfica proporcionada por el perfil, también se procedió a la excavación de una prueba de pala (PL1) en el interior del área de canchas, en su esquina SE, en las coordenadas UTM N9968947.41 y E494546.95. Esta unidad de excavación registró en sus primeros 32 cm la presencia de un depósito de relleno actual, de consistencia arenosa color café oscuro, con mezcla de fragmentos medianos y grandes de ladrillos; y, un segundo depósito que confirmó la presencia de cangahua negra, estrato culturalmente estéril.

### ESTACIÓN EL EJIDO

**Tabla 6.148 Ubicación geográfica de la estación El Ejido**

Abscisa	14+070 a 14+270	Coordenada Central	N 9976849.25	E 500284.19
---------	-----------------	--------------------	--------------	-------------

Fuente: Estudio "Prospección arqueológica de cinco estaciones y cuatro áreas especiales del trazado del Metro de Quito". Lda. María Aguilera

Esta estación se ubica en forma diagonal en el parque de El Ejido, desde la parte central de la acera de la calle 6 de diciembre (frente al teatro Prometeo), hasta un área cercana al arco de la Circasiana de este parque (intersección de la avenida Patria con la avenida Amazonas). La investigación de prospección arqueológica inició con la medición del perímetro del diseño de la estación y, con ello, se trazaron dos transectos con una separación de 26 m, en los cuales se ubicaron los puntos de las pruebas de pala, a 20 m cada uno.



Excavación de pruebas de pala en El Ejido

De las 20 PL's proyectadas, de forma intercalada entre transectos, 17 fueron posibles de excavar y **siete de éstas tuvieron resultados positivos**. Los resultados de registro positivo de material cultural contrastaron con la evidencias de hallazgos de material moderno (por ejemplo vidrio) en niveles más profundos, con lo cual se estableció que si bien los suelos son propios del sector, éstos están modificados o revueltos, habiéndose con ello superpuesto material cultural aborigen y colonial a material moderno. Con este antecedente se decidió no efectuar la excavación de cateos en el sector.

Tabla 6.149 PL positivas y material cultural registrado en Estación El Ejido

Estación/ Sector	PL/Cateo	Material Cultural	Dep.	Nivel	Fecha
El Ejido	PL2 (T1)	1 frag. de borde colonial	2		30-12-2011
	PL4 (T1)	3 frag de cerámica colonial, huesos fúnicos	2		
	PL5 (T1)	1 frag. de cerámica colonial	3	28 cm b/s	
	PL8 (T1)	1 obsidiana	1	13 cm b/s	
	PL3 (T2)	2 frag. de borde de cerámica aborigen 1 frag. de base de cerámica colonial 1 frag. de cerámica colonial 1 frag. de arcilla cocida de forma plana	2	60 a70 cm b/s	
	PL8 (T2)	6 frag. de cerámica colonial	2	65 cm b/s	
	PL9 (T2)	1 frag. de cerámica aborigen	2	60 cm b/s	

#### ESTACIÓN COCHERA QUITUMBE

Tabla 6.150 Ubicación geográfica de las Cocheras del Metro Quito

Abscisa	no aplica	Coordenada Central	N 9966977.69	E 493941.17
---------	-----------	--------------------	--------------	-------------

El área de Cocheras se refiere al sitio en el que las unidades del Metro Quito serán estacionados. Inicialmente se estimó 4.000m<sup>2</sup>, para la ejecución del proyecto con ayuda de la UNMQ, establece un área de hasta 30.000 m<sup>2</sup>. Sin embargo, la medición topográfica dio un resultado de más de 6 hectáreas o 60.000 m<sup>2</sup>; medición que sumó las áreas de los lotes baldíos a ambos lados de la Av. Rumichaca. La ubicación de esta área es a ambos lados de la avenida Rumichaca, entre las avenidas Condor Ñan y Guayanayán, al Este de la Central de Transporte Terrestre "Quitumbe".





Lotes del sector Este del sitio Cocheras, Quitumbe

Por la información bibliográfica y lo amplio de la zona a prospectar se decidió bajar la densidad de pruebas de pala. Para ello se separaron los transectos 40 m y a las pruebas de pala dentro de los transectos, a 80 m. Con la nueva estrategia se cubrió un área superior a 10 hectáreas, con lo cual estamos caracterizando al sector en un área muy representativa. No obstante esta representatividad, de las 17 pruebas de pala excavadas, ninguna tuvo resultados positivos de registro de material cultural o rasgo arqueológico. **Únicamente dos de los cuatro cateos presentaron una muy baja densidad de material cultural:**

**Tabla 6.151 PL positivas y material cultural registrado Estación Cochera Quitumbe**

Estación/ Sector	PL/Cateo	Material Cultural	Dep.	Nivel	Fecha
Quitumbe	C1	1 Obsidiana	3		03-01-2012
	C2	1 Cerámica colonial	2	22 cm b/s	03-01-2012

**Área Especial Quitumbe**

<b>Abscisa</b>	0+600 a 0+650	<b>Coordenada Central</b>	N 9967626.51	E 494185.68
----------------	---------------	---------------------------	--------------	-------------

Fuente: Estudio "PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DE CINCO ESTACIONES Y CUATRO ÁREAS ESPECIALES DEL TRAZADO DEL METRO QUITO". Lda. María Aguilera

Esta es la primera de las áreas especiales del trazado del Metro Quito, ubicada en la urbanización inmediatamente al norte de la Terminal Quitumbe, en la calle Pumapungo y en la unión de dos quebradas



Panorámica de la prospección arqueológica en AE Quitumbe

En esta área se delimitó un espacio de 400 m<sup>2</sup>, en cuyo perímetro se dispusieron 2 transectos y 10 pruebas de pala. Estas pruebas demostraron la ausencia de material cultural en el área, aun cuando su elección se produjo por la aparente no modificación moderna del área y su disposición en un sector en el que dos quebradas se unen.

**Área Especial Solanda.**

**Tabla 6.152 Ubicación geográfica del área especial Solanda**

<b>Abscisa</b>	3+520 a 3+570	<b>Coordenada Central</b>	N 9970109.32	E 495505.12
----------------	---------------	---------------------------	--------------	-------------

Fuente: Estudio "Prospección arqueológica de cinco estaciones y cuatro áreas especiales del trazado del Metro de Quito". Lda. María Aguilera

Espacio que se ubica en un sector de canchas en las calles Barabara y Juan Escobar. Los transectos de prospección arqueológica se ubicaron fuera del perímetro de la cancha, en áreas verdes y de tierra afirmada. Las seis pruebas de pala que se excavaron demostraron que la composición de los suelos del sector son rellenos, **evidenciando la ausencia de material cultural.**



Panorámica del área deportiva del AE Solanda

**Área Especial El Calzado**

**Tabla 6.153 Ubicación geográfica del área especial El Calzado**

Abscisa	6+180 a 6+260	Coordenada Central	N 9971698.32	E 497161.44
---------	---------------	--------------------	--------------	-------------

Fuente: Estudio "Prospección arqueológica de cinco estaciones y cuatro áreas especiales del trazado del Metro de Quito". Lda. María Aguilera

El Sector del parque de El Calzado se ubica en la margen Oeste de la quebrada, al Oeste del sector de El Recreo. El área prospectada contempló un transecto paralelo a la margen de la quebrada y otro con sentido longitudinal, ubicado entre la margen de la quebrada y la calle Circunvalación.



Panorámica del parque del AE El Calzado

Las 10 pruebas de pala posibles de excavar demostraron que el parque fue conformado por rellenos que incluyen escombros de demolición de construcciones modernas. Se evidenció la total ausencia de material cultural.

**Área especial El Panecillo**

**Tabla 6.154 Ubicación geográfica del área especial Panecillo**

Abscisa	9+970 a 10+020	Coordenada Central	N 9974575.28	E 497276.60
---------	----------------	--------------------	--------------	-------------

Fuente: Estudio "Prospección arqueológica de cinco estaciones y cuatro áreas especiales del trazado del Metro de Quito". Lda. María Aguilera

Esta área especial también ha sido dispuesta en un parque de forma longitudinal y con diferencia de niveles. Se pudo proyectar en esta zona un solo transecto que discurrió paralelo a la calle Pumapungo, a varios metros del límite Este del parque.





Panorámica del parque del sector de El Panecillo

En esta área especial también fue evidente la conformación de los suelos por rellenos sucesivos. Para comprobar esta composición de suelos se efectuó la definición de un perfil estratigráfico en un talud ubicado dentro del parque. **No hubo registro de material cultural alguno.**

### Conclusiones

La UNMQ se ha ceñido a la legislación nacional y local al obtener los permisos correspondientes tanto para los estudios arqueológicos cuanto para las pruebas de campo en la Plaza de San Francisco en las oportunidades que se intervino. Se ha hecho el seguimiento técnico que este tipo de estudio amerita.

En la plaza de San Francisco, el área intervenida demuestra que los rellenos de dicha plaza son menos profundos mientras más al Sur se localizan las unidades de la prospección arqueológica, así como también la mezcla de los materiales culturales, habiéndose incluso registrado un posible rasgo en el que se asociaron cerámica colonial, cerámica aborígen y restos fúnicos. Este registro demuestra que el área Norte de la plaza fue elevada mediante rellenos de mayor espesor, para lograr su horizontalidad.

El hallazgo de una sección de adoquinado, 32 cm bajo el nivel actual, en la PL7, cuyos elementos están conformados casi perpendicularmente a la trama actual de la plaza, nos indica que la plaza tuvo varias intervenciones y para ir conformando las plataformas se colocaron rellenos. Según las fotografías de 1930, para esta época ya había sufrido varios cambios, uno de ellos con espacios verdes, caminerías (parque), y una calle que bordeó la grada circular que permite el actual ingreso al atrio, posteriormente fue remplazado, quizá, por el adoquinado actual, los cambios de la plaza también implican cambios en la ubicación de la pileta.

Cabe recalcar que el sentido de las piedras del empedrado más temprano (PL7) es distinto al sentido actual de las piedras, lo cual indica que existió un empedrado anterior en la plaza y es la evidencia de las caminerías cuando fue parque, como se aprecia en la fotografía siguiente:



Adoquinado en el fondo de la PL7 (32 cm b/s) Estación San Francisco

Por otra parte, el registro de un nivel de compactación de fragmentos grandes a medianos de ladrillos posicionados horizontalmente, algunos de ellos, como en el Cateo 5, rodeados del mortero que unió a estos fragmentos. Este ladrillo es un elemento común en todas las unidades de excavación, siendo el estrato que lo contiene mucho más profundo hacia el Norte de la Plaza. Es posible que la plaza fuera en algún tiempo conformada por un piso de ladrillos, o son parte también de la época cuando se diseñó el parque, estos fueron deteriorándose y al cambiar su diseño sus fragmentos menores incorporándose a la matriz de suelos subyacentes. Este piso más temprano construido con ladrillo estuvo dispuesto inmediatamente sobre el suelo natural del sector, como lo que demuestran los registros en cada caso. **Estas evidencias en el área de la estación San Francisco caracterizan una Sensibilidad Arqueológica ALTA.**

Las áreas de las estaciones de **El Recreo y Morán Valverde** demostraron estar conformadas por rellenos de escombros. **La Sensibilidad Arqueológica en estas áreas es NULA.**

El área excavada de la estación **El Ejido** se interpreta como suelos naturales removidos. El hallazgo de una variedad de materiales culturales (cerámica aborígen, cerámica colonial y huesos fúnicos) evidencia una posible existencia de asentamientos prehispánicos y coloniales en la zona, sin haberse determinado la presencia de rasgos o materiales in situ. Por este registro arqueológico se determina a la zona **con una Sensibilidad Arqueológica BAJA.**

La Estación denominada como **Cocheras** únicamente evidenció cerámica colonial (1) y obsidiana (1), en una zona en la que fue evidente la ocupación histórica del área, debido a la presencia de una zona con empedrado y una



base de pilar con características de épocas históricas tardías. Sin embargo, esta amplia área (hasta 26 has. considerando los terrenos de las cooperativas dueñas de varios lotes amplios) tiene el potencial de haber sido utilizada en prácticas culturales agrícolas ancestrales, que pudieron incluir la tecnología agrícola de camellones. Debido a este potencial se determina a la **zona con una Sensibilidad Arqueológica BAJA**.

**Todas las áreas especiales** intervenidas están conformadas por suelos alterados y redepositados, sin registro de material arqueológico, colonial o histórico alguno. Por ello su Sensibilidad Arqueológica **se determina como NULA**.

Finalmente, los estudios histórico, arqueológico y paleontológico que se llevan a cabo en el trazado de la primera línea del Metro - PLMQ, y en especial en la Plaza de San Francisco, aseguran la conservación de nuestro patrimonio y permiten prevenir cualquier alteración en los procesos de construcción y operación del Metro de Quito, mediante estudios complementarios y la elaboración de planes de manejo y mitigación inherentes al caso de estudio que se están realizando en forma simultánea

### Recomendaciones

Se recomienda para futuras intervenciones arqueológicas en el marco de los trabajos de mitigación de los impactos en el orden cultural, que podrían provocar los trabajos de análisis en campo y la construcción del Metro Quito, las siguientes medidas:

- Efectuar la excavación arqueológica en área, en todo el espacio del diseño de la estación de la plaza de San Francisco y unidades de excavación en las áreas de la estación de El Ejido, por lo menos con seis meses de anticipación al inicio de los trabajos de construcción del Metro de Quito.
- Realizar el monitoreo arqueológico durante la remoción de suelos en las áreas de todas las estaciones, áreas especiales y Cocheras. Para este efecto, se deberá contratar, para el proceso de construcción, tres arqueólogos que monitorearán las áreas Sur, Centro y Norte de la PLMQ.

### **PATRIMONIO EDIFICADO PARA LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE QUITO**

Se han realizado múltiples estudios interdisciplinarios de acuerdo a las directrices de UNESCO, normativa nacional e internacional y ordenanzas metropolitanas, con la colaboración de varias instancias municipales. Los estudios revelan los siguientes resultados:

**Geológico y Geofísico:** El CHQ está en su mayoría sobre la formación cangagua que es un suelo de muy buenas características mecánicas para cimentaciones y obras subterráneas.

**Hidrológico:** Los acuíferos y niveles freáticos no son incidentes para el Metro, se encuentran a profundidades mayores a los niveles de implantación de las estaciones y del túnel del Metro.

**Quebradas:** Hay solamente dos antiguas quebradas: 1- Jerusalen, actualmente el Bulevar de la 24 de Mayo y 2.- De Manosalvas, actual calle Mejía, que no comprometen la construcción del Metro ya que actualmente se encuentran consolidadas.

### **Estudio del Estado Actual de Edificaciones:**

- Se han estudiado 3.086 predios en el área de influencia del trazado de la Primera Línea del Metro de los cuales 773 edificaciones se ubican en el CHQ y éstas se clasifican así :
- 1 terreno baldío
- 678 con daños leves. (Fisuras en enlucidos y falta de mantenimiento)
- 48 con daños moderados (Fisuras que no comprometen la estabilidad estructural)
- 6 con daños parciales en sus estructuras y que ameritan la intervención de sus propietarios, de éstas, son patrimoniales los siguientes: el Hospital San Lázaro, sector occidental a la calle Bahía. El antiguo Colegio san Luis Gonzaga y el Monasterio de la Concepción en el sector occidental hacia la calle Benalcázar.
- Las iglesias y edificios públicos ubicados dentro del área de influencia del trazado del Metro están reforzados y en muy buen estado de conservación y son: Santa Clara, Carmen Alto, San Francisco, La Compañía, Vicepresidencia de la República, Palacio de Gobierno, Carmen Bajo y Regimiento Quito Nro 2.

## **6.7 Estudio del patrimonio edificado para la primera línea del Metro de QUITO**

### **6.7.1 Antecedentes**

La UNESCO y el Comité del Patrimonio Mundial, en la II Sesión el 8 de septiembre de 1978, inscribió a la Ciudad de Quito en la lista del Patrimonio Mundial confirmando su valor excepcional y universal por lo que es obligación directa del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, proteger este bien cultural para beneficio de la humanidad..... Per se.

### **6.7.2 Introducción**

El trazado de la Primera Línea del Metro de Quito y su área de influencia cruzan el centro histórico de Quito y su núcleo central por lo que es menester estudiar minuciosamente el estado actual de cada componente del patrimonio edificado civil, religioso y público.





### 6.7.3 Intervenciones previstas en el Centro Histórico de Quito

Construcción de una estación subterránea, en la parte este de la Plaza de San Francisco, un acceso peatonal (Boca de entrada y salida de usuarios del Metro) en la plazoleta de Santa Clara, paralelas a la calle Benalcázar.

Construcción mediante el método convencional, de un túnel de 9,40 metros de diámetro en una longitud aproximada de 3.5 Km desde el Cementerio de San Diego hasta el parque de La Alameda

Construcción de cinco sitios especiales: Una salida de emergencia en la calle Bahía y Villavicencio. Un pozo de ventilación en la calle Sucre, frente a la Plaza de San Francisco. Un pozo de bombeo en edificación de las calles Manabí y Guayaquil. Un pozo de ventilación en casa ubicada en las calles Oriente y Antepara. Un pozo de ventilación en el sector de las calles Juan Montalvo y Av Colombia.

### 6.7.4 Metodología

El metodología seguida para el desarrollo del Estudio del Patrimonio Edificado para la Primera Línea del Metro de Quito, ha consistido en la ejecución de las siguientes actividades:

- Cumplir estrictamente las Directrices Prácticas para la Aplicación de la Convención del Patrimonio Mundial, UNESCO, Comité Intergubernamental de Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural. (Noviembre 2011)
- Análisis de los estudios de soporte referidos al área de incidencia de la PLMQ en el Centro Histórico de Quito.
- Determinación de “Áreas de Protección” en el tramo del trazado comprendido entre La Villaflora, sector cercano a la estación de La Magdalena y la estación de la Universidad Central.
- Clasificación y evaluación de edificaciones de acuerdo a tipología y características relacionadas con el inventario del patrimonio edificado de Quito.
- Determinación del estado actual del patrimonio edificado ubicado en el trazado de la PLMQ.
- Evaluación de edificaciones con patologías en elementos y sistemas estructurales, clasificadas en mal estado o inminente estado ruinoso.
- Análisis de resultados y elaboración del informe del estudio.

### 6.7.5 Resultados

#### Estudios de soporte en el área de influencia de la PMLQ

Se han realizado múltiples estudios interdisciplinarios de acuerdo a las directrices de UNESCO, normativa nacional e internacional y ordenanzas metropolitanas, con la colaboración de varias instancias municipales. Los estudios revelan los siguientes resultados:

**Geológico y Geofísico:** El CHQ está en su mayoría sobre la formación cangagua que es un suelo de muy buenas características mecánicas para cimentaciones y obras subterráneas.

**Hidrológico:** En la mayor parte del trazado del Metro, los niveles freáticos se encuentran por encima de los niveles de implantación de las estaciones y del túnel del Metro, por lo que su incidencia puede ser de importancia.

**Quebradas:** Hay solamente dos antiguas quebradas: 1- Jerusalén, actualmente el viaducto, Bulevar de la 24 de Mayo y 2.- De Manosalvas, actual calle Mejía, y un corto ramal en la actual avenida Pichincha, que no comprometen la construcción del Metro ya que actualmente se encuentran consolidadas.

#### **Estudio del Estado Actual de Edificaciones:**

- Se han estudiado 3.086 predios en el área de influencia del trazado de la Primera Línea del Metro de los cuales 773 edificaciones se ubican en el CHQ y éstas se clasifican así :
- 1 predio baldío
- 678 con daños leves. (Fisuras en enlucidos y falta de mantenimiento)
- 48 con daños moderados (Fisuras que no comprometen la estabilidad estructural)
- 6 con daños parciales en sus estructuras y que ameritan la intervención de sus propietarios, de éstas, son patrimoniales los siguientes: el Hospital San Lázaro, sector occidental a la calle Bahía y Villavicencio. El antiguo Colegio San Luis Gonzaga y el Monasterio de la Concepción en el sector occidental hacia la calle Benalcázar. Tres inventariadas: Ex teatro Pichincha y dos viviendas particulares.



Panorámica del Hospital San Lázaro



Detalle de daños al interior del Hospital San Lázaro

- Es menester indicar que las iglesias y edificios públicos ubicados dentro del área de influencia del trazado del Metro están reforzados y en muy buen estado de conservación y son: Santa Clara, Carmen Alto, San Francisco, La Compañía, Vicepresidencia de la República, Palacio de Gobierno, Carmen Bajo y Regimiento Quito Nro 2.

### 6.7.6 Conclusiones

El CHQ está en su mayoría sobre cangagua, suelo de muy buenas características mecánicas para cimentaciones y obras subterráneas. Los suelos clasificados según el SUCS como SM y ML, y como A-2-4 y A-4 según el sistema AASHTO, son calificados como materiales “aptos” para ser utilizados en la construcción de vías superficiales y subterráneas.

Adicionalmente categorizados como Qcz, depósito de cangagua: compuesto por arenas-limosas y limos-arenosos de color habano, consolidado, con pómez diseminada, de compacidad media, estratos clasificados mayoritariamente como suelos tipo SM según el SUCS, y a profundidades de 114 m (EPMAPS)

Con las siguientes características.

- Humedad natural: 5.5 a 19.9%
- Humedad óptima: 12.6 a 20 %
- Densidad máxima: 1.627 a 1.807 t/m<sup>3</sup>

Prueba de su bondad estructural son los cientos de kilómetros de alcantarillado que en los últimos treinta años se han construido en Quito, y alrededor de dos kilómetros en el CHQ, sin que se hayan evidenciado daños en las edificaciones.

- Debido a que las quebradas se encuentran consolidadas, por ser parte del sistema vial actual, Av. 24 de Mayo, calles Benalcázar entre calles Sucre y Espejo, calles Manabí y Guayaquil en el sector de la Plaza del Teatro, y a que los niveles freáticos están ubicados a profundidades mayores a 60 m, la construcción y operación del Metro de Quito no producirá afectaciones por estas condiciones.
- La edificaciones civiles, monumentales y religiosas del CHQ están reforzadas, en muy buenas condiciones y no serán afectadas por la construcción del Metro de Quito, esto se debe a que el MDMQ-FONSAL, actual Instituto Metropolitano de Patrimonio, desde 1989 ha aplicado procesos de conservación y restauración de todas las edificaciones que se encuentran inventariadas, y de modo especial en el Centro Histórico de Quito.



- Las afectaciones en el CHQ serán leves en el proceso constructivo del Metro y no durarán más allá de seis meses. Básicamente comprenderá generación de polvo y ruidos debido a los procesos propios de la construcción. Dichas afectaciones se presentarán en tres sitios específicos del CHQ: Estación, en el sector este de la plaza de San Francisco, acceso en la casa esquinera de las calles Benalcázar y Sucre; y plazoleta de Santa Clara.
- **MUY RELEVANTE:** Los estudios, construcción y operación del Metro de Quito, mantendrán los valores culturales y naturales, sin que exista ninguna amenaza, daño o pérdida del Valor Universal Excepcional, la integridad y/o la autenticidad que justificaron la inscripción del bien en la Lista del Patrimonio Mundial de la “Ciudad de Quito”. (Basado en las Directrices Prácticas de UNESCO).