



# ESTUDIO DE CASO DE ÉXITO:

Cumplimiento de salvaguardas ambientales del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en la construcción de la primera línea del Metro de Quito.

*Retos y oportunidades*



# Agradecimientos

Al Banco Interamericano de Desarrollo por el apoyo en la sistematización de lecciones aprendidas de la ejecución del proyecto Metro de Quito como caso de éxito en la aplicación de salvaguardas ambientales y sociales a través de la aplicación de la Política de Cumplimiento de Salvaguardas Ambientales (OP 703).

Reconocimiento a Verónica Arias, consultora que ayudó a Metro de Quito a desarrollar este estudio de caso de éxito.

## INTRODUCCIÓN

### CAPITULO 1:

Las salvaguardas ambientales del BID como un instrumento para la implementación de estándares y buenas prácticas internacionales en la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito.

1. La importancia y enfoque de la aplicación de la Política de Salvaguardas Ambientales del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) – OP 703- en el proyecto Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito. 11
2. Análisis comparativo del marco legal ambiental nacional y política OP-703. El cumplimiento más allá de la norma. 12
3. Análisis de la gestión socioambiental durante la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito 14
4. Proceso de licenciamiento ambiental en la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito. 15
5. La coordinación institucional, un esfuerzo mancomunado para lograr un solo objetivo. 16
6. ¿Un Estudio de Impacto Ambiental en la formulación de un proyecto de la magnitud como la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito, es el único instrumento que permite una gestión ambiental adecuada? 18

## 06

### CAPITULO 2:

## 20

Análisis sobre el Patrimonio Histórico y Arqueológico. La construcción de la Primera Línea del Metro de Quito dentro de áreas declaradas Patrimonio Histórico de la Humanidad.

1. La definición de la estación de San Francisco 21
2. Cuidados específicos con el patrimonio en la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito. 22
3. El proceso de auscultación: antes, durante y después de la construcción del Metro de Quito. 23
4. ¿Qué acciones se tomaron para mejorar la intervención y cuidado del patrimonio? 23
5. El plan de mitigación de riesgos para el paso de la tuneladora por el área de primer orden o núcleo central -área inscrita en la lista de patrimonio mundial Unesco- del Centro Histórico de Quito. 24
6. Sobre el manto elastomérico, vibraciones y ruido 25

### CAPITULO 3:

## 27

Roles y competencias institucionales. Identificación de entidades municipales y gubernamentales para cumplimiento de salvaguardas

## CAPÍTULO 4: 29

Pasivos ambientales: identificación, procesos de remediación y restauración.

1. Identificación de los vacíos normativos y aplicación de la normativa local, nacional e internacional. 30

2. Actividades y estudios preliminares antes del paso de tuneladora en la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito. 32

Riesgos de Seguridad y Salud Ocupacional.  
Oportunidad frente a un vacío

Intervención de la EPMMQ al interior de la Estación Pradera de la PLMQ

Capacidad operativa de las instituciones

3. Riesgos de desastres naturales 38

## CAPITULO 5: 40

Cantera Casantopamba 3: Caso de rehabilitación de un pasivo ambiental recuperando la topografía original de la zona con bosques y sembríos orgánicos usando el material húmedo producto de la excavación del túnel de la Primer Línea de Metro de Quito y estaciones.

1. Antecedentes. Crisis de escombreras en la ciudad. El Troje IV. 41

2. Estudio de alternativas. Capacidad técnica y apoyo de los OMFs 42

3. Proceso de licenciamiento y competencia municipal. 45

4. Conformación del parque Bicentenario con tierras de la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito. 46

5. Rehabilitación del área: metodologías, consideraciones ambientales y de riesgo. 46

5.1. Actividades previas al movimiento de las volquetas

5.2. Actividades para la disposición de los materiales

5.3. Preparación del emplazamiento

5.4. Aspectos constructivos

5.5. Medidas de mitigación

## CAPÍTULO 6: 50

El cuidado del patrimonio natural y arbolado urbano durante la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: Un esquema de compensación para mejorar el patrimonio natural de la ciudad en quebradas y parques.

1. Marco normativo para compensar la remoción del arbolado urbano 51

2. El cuidado con los árboles patrimoniales. Identificación, proceso, y soluciones. 51

3. Esquemas de compensación: mejoramiento en quebradas y siembra de árboles en el Parque Bicentenario 53

<b>CAPITULO 7:</b>	<b>55</b>
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
<b>ANEXOS</b>	<b>62</b>
ANEXO 1: Análisis comparativo del marco legal nacional vs política op-703.	63
ANEXO 2: Roles y competencias institucionales. Identificación de entidades municipales y gubernamentales para cumplimiento de salvaguardas.	72
ANEXO 3: Registro fotográfico proceso de restitución de la plaza de san francisco, EPMMQ	74
ANEXO 4: Reistro fotográfico áreas de estudio para disposición de material del proyecto metro de quito	79
ANEXO 5: Mapa de ubicación de las áreas objeto de la evaluación.	81
ANEXO 6: Registro fotográfico áreas de ex cantera casantopamba 3.	82
ANEXO 7: Registro fotográfico casantopamba vegetación natural.	83
ANEXO 8: Registro fotográfico casantopamba. Restuaración de área.	85
ANEXO 9: registro fotográfico reforestación y cuidado de arbolado urbano	92
ANEXO 10: Notas de prensa.	99



↙ Salida ♿ 👤

# INTRODUCCIÓN

El sector transporte en la ciudad de Quito emite el 52% de la contaminación de gases efecto invernadero como el PM2.5 y el NO2,<sup>1</sup> representando el mayor riesgo a la salud de la población, afectando a las vías respiratorias y enfermedades cardiovasculares cuando se tienen altas concentraciones en el aire. El 31% de este total de gases proviene de fuentes móviles de combustión (parque automotor). Es por esto que la política planteada en el plan de movilidad de Quito 2015-2025 da preeminencia al transporte público como estrategia primordial, no solo para disminuir la contaminación sino para generar una visión de transporte sustentable, cuya columna vertebral es el Metro y todo el sistema debería complementarse con el cambio a buses y taxis no contaminantes, un mayor uso de transporte alternativo como: bicicletas, patinetas, transporte aéreo y, por supuesto en la cúspide de la pirámide el peatón. Solo de esta forma la ciudad será más sustentable, menos contaminante y se podrá lograr la meta establecida en el plan de acción climática al 2050: una ciudad cero emisiones.

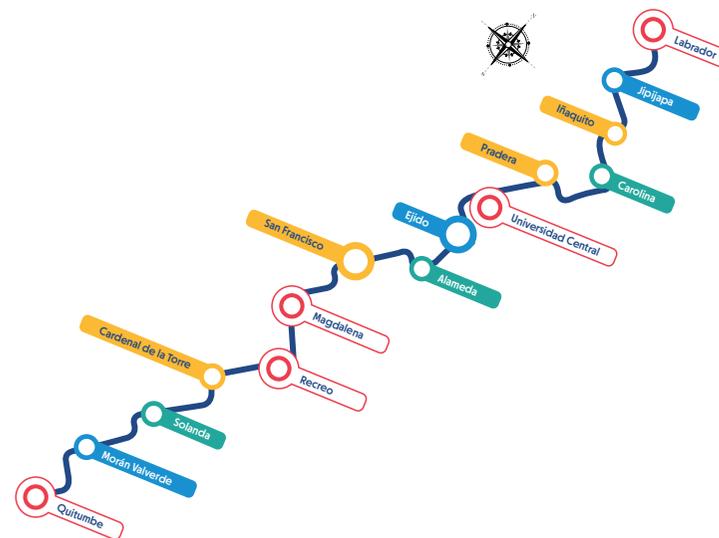
La Primera Línea del Metro de Quito (PLMQ), reducirá los tiempos de viaje, disminuirá los costos operacionales del servicio de transporte, mejorará la conectividad, seguridad, el confort del actual sistema y reducirá las emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero.



1. El PM2.5 es un indicador de la contaminación urbana provenientes de las emisiones de vehículos a diésel. Su efecto en la salud es muy grave por su impacto en las vías respiratorias. El NO2 es dióxido de nitrógeno, un compuesto químico gaseoso de color marrón amarillento formado por la combinación de un átomo de nitrógeno y dos de oxígeno. Es un gas tóxico e irritante.

Con relación al Metro, en el Ecuador poco o nada se sabía de su construcción hasta el 2010, cuando surgió la idea de implementar uno subterráneo en la capital del país. Nueve años después, en marzo de 2019, los quiteños estaban celebrando el primer recorrido de prueba de su propio metro.

La Primera Línea del Metro de Quito y del Ecuador es una de las obras urbanas más importantes, sino la más importante que se ha realizado en la historia de la ciudad. Sus 22 kilómetros de largo conllevan 15 estaciones y 5 estaciones adicionales más de reserva; que espera movilizar 400,000 personas al día. Se convertirá en el principal acceso al transporte público en Quito integrando 5 corredores de Autobús de Tránsito Rápido (BRT por sus siglas en inglés) y la red convencional de línea de buses. Además de sus bondades en términos de movilidad, al ser un transporte no contaminante se calcula que capturarán alrededor de 150,000 toneladas de CO2 por año<sup>2</sup> convirtiéndose en un proyecto transformador tanto en movilidad como en mitigación al cambio climático. Otra de las características de este proyecto es que es el primer metro en el mundo que se ha construido incorporando políticas de género.



2. Empresa Metro de Quito. Consultoría realizada por el Ministerio de Ambiente para Acciones nacionales apropiadas de mitigación, por sus siglas en inglés (NAMA). 2013.

Con un costo aproximado de 2 billones de USD financiado en parte por cuatro bancos multilaterales: el Banco Mundial, el Banco Europeo de Inversiones, el Banco Interamericano de Desarrollo-BID y el Banco de Desarrollo de América Latina-CAF, el 68% de la inversión total proviene de la Municipalidad de Quito con garantía soberana del gobierno nacional que aporta con el 32% constituyéndose en la obra con la mayor inversión municipal de toda América Latina. La obra ha superado dos veces un récord mundial. Primero en 2017, cuando una tuneladora (TBM) perforó 1.130 metros en 30 días, y luego en 2018, cuando otra de las máquinas construyó 1.490 metros en igual plazo. Esto debido entre otros factores, a las características geológicas, geotécnicas y tipo de suelo en el trayecto de la obra. Este es, sin duda alguna uno de los hitos de la construcción en Latinoamérica.

¿Qué pasó para que Quito, sin ninguna experiencia en la materia, sea hoy un referente global?

Sin conocimientos previos, la tarea parecía titánica, pero gracias a la cooperación con la Comunidad de Madrid, permitió recibir soporte técnico excepcional del suburbano de dicha ciudad, un sistema de transporte masivo con experiencia centenaria, pues inauguró su primera línea en 1919. El aporte del Consorcio Gerencia Metro de Quito (GMQ) en áreas como geotecnia, excavación de túneles, estructuras e instalaciones fue fundamental para afrontar imprevistos y proponer mejoras al proyecto.

Una modalidad de contrato interesante también facilitó la implementación del proyecto. La ciudad representada por su alcalde y el constructor firmaron un contrato FIDIC, de la Federación Internacional de Ingenieros Consultores. Un ejemplo de esta modalidad es la "cláusula de variaciones", que permite hacer ajustes sobre la marcha, siempre que estos no eleven los costos. De esta manera, se han podido hacer desde correcciones en el trazado hasta mejoras y optimizaciones en la funcionalidad de las estaciones.

Más allá del financiamiento, los cuatro bancos multilaterales se comprometieron a aportar su experiencia y buenas prácticas. En el marco de esta sinergia, el BID ha sido el organismo líder y se convino trabajar no solo con su política de adquisiciones, sino que entre 2018 y 2019, los bancos aumentaron el nivel de las exigencias ambientales y sociales, siendo su cumplimiento más estricto que la ley nacional. De esta manera la EPMMQ incorporó nuevos técnicos con perfiles idóneos para dar cumplimiento a exigencias de Organismos de Multilaterales de Financiamiento.

Cada paso en la ejecución contractual, así como decisiones técnicas relevantes requieren de la no objeción de los cuatro bancos multilaterales. Así, por ejemplo, las salvaguardas ambientales y sociales fueron más estrictas que aquellas establecidas en los marcos regulatorios nacionales, lo cual hizo que el proyecto avance cumpliendo estándares internacionales, apoyando y guiando a las instituciones y autoridades locales en la conducción de este proyecto pionero en muchas áreas.

Un ejemplo es la aplicación y cumplimiento de la normativa vigente en el país generando un fortalecimiento de capacidades institucionales con las que no se contaba para implementar el tratamiento de suelos acuíferos contaminados por hidrocarburos livianos (gasolina), siendo de las primeras remediaciones que se han hecho en ciudades en Latinoamérica. Otro ejemplo es el diseño y utilización de más de un millón de toneladas de tierra de excavación del metro para la conformación del parque Bicentenario, ex aeropuerto de Quito. Un paso más adelante está el ejemplo pionero de la rehabilitación ambiental de una ex cantera Casantopamba, ubicada en la comunidad Palugo, la misma que se consideraba como un pasivo ambiental abandonado por muchos años, siendo diseñada para alcanzar el relieve original, para el efecto se transportó y rellenó con tierras de excavación del túnel de metro y, ahora se incorpora al paisaje natural del lugar recuperando bosques andinos y espacios para la agricultura, ganadería y piscicultura. Otro aspecto a resaltar es la felicitación que realizó UNESCO a Quito por la metodología aplicada durante la construcción del Metro, metodología y estudios minuciosos y detallados sobre la arqueología encontrada en los diferentes tramos de la línea destacando el levantamiento que se hizo de cada piedra en la plaza de San Francisco, metodología de anastilosis en un total de 107.695 piedras inventariadas, retiradas y vueltas a colocar, así como también por el plan de mitigación que tuvo que realizarse para el paso de la tuneladora por el Centro Histórico de Quito.

Evidentemente como en todo proyecto, existe un impacto tanto social como ambiental, que hay que analizarlo, mitigarlo y ajustarlo en el tiempo si es necesario, es por esto que la política de los bancos multilaterales no solo demanda el cumplimiento de la normativa nacional, sino que también vela por que se cumplan estándares socio ambientales que suplan en el caso de no existir norma alguna, y aún más allá de la norma, como veremos más adelante. En el caso de la construcción del Metro de Quito, es muy interesante conocer que desde un principio se contemplaba la posible existencia de contaminación subterránea de combustible en la línea de construcción y, si

bien se realizó el Estudio de Impacto Ambiental años antes de su construcción con su Plan de Mitigación, al construirse se descubrieron imprevistos que hubo que ajustar inmediatamente, por lo cual diríamos que las salvaguardas son herramientas dinámicas que apoyan al buen desempeño del proyecto.

Finalmente, el proyecto ha sido reconocido por todos los bancos multilaterales como caso de estudio exitoso, no solo porque ha cumplido con el cronograma y el presupuesto, sino por todas las razones que analizaremos a continuación. El estudio se divide en 7 capítulos, el capítulo 1 se enfoca en cómo la implementación adecuada de la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardas (OP-703) del Banco Interamericano de Desarrollo BID es un buen ejemplo del uso de buenas prácticas y estándares internacionales. Cabe mencionar que excluye la evaluación de temas sociales específicos relacionados a reasentamiento involuntario de personas y comercios, expropiaciones de predios, compensaciones por impactos temporales a comercios e impactos sobre comunidades indígenas y ancestrales.

En el capítulo 2 se analiza el cuidado del patrimonio histórico y arqueológico en la construcción de la monumental obra, mientras que el capítulo 3 identifica los roles y la complejidad institucional municipal y sus empresas. El capítulo 4 tratará específicamente sobre los pasivos ambientales, las actividades y estudios preliminares que debieron hacerse antes del paso de la tuneladora. Respecto a las facilidades asociadas el capítulo 5 aborda el Troje IV, escombrera de Oyacoto, ex cantera de Casantopamba, mientras que el capítulo 6 resaltaré el manejo de arbolado patrimonial y urbano que se realizó durante la construcción de la obra, para luego terminar con el capítulo 7 con breves conclusiones y recomendaciones.

Recogiendo las palabras de Rafael de la Cruz, gerente del Departamento de Países del Grupo Andino del BID, los proyectos como el Metro de Quito deben verse a través del espejo de otras experiencias: *“Hay que construir sobre aprendizajes ajenos para emular buenas prácticas. Conocer lo que otros han hecho es una oportunidad para avanzar de manera dinámica en la curva de aprendizaje e innovar el modo en que se diseñan y ejecutan obras de infraestructura”*.

Este trabajo conjunto es seguido con mucho interés, particularmente en las ciudades que participan en la Asociación Latinoamericana de Metros y Subterráneos, que lo ven como una eventual oportunidad de financiamiento para futuros proyectos en la región; a su vez, este documento pretende resaltar precisamente las lecciones aprendidas en este caso exitoso que es la construcción del Metro de Quito.





# CAPÍTULO 1:

Las salvaguardas ambientales del BID como un instrumento para la implementación de estándares y buenas prácticas internacionales en la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito.

De qué sirve la implementación de las salvaguardas? ¿Cuál es la necesidad de tener salvaguardas en un proyecto financiado por el BID? ¿Cómo ve una agencia ejecutora o institución gubernamental a las salvaguardas? ¿Qué es una buena práctica internacional?

Estas son preguntas que haría cualquier inversionista o ejecutor de un proyecto que quiere asegurar que el proyecto que está ejecutando sea exitoso tanto financieramente, como social y ambientalmente.

El impacto ambiental de proyectos importantes como hidroeléctricas, carreteras, refinerías, rellenos sanitarios, teleféricos, tranvías o metros durante años han sido cuestionados por el impacto que estos han generado en comunidades o en el ambiente. Si bien existe normativa ambiental en los diferentes países sobre prohibiciones de no contaminar las aguas, no deteriorar la flora y la fauna, no destruir los ecosistemas que proveen servicios ambientales, minimizar el impacto ambiental fundamentando el principio de que todo ser humano tiene derecho a un ambiente sano y libre de contaminación y que ha sido recogido en la mayoría de constituciones del mundo entero, en la práctica los estudios de impacto ambiental, línea base, planes de mitigación y la normativa tanto sectorial como nacional no fueron desarrolladas sino a partir de los años 90 y en el Ecuador a partir de la Ley de Gestión Ambiental en 1999 y el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) más tarde. Para los bancos multilaterales no fue sino a fines de los años 80 que tomó relevancia el cumplimiento de salvaguardas ambientales y sociales debido a que justamente los países no contaban con un marco legal sólido que apoye el buen desarrollo de una obra que se sabía tendría su impacto, y que además podría poner en riesgo la operación y desarrollo del proyecto.

Es así como el Banco Interamericano de Desarrollo-BID, y otros organismos de financiamiento como el Banco Mundial, el Banco Europeo de Inversiones-BEI, y la Corporación Andina de Fomento-CAF (ahora Banco de Desarrollo de América Latina), en el año 2013 suscribieron un acuerdo de colaboración en el que todos manifiestan su intención en considerar, entre otras cosas, la cooperación en el cumplimiento de salvaguardas y requerimientos ambientales que tenga cada uno de los bancos multilaterales.

La premisa de que todo proyecto genera un impacto ambiental y, por tanto, hay que mitigarlo no siempre es entendido en su real magnitud por las autoridades encargadas de la ejecución del proyecto. Los estudios de impacto ambiental son vistos como meros requisitos establecidos en la ley y sus planes de mitigación son vistos como costos para un proyecto que

inclusive podrían retrasar la ejecución de una obra. Es aún necesario que las autoridades de turno tengan el entendimiento cabal sobre los beneficios de cumplir con dichos requisitos y no vean como un obstáculo sino como un plus que apoyará al buen desarrollo del proyecto y minimizará el riesgo financiero, político y evidentemente social que el proyecto puede ocasionar.

Las salvaguardas como su nombre lo indica son un resguardo, una protección, un apoyo, en el caso de ser necesario, y además son dinámicas porque las acciones que deben ser implementadas pueden ir ajustándose o actualizando en el tiempo, pues no todo es posible prever. Las salvaguardas ambientales corresponden a estándares y mejores prácticas, son guías dinámicas que en un proceso de mejora continua van cambiando en el tiempo ajustándose a las realidades, muchas veces supliendo la norma inexistente o muy laxa. Es por esto por lo que la política de los bancos multilaterales no solo demanda el cumplimiento de la normativa nacional, sino que también vela porque se cumplan estándares sociales y ambientales.

Entonces, podremos decir que las salvaguardas ambientales son un conjunto de acciones que han sido desarrolladas considerando experiencias de proyectos previos donde se generaron impactos ambientales negativos sobre el medio ambiente debido a que la regulación local no fue suficientemente fuerte o no se tenía previsto dicho impacto.

## **1. La importancia y enfoque de la aplicación de la Política de Salvaguardas Ambientales del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) – OP 703- en el proyecto Construcción de la Primera Línea del Metro de Quito.<sup>3</sup>**

En el marco de la Política Ambiental y Cumplimiento de Salvaguardas (OP-703) del BID esta operación fue clasificada como Categoría Ambiental “A” debido a la magnitud y significancia de sus potenciales riesgos e impactos negativos y envergadura del proyecto.

---

3. Información extraída del documento REFORMULACIÓN SISTEMA METROPOLITANO DE TRANSPORTE URBANO DE QUITO PRIMERA LÍNEA DE METRO DE QUITO EC-L1111. INFORME DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL (IGAS), 26/FEBRERO/2018. Preparado por: José Luis de la Bastida y Elsa Chang (VPS/ESG). IDB.

La construcción y operación del Metro de Quito cuenta con 2 instrumentos de gestión y monitoreo: 1) Plan de Gestión Ambiental, Social, de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, Arqueología y Patrimonio (PGASS-H) que es resultado del Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) del proyecto, así como parte de la política de gestión ambiental y social que mantiene el Metro de Quito. El PGASS-H es un documento que ha requerido continua actualización de sus planes e instrumentos para una gestión socio ambiental eficiente, eficaz y, que incluya la implementación de buenas prácticas internacionales. 2) El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es el instrumento de gestión ambiental y social exigido por la normativa ecuatoriana cuyo ente rector es el Ministerio del Ambiente para obtener la licencia ambiental respectiva del proyecto. El PMA cubre y observa un gran porcentaje de los requerimientos de salvaguardas ambientales de los Organismos Multilaterales de Financiamiento (OMFs), sin embargo, hay algunas normas en aspectos laborales y sociales que las salvaguardas son más estrictas que la normativa nacional.

Adicionalmente, el Metro de Quito contó en su momento con un Plan de Acción Correctivo (PAC) al igual que el PMA, siendo un instrumento solicitado por los bancos multilaterales como buena práctica para corregir desviaciones de cumplimiento tanto de la normativa local como de salvaguardas. El 26 de febrero del 2018, Metro de Quito presentó un Plan de Acción Correctivo<sup>4</sup> a los OMFs dado que la Construcción estaba en proceso de ejecución, en la cual durante la preparación de esta reformulación se evaluaron los impactos y riesgos según lo definido en las políticas y directrices que aplican. Esto incluyó verificar el grado de cumplimiento de las salvaguardas socioambientales. Esta evaluación identificó 57 aspectos ambientales, sociales, de seguridad y salud ocupacional, y patrimonio cultural que requerían atenderse para cumplir con los estándares de los bancos multilaterales. A manera de ejemplo, las acciones de mitigación fueron clasificadas en base al nivel de prioridades de implementación:

Prioridades	Cantidad
Alta	24
Moderada	18
Baja	15

4. Reformulación Sistema Metropolitano de Transporte Urbano de Quito Primera Línea del Metro de Quito EC-L111. Informe de Gestión Ambiental y Social (IGAS). 26 de febrero, 2018.

De esta manera dar inicio inmediato y efectivo a la ejecución de las medidas de mitigación para aquellos incumplimientos/desviaciones críticas que podrían comprometer seriamente el desempeño socio ambiental del Programa.

La responsabilidad de implementación del PAC es la empresa ejecutora, es decir la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito (EPMMQ) en concordancia con las demás instituciones municipales, cada una bajo su competencia, lo cual demandó colaboración interinstitucional, coordinación y trabajo en equipo, reto enorme dado que la estructura municipal es compleja y desarticulada.

La supervisión del BID en coordinación con el resto de OMFs permitió tomar acciones tempranas sobre elementos del proyecto fortaleciendo los procesos de cumplimiento de las salvaguardas. Entre ellos, la definición de un marco de gastos para la implementación de la gestión ambiental y social del proyecto, incluyendo el cumplimiento de las acciones del PAC para mitigar eventuales pasivos existentes y el cumplimiento de todas las medidas establecidas como condicionamientos previos a la firma del contrato y desembolsos.

## 2. Análisis comparativo del marco legal ambiental nacional y política OP-703. El cumplimiento más allá de la norma.

El diseño y construcción del Metro de Quito se realizó al amparo de varias normas legales, especialmente a dos niveles, uno de carácter nacional (MAE) o local (GAD Local y Provincial). La Licencia Ambiental Nro. 120 fue otorgada el 05 de marzo de 2013 y se rige por las disposiciones de la Ley de Gestión Ambiental, el Acuerdo Ministerial 097-A, las tablas del límite máximo permisible del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA). En cuanto a la norma local se aplicó la Ordenanza Metropolitana 213 y Ordenanza Metropolitana 404 y a lo que se refiere a límites permisibles, cuya autoridad local es el Municipio de Quito, a través de la Secretaría de Ambiente, como Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (AAAr). Una ley bastante completa que contempla varios elementos que se aplican para el buen desempeño del proyecto: la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental (EIA, PMA respectivamente), medidas correctivas, auditorías de cumplimiento, y cuya autoridad ambiental es la autoridad nacional, el Ministerio de Ambiente (MAE). Los estándares técnicos, límites permisibles, catálogo de actividades se acogieron a lo establecido en el TULSMA, además de los documentos contractuales, requisitos de los OMFs y demás normativa ambiental aplicable. Cabe decir que la normativa ambiental fue cambiando

de manera acelerada y muy dinámica; hubo actualizaciones en materia de Calidad Ambiental sobre el Libro VI del TULSMA, ocasionando contratiempos para el proyecto debido a que el contrato firmado con el contratista contemplaba la aplicación de la normativa vigente a la fecha de la firma del contrato, lo cual ocasionó que se realicen acuerdos con el contratista para el cumplimiento de las actividades o exigencias establecidas en la actualización de la normativa.

Interesantes retos que una obra de tal magnitud enfrentó y que se pudieron identificar en el proceso de construcción. En el caso de la normativa nacional por ejemplo, la realidad con que se encontró el proceso de licenciamiento ambiental, fue que la norma contemplaba la construcción de viaductos, hidroeléctricas, o carreteras, entre otros; pero en el caso de transporte no consideraba obras como la construcción subterránea de un metro o de transporte aéreo como la de teleféricos o cables aéreos, lo que revela la capacidad de adaptación que deben tener las autoridades para proyectos que por primera vez son ejecutados en el país. Para el caso específico del proyecto Metro de Quito, se contempló a detalle cada una de las actividades del proyecto, enmarcado en la categoría de transporte.

Es importante indicar que en el país la normativa se puede ajustar en base a acuerdos ministeriales especialmente en la norma técnica. En el lapso de un año y medio tres acuerdos ministeriales fueron emitidos cambiando la norma técnica para licenciamiento ambiental y la normativa técnica para varios sectores. El Acuerdo 028 del 2015 del MAE cuya norma estaba vigente sobre calidad de agua subterránea, con la reforma, el Acuerdo 061 se eliminó, esto fundamentado en que no se encontraba una realidad homogénea en el país, con lo cual la normativa aplicable para remediación de los acuíferos en Quito quedó ciertamente bajo un vacío legal. En este punto, fue crucial contar con un liderazgo y apoyo institucional fuerte, en este caso del organismo competente, la Secretaría de Ambiente del Municipio, a través del equipo técnico y jurídico aplicaron estándares internacionales, como el estándar ASTM E1527-13, que permitió identificar condiciones ambientales reconocidas, y, conjuntamente se aplicó la normativa ambiental sectorial (Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador D.E. 1215).

Por otro lado, como se mencionó anteriormente, las políticas de Salvaguardas Ambientales del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) – OP 703 aplicables al proyecto Metro de Quito.

Los lineamientos de implementación de la política de medio ambiente y

cumplimiento de salvaguardas incluyen la presentación del Plan de Gestión Ambiental, Social, de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, Arqueología y Patrimonio (PGASS-H).

Este documento claramente complementa la exigencia de la normativa ambiental vigente, que para el caso de la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito considera la licencia ambiental No. 120 que posee Metro de Quito, y su Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental; así como el proceso de participación social debidamente aprobado por el Ministerio del Ambiente como Autoridad Ambiental Nacional.

Es destacable que el contar con un PGASS-H, permitió al proyecto visualizar de forma integral, tanto desde el ámbito de ambiente, seguridad y salud ocupacional, entorno social, patrimonio y arqueología; y sobre todo que puede ser adaptable al tiempo en función de las revisiones de cumplimiento y dinámicas del propio proyecto.

En la tabla anexa (1) se realiza un comparativo entre el marco normativo ambiental y las políticas de salvaguardas. Se visualiza las diferencias y similitudes y cómo incluso los documentos de soporte son complementarios, por un lado, el Estudio de Impacto Ambiental incluye estudios de tipo ambiental, el PGASS-H lo integra con estudios de diagnóstico de actividades económicas, de impacto social, gentrificación, entre otros. (anexo 1).

Es importante mencionar también, que en caso de actualizaciones al documento (PGASS-H), corresponde una herramienta ideal para lograr las mejores prácticas, de ambiente, seguridad y social, por factor tiempo, seguimiento, compromiso y facilidad documental; y, por otro lado, el trabajo cooperativo interinstitucional para el desarrollo del proyecto se convierte en el primer proyecto que evidencia coordinación y alineación a los objetivos de ciudad.

El Plan de Acción Correctivo<sup>5</sup> (PAC) presentado a los OMFs es un instrumento dinámico que se ajusta acorde a la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito (PLMQ) puesto que la misma se encuentra en proceso de ejecución, en el cual se reformulan y se evalúan los impactos y riesgos según lo definido en las políticas y directrices que aplican. Esto incluyó verificar el grado de cumplimiento de las salvaguardas socioambientales.

---

5 Reformulación Sistema Metropolitano de Transporte Urbano de Quito Primera Línea del Metro de Quito EC-L111. Informe de Gestión Ambiental y Social (IGAS). 26 de febrero, 2018.

Estos ajustes que se hacen periódicamente sirven tanto para enviar a la entidad competente nacional que es el MAE, y a las OMFs como cumplimiento a las salvaguardas ambientales y por respeto del conglomerado social en el área directa e indirecta del proyecto. Es decir, las salvaguardas solicitadas por las OMFs sirven como complemento al cumplimiento de la normativa nacional. Las salvaguardas se las establecen en las misiones generadas por los Organismos Multilaterales y debe ser preparada y presentada por la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito. Hasta abril de 2021 se desarrollaron 16 misiones globales (BID, CAF, WB, BEI) contabilizadas desde el 2016 donde se presenta el seguimiento, ajustes, correcciones y nuevas exigencias que deben realizarse para continuar con los desembolsos y la ejecución de la obra.

En los capítulos siguientes veremos cómo algunos de estos riesgos ambientales fueron corrigiéndose precisamente ajustando el PAC luego de cada misión de evaluación.

### 3. Análisis de la gestión socioambiental durante la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito

¿Se cuenta con todo lo necesario para arrancar con una obra de tal magnitud? ¿Se tiene la voluntad política para realizar una mega obra como la que Quito se merece? ¿Existe el financiamiento y la credibilidad de un municipio para asumir este compromiso? ¿Se tiene el personal apropiado y técnicamente capacitado que pueda enfrentar esta obra?

Muchas de las respuestas seguramente serán un no, pero si esperamos a que todo esté listo, nunca hubiera iniciado.

Los Organismos Multilaterales de Financiamiento jugaron un papel determinante para la continuidad del proyecto, cuando en el 2014 la propuesta más económica de la licitación fue de 1.587 millones de dólares, casi 500 millones más que el valor referencial. Al abrir las ofertas se encontraron que la más baja superaba en 500 millones al valor que se tenía financiado, pudiendo haberse parado el proyecto hasta lograr el cierre financiero, finalmente fueron los propios OMFs los que ampliaron el monto del financiamiento para lograr el cierre financiero, y con ello se logró disminuir la carga financiera del proyecto y ampliar los plazos de pago.

Consecuentemente, los bancos aumentaron la financiación de 900 millones de dólares a casi 1.600 millones. A su turno, el sector privado, técnicos y líderes

políticos, todos, contribuyeron también a la continuidad del proyecto. Gracias a ellos, el mundo ve en Quito un caso inspirador, el de una ciudad que supo hacer las cosas bien y no dejó pasar el tren.

Con relación a la gestión ambiental del proyecto, el liderazgo recae en la EPMMQ y su equipo dentro de la Gerencia de Responsabilidad Social y Ambiental. Comenzó con una persona y luego se incrementó el personal a 4 personas, y a abril de 2021 la GRSA contaba con 19 funcionarios responsables de garantizar y asegurar el cumplimiento del PMA, PGASS-H y la interacción con las diferentes instituciones municipales. A nivel del Ministerio del Ambiente- MAE, el proyecto fue analizado y aprobado por la Subsecretaría de Calidad Ambiental, a través de las Direcciones Nacionales de Prevención de la Contaminación Ambiental y Control Ambiental.

A nivel local, el Municipio de Quito también tuvo que enfrentar algunos vacíos institucionales, como por ejemplo el no contar con normativa ambiental nacional y por ende tampoco local, para aguas subterráneas, e incluso la identificación de pasivos ambientales relacionados a actividades de comercialización de hidrocarburos; ello conllevó a acciones de mejora en la gestión ambiental local y sobre todo capacitación especializada al personal involucrado, todo esto resaltando que estos impedimentos han constituido un aliciente para mejorar y ejercer un liderazgo que seguramente apoyará a otras ciudades que emprenderán la misma hazaña.

Por parte de la Secretaría de Ambiente del Municipio de Quito, de las 40 personas que laboran en dicha institución, fueron delegadas alrededor de 10 personas, entre biólogos y arboristas, ingenieros ambientales y abogados, para brindar apoyo al proyecto Primera Línea del Metro de Quito- PLMQ.

Se debe recordar además que, el Gobierno Municipal del Distrito Metropolitano de Quito, tuvo competencia sobre el seguimiento y control a Estaciones de Servicio competencia en el año 2014 (por Resolución 001 de 06 de enero del 2014 del Ministerio de Ambiente). Esto significa que se iniciaba seguimiento a cumplimiento ambiental y normativo de 130 gasolineras en Quito, lo que incluía identificar condiciones ambientales subterráneas a través del estándar internacional ASTM E1527 y 1903, para verificar posible contaminación por parte de muchas de ellas, y en el caso puntual de La Pradera, pues la Línea del Metro pasaba por ahí. El detalle lo veremos más adelante en el capítulo 2. Para esto fue necesario que los técnicos se capacitaran previamente y se sometieran a prueba frente a la contaminación subterránea identificada en el área que ocuparía la Estación Pradera del Metro de Quito, coordinando con los técnicos ambientales de la EPMMQ y el Cuerpo de Bomberos de tal forma que cuando pasara la tuneladora no hubiese ningún contratiempo.

Es importante también mencionar el liderazgo desde la Alcaldía de Quito para coordinar las diferentes instituciones y hacer seguimiento semanal para que el cronograma se cumpla dentro de lo posible. El liderazgo de coordinación por parte de la EPMMQ con el Ministerio del Ambiente como autoridad ambiental nacional y la Secretaría de Ambiente como autoridad ambiental Distrital local de igual forma, puesto que es vital la cooperación institucional e interinstitucional ya que las instituciones están acostumbradas a trabajar en silos.

También es crucial mencionar en este tema, la coordinación con las administraciones zonales. Tema crucial para el proyecto puesto que la línea pasa por varias administraciones zonales y sus cabezas no tenían clara la dimensión del proyecto y cómo hacer frente a los impactos ambientales y, especialmente a los impactos sociales. Una lección aprendida es que se debe tener claro el mapa de actores y quiénes deben estar sentados en la mesa de forma permanente. Los roles y competencias institucionales lo aborda el capítulo 3.

Otro tema para remarcar es el porcentaje de humedad en los llamados lodos o tierras de excavación del Metro. Este fue otro gran reto para la parte técnica puesto que de igual forma no se contaba con expertos necesarios para determinar esto. En el capítulo 4 y 5 se ahondará sobre esto.

Con relación al arbolado urbano que tuvo que ser removido por la construcción del Metro, la Secretaría de Ambiente como autoridad local contaba con un solo arborista, único especializado como tal en el país. En relación con este asunto, se tuvo que generar normativa, procesos de aprendizaje con relación a los árboles patrimoniales y la coordinación con la EPMMQ, la EPMMOP, para tratar de mantener y plasmar una misma visión en el resto de la institución, gran desafío porque esta es una gran falencia y debilidad de la ciudad sobre el arbolado urbano y su manejo. Esto será tratado en el capítulo 6.

#### **4. Proceso de licenciamiento ambiental en la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito.**

Todo proyecto de magnitud debe contar con un estudio de impacto ambiental. Así reza la normativa ambiental del Ecuador. Pero qué tan importante es contar con un buen estudio que cuente con información territorial como mapeo de acuíferos, redes de alcantarillado, sistemas eléctricos subterráneos, entre otra infraestructura relacionada a la provisión de servicios básicos

comunitarios, y además de las empresas responsables de gerenciar estos servicios, por ejemplo, la Empresa de Agua Potable, La Empresa de Obras Públicas, la Empresa Metro de Quito, la Empresa de Pasajeros, entre otras. En este capítulo abordaremos sobre la importancia de un adecuado Estudio de Impacto Ambiental (EslA) y un Plan de Gestión Ambiental y Social para el proyecto completo en la medida de lo posible desde el principio, y si no así, previsiones que pueden hacerse para ir completando en la medida que se desarrolla el proyecto.

En el marco del derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, más allá del requerimiento administrativo de contar con un permiso ambiental basado en un Estudio de Impacto Ambiental, es pertinente realizar un análisis de la importancia de la herramienta de licenciamiento ambiental.

La historia de la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito dejó varias lecciones que aprender y respuestas a varias interrogantes desde la óptica de diversas aristas profesionales y de ciudadanía en general, como las siguientes:

1. ¿Siendo un proyecto construido en ciudad, requiere realmente de estudios ambientales, partiendo que es un escenario intervenido por el hombre?
2. ¿Con qué tipo de información se debe contar en un territorio llámese ciudad, para lograr un diagnóstico y estudios ambientales lo suficientemente fuertes para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales?
3. ¿Es realmente un Estudio de Impacto Ambiental en la formulación de un proyecto de tal magnitud en la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito, el único instrumento que permite una gestión ambiental adecuada?

No quedaba duda para la Autoridad Ambiental que era necesaria, la determinación de impactos ambientales en el trazado de la Primera Línea del Metro de Quito, considerando la complejidad de este y la magnitud de su implantación en territorio. Lo que no se dimensionaba era la cantidad de información y enlaces institucionales que conllevó el proyecto.<sup>6</sup>

---

6. Criterio de la consultora.

Por otro lado, el conocimiento del proyecto, su descripción es clave para iniciar un Estudio de Impacto Ambiental, y no olvidar las facilidades asociadas articuladas al mismo, como lo son fábrica de dovelas, escombreras y sitios de disposición final, centro de tratamiento de residuos contaminados, movilidad, abastecimiento de servicios básicos para el desarrollo del proyecto, entre otras. De aquello parte la correcta determinación de los impactos ambientales, positivos o negativos de un proyecto.

Una vez que se cuenta con aquello, inicia el levantamiento de información de Línea Base, en donde se debe tomar en consideración la información secundaria y primaria para los factores físico, biótico y social, incluyendo componentes arqueológicos y paisajísticos, que servirá para la identificación de áreas de influencia, áreas sensibles y la propia identificación y valoración de impactos ambientales.

En el caso específico de Metro de Quito, el Estudio de Impacto Ambiental<sup>7</sup>, adjudicado por el contrato de consultoría CC-UNMQ-2011-013 el 21 de noviembre de 2011, contó con apoyo de la empresa Evren, Evaluación de Recursos Naturales S.A, de nacionalidad española y con experiencia en proyectos de esta magnitud. Su contenido es de más de 2000 páginas y reflejó información ambiental, descripción del proyecto, línea base e información de sustento, lograda en 180 días de generación de un Estudio de Impacto Ambiental.

El Estudio de Impacto Ambiental cumplió con la fase de participación social en conformidad con la normativa ambiental vigente se pudo evidenciar que se realizaron centros de información pública permanentes e itinerantes (CIPs), así como Audiencias Públicas.

De forma general, para un proyecto de gran extensión y con incidencia subterránea, se debería “en un caso ideal”, contar al menos con la siguiente información:

- Mapeo de acuíferos.
- Redes de alcantarillado.
- Sistemas eléctricos subterráneos.

---

7. Estudios de Impacto Ambiental del proyecto Primera Línea del Metro de Quito. Realizado por la empresa Gesambconsul. Año 2012.

- Infraestructura relacionada a provisión de servicios básicos.
- Pasivos Ambientales.
- Sitios Arqueológicos.
- Sitios de interés patrimonial y cultural.
- Información geológica, hidrogeológica, entre otros.

Es importante mencionar que, la EPMMQ tomó en consideración estos temas en los estudios iniciales, adicionales y complementarios. En su gran mayoría desarrollados por parte del mismo proyecto. Lo que implicó un aprendizaje continuo durante las fases de diseño y construcción del proyecto, no solo de la empresa EPMMQ, sino de todas las instituciones relacionadas, incluidas las autoridades ambientales, Ministerio del Ambiente y Secretaría de Ambiente del MDMQ, tomando en cuenta la participación interinstitucional.

## **5. La coordinación institucional, un esfuerzo mancomunado para lograr un solo objetivo.**

Ahora bien, la realidad de contar con esta información implica una coordinación interinstitucional a nivel local, estable, fuerte y consciente de la importancia del proyecto. Muchos de los estudios que generarán la información requerida tardan en tiempo para lograr los resultados esperados; este es el caso del mapeo de acuíferos, pasivos ambientales e incluso información como infraestructura antigua de la cual no se puede realizar levantamiento de información documental.

Para 180 días de elaboración de Estudio de Impacto Ambiental de Metro de Quito y los tiempos que tarda un proceso de licenciamiento ambiental, por los sub procesos que conlleva (Obtención de Certificado de Intersección, Términos de Referencia, Participación Social, Estudio de Impacto Ambiental, cada uno con su entrega, revisión y aprobación de información por parte de la autoridad ambiental), lograr esta información a detalle, generar mesas de diálogo e incluso contar con el apoyo de las instituciones públicas y privadas no sería viable y se dilataría la obtención del permiso ambiental.

Por ello, fue fundamental anclar estas actividades de obtención de información relevante a los planes de manejo ambiental, para obtenerla en el avance del

proyecto. Para ejemplo, el tema de pasivos ambientales que trataremos más adelante implicó en el proyecto hallar en el trazado un específico foco de pasivo ambiental, que era imposible identificar por parte de las Autoridades Ambientales de turno, sin el paso de un proyecto subterráneo como lo es Metro de Quito.

La información con la que contaba el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, en sus instancias Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento en materia de acuíferos era lo suficientemente fuerte para determinar una realidad de recarga y datos históricos, incluso se contó con personal de carrera que conoce la dinámica del acuífero; sin embargo el alcance del conocimiento e información, no dimensionaba la posible construcción del Metro de Quito, y con todas las razones técnicas posibles, pues la propia planificación de ciudad no está concebida para enlazar a todos los actores durante las decisiones.<sup>8</sup> En este mismo caso, la Secretaría de Ambiente como Autoridad Ambiental de Aplicación responsable, regula desde el año 2014, conforme Resolución No. 001 de 6 de enero de 2014, otorgada por Ministerio del Ambiente al Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, regulariza y controla actividades de comercialización de hidrocarburos (gasolineras), pero la normativa ambiental no era lo suficientemente fuerte para identificar un pasivo ambiental de la data del año 1968 a profundidades de más de 15 metros, por lo que tampoco podría estar identificado en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Metro de Quito únicamente utilizando fuentes secundarias.

Por ello, fue recomendable que, desde la concepción del proyecto, se instalen mesas de diálogo y compromiso de levantamiento de información de todas las instituciones, con un solo propósito que debe ser el desarrollo del proyecto como ciudad<sup>9</sup>. Así como realizar levantamiento de información primaria, siendo ambiciosos, ir más allá de la normativa ambiental local, o incluso nacional.<sup>10</sup>

Concomitante a aquello, el contar con información de base podrá ser un cimiento sólido para la presentación de Programas de Gestión Ambiental y Social a Organismos Multilaterales, lo más ajustado a la realidad de este tipo de proyectos.

8 Criterio de la consultora

9 Recomendación de la consultora

10 Ibidem

En el caso del proyecto construcción de la Primera Línea del Metro de Quito, el Plan de Gestión Ambiental, Social, de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, Arqueología y Patrimonio PGASS-H del mes de octubre 2015, “es uno de los requisitos contractuales para el financiamiento con el Banco Mundial (PGA Plan de Gestión Ambiental), Banco Interamericano de Desarrollo (PGAS Plan de Gestión Ambiental y Social), Banco Europeo de Inversión (ESAP Environmental and Social Acción Plan); y Banco de Desarrollo de América Latina (Plan de Gestión Ambiental y Social)”<sup>11</sup>. Este documento se consideraría una herramienta adicional que en un principio no formó parte del EsIA inicial, pero complementa los documentos ambientales con los que debe cumplir el proyecto por normativa ambiental nacional (Permiso/Licencia Ambiental) además de ser un compromiso institucional de cumplimiento obligatorio.

Su contenido incluyó las funciones de los actores involucrados en el proyecto<sup>12</sup> contempló que previo al inicio de la construcción, la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito, debía remitir a los OMFs, entre otros documentos: “Plan de manejo de suelos/aguas contaminados. El mismo que será desarrollado con los datos que arrojen los estudios de determinación de contaminación subterránea que actualmente se encuentra realizando la EPMMQ”. Esto nos deja de lección, el PGASS-H es un instrumento muy importante que sirvió para complementar los estudios ambientales. Veamos con mayor detalle el caso de ejemplo sucedido en la Estación La Pradera y cercanías.

### Caso de ejemplo:

Para demostrar la importancia de la información en un caso simple, el Estudio de Impacto Ambiental del año 2012 del proyecto construcción Primera Línea del Metro de Quito, por las razones que se hayan presentado, no contó con información de pasivos ambientales presentes por otras actividades en el trayecto de construcción, sin embargo, contó con un procedimiento en caso de encontrar suelos contaminados. Para ello, se logró fortalecer y realizar estudios complementarios, fuera del diagnóstico inicial del proyecto. Es importante mencionar que, no es posible identificar pasivos ambientales sin

11. EPMMQ. Plan de Gestión Ambiental, Social, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para la Primera Línea del Metro de Quito PGASS-H - 2015

12. Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito, Fiscalización, Contratistas, Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas, Secretaría de Ambiente, Secretaría de Movilidad, Agencia Metropolitana de Transporte.

los estudios correspondientes complementarios a los Estudios de Impacto Ambiental. Se puede visualizar ideas de posibles pasivos ambientales, que requieren comprobación, tiempo y costos adicionales. Períodos que probablemente sean extensos y afecten a los tiempos de solicitud/emisión de permisos ambientales. Debe ser dinámico y realizar los ajustes que se requieran. En el caso de Metro de Quito, decisión acertada de colocar medidas generales en Planes de Manejo, de manera que permita los ajustes necesarios. Esto fue aprobado por el Ministerio del Ambiente como Autoridad Ambiental Nacional a través de la Licencia Ambiental No. 120.

Para el 27 de abril de 2007, la Vicepresidencia de Petrocomercial, informó el cierre temporal de la Estación de Servicio Amazonas, ubicada en la Av. Eloy Alfaro y Amazonas, en vista de la presencia de hidrocarburos en los estacionamientos del edificio Finandes, ubicado frente a dicha gasolinera<sup>13</sup>. Conforme artículo histórico del Diario la Hora, la gasolinera cerró sus puertas por mantenimiento de tanques<sup>14</sup>. Se realizaron las pruebas correspondientes a los sistemas. Adicionalmente Petrocomercial indicó que se contrató a la empresa Arcoambiente para las pruebas y correcciones del edificio afectado.

Tras este particular, a en el segundo semestre del año 2007, la gasolinera realizó las gestiones para el inicio de trabajos de remediación, las que incluyeron la presentación del Programa de Remediación ante la Autoridad Ambiental, y su información complementaria, el 31 de enero de 2008. En aquella época la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable era el Ministerio de Energía y Minas por intermedio de la Subsecretaría de Protección Ambiental de ese Ministerio, conforme Resolución No. 002 de 16 de enero de 2004.

En labores de remediación ambiental, es normal que se requieran ajustes en los trabajos de remediación y más aún en situaciones subterráneas.

A la par, la Secretaría de Ambiente del MDMQ, con Oficio No. 0000194 del 09 de enero de 2013, recomendó a la EPMMQ, la realización de estudios específicos para verificar las condiciones del subsuelo en las gasolineras que se ubican junto al trazado de la PLMQ previo a las actividades constructivas del Metro de Quito para asegurar el manejo adecuado de riesgos. En total,

---

13. Registros históricos [Ecuadorinmediato.com](http://admin.ecuadorinmediato.com). Disponible en: [http://admin.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news\\_user\\_view&id=53099&umt=se\\_cierra\\_gasolinera\\_petrocomercial\\_en\\_Quito](http://admin.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=53099&umt=se_cierra_gasolinera_petrocomercial_en_Quito)

14 Registros históricos Diario La Hora. 27 de abril de 2007. Disponible en: <https://www.lahora.com.ec/noticia/563063/cerrarn-gasolinera-de-petrocomercial->

se realizó la verificación a cinco (5) Estaciones de Servicio ubicadas dentro de la zona de influencia de la PLMQ, entre ellas la Estación de Servicios EP Petroecuador Amazonas.

Muestra de ello, la EPMMQ ya contaba con estudios de las condiciones subterráneas en todo el trazado de la Primera Línea del Metro de Quito, sin embargo, cerca al paso de la tuneladora (TBM), la noche del lunes 11 de septiembre de 2017, la EPMMQ durante el monitoreo ambiental constante que tiene dentro de sus procedimientos alertó al grupo de Respuesta a Materiales Peligrosos del Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito sobre la detección de niveles altos de gases de origen combustible al interior y a nivel del subsuelo del edificio Finandes, adicionalmente al Puesto de Mando Unificado conformado por Metro de Quito, Agencia Metropolitana de Control, Secretaría de Ambiente, Ministerio del Ambiente, Secretaria de Seguridad y Gobernabilidad, Dirección de Riesgos del DMQ y otras para toma de decisiones. El Cuerpo de Bomberos realizó tareas de ventilación en los subsuelos del edificio<sup>15</sup>.

Finalmente, Petroecuador identificó tras pruebas técnicas, que se trató de una burbuja de gas. Situaciones propias durante un proceso de remediación en ejecución. La EPMMQ consciente de que en el trazado de la PLMQ existían estaciones de servicio e inició estudios para identificación de posibles puntos de contaminación subterránea.

Esto es un punto importante, para resaltar la importancia de la coordinación interinstitucional y lograr el complemento de actividades ambientales previo y durante la construcción del proyecto.

## **6. ¿Un Estudio de Impacto Ambiental en la formulación de un proyecto de la magnitud como la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito, es el único instrumento que permite una gestión ambiental adecuada?**

La respuesta es no. Existirá siempre información complementaria en una zona de estudio durante el desarrollo del proyecto.

---

15. Registros históricos El Telégrafo. 14 de septiembre de 2017. Disponible en: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/179/11/el-edificio-finandes-sigue-en-riesgo>

El primer factor que no lo permite son los sistemas de información integrados y adecuados de un territorio, el no contar con información y expertos en varias instituciones, y de forma unificada, dificulta realizar la integralidad de toma de decisiones previo y durante la ejecución de un proyecto.

El segundo factor a mencionar, es la propia normativa ambiental, cuya exigencia es la presentación de un documento ambiental ajustado a la realidad, sin embargo, es necesaria la generación de información complementaria.

Ejemplo de ello es que la Primera Línea del Metro de Quito se encontraba mapeada, y contaba con un sistema ArGis, donde se ubicaron predios y más información de importancia, demostró que es importante mapear posibles situaciones, aunque parezcan ilógicas a fin de tener medidas de reacción en caso de requerirse.

**La lección final:** Es necesario contar con salvaguardas ambientales como instrumento complementario para una adecuada gestión ambiental de un proyecto, pues permite el complemento de estudios ambientales solicitados por normativa ambiental y permite una mejor coordinación interinstitucional. Para el caso de la contaminación por hidrocarburos identificada en la estación La Pradera y su zona aledaña, Metro de Quito, inicio acciones de descontaminación tendientes a alcanzar niveles de seguridad, minimizar índices de explosividad para el paso seguro de la Tuneladora TBM y prevenir riesgos, salvaguardando la integridad de los trabajadores, y ciudadanía en general. Si bien es cierto no es de competencia de Metro de Quito la remediación ambiental, es importante aclarar que Metro de Quito, realizó estas acciones inicialmente para avanzar con la fase constructiva y que paralelamente, las salvaguardas ambientales fortalecieron el procedimiento.

A photograph of a modern, multi-level subway station. The station features yellow walls with red accents and multiple levels of escalators and stairs. People are seen moving through the station, and the lighting is bright and modern. The overall atmosphere is clean and contemporary.

# CAPÍTULO 2:

Análisis sobre el Patrimonio Histórico y Arqueológico.  
La construcción de la Primera Línea del Metro de Quito dentro  
de áreas declaradas Patrimonio Histórico de la Humanidad.

La primera gran pregunta que se hicieron tanto autoridades como ciudadanos fue: ¿Cómo afectaría una obra de tal magnitud al centro histórico de Quito?

El Centro Histórico de Quito (CHQ), es una de las joyas de la corona mejor preservadas de América Latina representando en su conjunto el sincretismo entre la cultura española y la ancestral. Se construyó en territorio prehispánico, en una ubicación estratégica y única en los Andes americanos dada su cercanía a la línea ecuatorial. Por excepcional valor cultural la UNESCO, incluyó al Centro Histórico de Quito en la Lista de Patrimonio Mundial en 1978.

En octubre de 2017, el Municipio presentó y publicó la Estrategia de Resiliencia del Distrito Metropolitano de Quito, a través del Instituto Metropolitano de Planificación Urbana (IMPU) en coordinación con la iniciativa de 100 Ciudades Resilientes de la Fundación Rockefeller. Dentro de esta estrategia se detallan proyectos e iniciativas dentro del CHQ como el Plan del CHQ, la construcción del Metro, y el piloto de peatonalización para el núcleo central.<sup>16</sup>

La importancia de la construcción del Metro de Quito para la conservación del CHQ radica principalmente en que la apertura a nuevas formas de movilidad masiva permite reestructurar las rutas y mirar alternativas a aquellas que han estado dañando el patrimonio cultural por la contaminación y las vibraciones del transporte público pesado. Adicionalmente, existen ventajas colaterales para la conservación del patrimonio pues es un buen método para mejorar la afluencia y accesibilidad del turismo nacional e internacional al centro histórico, objetivo que ha sido planteado durante décadas, también permite reactivar el comercio tradicional y nuevos emprendimientos, reactivar algunas zonas deprimidas priorizando la buena accesibilidad con un costo adecuado para la población que habita en el CHQ y los barrios perimetrales, especialmente los barrios de las laderas del Pichincha.<sup>17</sup>

## 1. La definición de la estación de San Francisco

Para definir la estación de San Francisco se desarrollaron estudios técnicos de posibles alternativas en donde se tomaron en cuenta algunos componentes: técnicos, sociales, patrimoniales, económicos y ambientales. En términos de

16. MDMQ, Estrategia de Resiliencia para el Distrito Metropolitano de Quito, Quito, 2017, pg. 74 y 80

17. Entrevista a Angélica Arias. Ex Directora del Instituto Metropolitano de Patrimonio de Quito.

conservación del patrimonio, se tuvo que desarrollar una metodología que no existía, desde los estudios para ver si pasaba o no el Metro por el CHQ, hasta la ejecución de este. La metodología aplicada como auscultación, un plan de manejo para el paso de la tuneladora, bandas elastoméricas para el monitoreo de vibraciones, usadas en grandes obras de otros países para no afectar al patrimonio cultural, basándose en ejemplos internacionales pero acoplados a la realidad de Quito. Además, la metodología preveía un seguimiento exhaustivo de las dos organizaciones reconocidas a nivel mundial como son: ICOMOS<sup>18</sup> y UNESCO, cuyas observaciones debían acogerse instantáneamente tanto en los estudios como en la misma obra, especialmente frente a las posibles afectaciones como la medición de las vibraciones por construcción usando tecnología de punta. La metodología usada resultó en un modelo exitoso que el Centro de Patrimonio Mundial de la UNESCO ha planteado usar en otras obras de infraestructura de otras ciudades declaradas patrimonio mundial.

Uno de los logros más importantes, fue el desarrollo de estudios muy detallados y posterior *matriz de evaluación de impacto al patrimonio cultural*, que planteó variables e indicadores relacionados no solo con el sitio y los valores que constan en la declaratoria de patrimonio mundial sino también incluyó factores muy innovadores tanto ambientales como sociales, vivienda, y habitabilidad. Esta matriz a su vez sirvió para que el Centro de Patrimonio Mundial quiera empezar a aplicarla en otros sitios de patrimonio mundial.

En relación con el monitoreo y gestión de riesgos desde el 2017 se aplicó de forma práctica la ficha de vulnerabilidad sísmica para la identificación preventiva de edificaciones susceptibles a movimientos sísmicos o vibraciones generadas por factores externos, como la construcción del Metro. En esta primera etapa, de acuerdo con las recomendaciones de la Misión consultiva de ICOMOS en 2016, se empleó la herramienta en las edificaciones localizadas sobre el eje de la Primera Línea del Metro de Quito, y se registraron 4 edificaciones en condiciones de vulnerabilidad para las cuales se destinaron fondos y se contrató los trabajos de reforzamiento estructural correspondientes.

El Comité de Patrimonio Mundial solicitó al Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, a través de la EPMMQ, preparar reportes sobre todos

18. ICOMOS es International Council of Monuments and sites.

los acuerdos institucionales y administrativos en relación con la planificación y construcción de la estación en la Plaza de San Francisco y demás obras relacionadas con la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito en su paso por el Centro Histórico. Los informes además debían presentar un Informe de Estado de Conservación ex ante, durante, y posterior. Estos reportes describen las acciones, estudios, acuerdos y medidas implementadas en relación con la Estación San Francisco y sus accesos en Santa Clara y 24 de mayo, e incluyen investigaciones arqueológicas, propuesta de puesta en valor de los hallazgos, acciones de monitoreo continuo, e inicio del proceso de restitución del recubrimiento de la superficie con las piedras retiradas mediante un proceso de anastilosis en 2016.<sup>19</sup>

## 2. Cuidados específicos con el patrimonio en la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito.

Por otra parte, el Plan Maestro de Movilidad para la Ciudad de Quito 2009-2025, enfoca el desarrollo del sistema de transporte en la implementación de un Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM), articulado en torno a la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito.

En virtud de lo anterior, la EPMMQ ha sido desde el 2012 la entidad municipal responsable de los estudios, análisis, planes y de todo el proceso constructivo de la Primera Línea del Metro de Quito y sus 15 estaciones. Considerando el valor patrimonial localizado en el CHQ, la EPMMQ ha coordinado las acciones y el proceso de planificación de las estaciones La Alameda y San Francisco con las entidades competentes, tanto a nivel nacional como local, para el resguardo del Valor Universal Excepcional (VUE).

En este sentido, y conforme a la normativa legal vigente como parte de la planificación del proyecto se llevaron a cabo todos los estudios necesarios considerando la especificidad del sitio. Entre esos se destacan el Estudio de Impacto Ambiental (EsiA), que incluye un Plan de Manejo Ambiental (PMA) y como parte de este, el Plan de Relaciones Comunitarias, el Estudio de Análisis de Alternativas para la Estación San Francisco, los Estudios de Impacto Patrimonial aplicado a las alternativas, Estudios de Prospección Arqueológica y procesos de monitoreo, mitigación y/o corrección; todos estos fueron remitidos oportunamente al Comité de Patrimonio Mundial y sus cuerpos asesores.

---

19. Instituto Metropolitano de Patrimonio IMP. Informe de estado de conservación de la ciudad de Quito. 2018.

Dada la importancia de un proceso de construcción e implementación del proyecto Metro de Quito en el CHQ, las acciones ejecutadas:

- a. Retiro de piedras de la plaza (el proceso de anastilosis, custodia de los hallazgos y supervisión en el proceso de restitución de superficie y trama urbana).
- b. En el sitio fueron debidamente informadas, socializadas y supervisadas por entidades competentes como el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC) y el Instituto Metropolitano de Patrimonio (IMP).
- c. Rescate Arqueológico en la Plaza San Francisco.
- d. Rescate Arqueológico en la Ex casa del Banco de Pichincha (Ingreso a la estación San Francisco).

Se emitieron varias recomendaciones por parte de la Misión Consultiva de ICOMOS durante el proceso de prospección utilizando georadar donde se determinaron una serie de anomalías, las mismas que fueron estudiadas con mayor profundidad mediante un rescate arqueológico; y durante la construcción, se llevó un primer estudio especializado para el desarrollo de una propuesta para poner en valor a los hallazgos arqueológicos encontrados en la Plaza de San Francisco, incluyendo la denominada "Anomalía 1"<sup>20</sup>. Este estudio, fue socializado en múltiples ocasiones con las entidades competentes (INPC e IMP). Para ello se utilizaron recursos museográficos y se desarrolló un guion museológico integral asociado al contexto y evolución histórica del sitio.

El entorno del CHQ es un fuerte referente identitario y cultural de los quiteños, que debe ser puesto en valor proporcionando la información arqueológica e histórica de la que se dispone hasta la actualidad. La construcción del Metro de Quito, si bien en principio fue cuestionado por los patrimonialistas tradicionales que veían a esta obra como una amenaza por los posibles impactos en los vestigios que se identificaron por el escaneo realizado durante los estudios y que de otra forma no hubieran conocido la luz sino hasta que el paso del Metro los descubrió. La construcción del Metro fue una oportunidad para poner en valor y descubrir, por ejemplo, que los vestigios no fueron de la época prehispánica sino de la colonia temprana y poner en valor lo que en el imaginario de la gente y de los arqueólogos existía.

---

20. Anomalía se entiendo como manchas encontradas por el escáner

De esta forma, en las diferentes estaciones se encuentra planificado tener un hilo conductor que contará el paso del tiempo y la historia de la ciudad. Por ejemplo, el tramo de la Avenida 24 de mayo hasta la estación San Francisco presentará la dinámica histórica de la ciudad, mientras que la estación San Francisco contará acerca de los vestigios arqueológicos encontrados como “anomalías” (manchas) en las obras, y la casa del ex Banco del Pichincha presentará la responsabilidad social de la EPMMQ. (Fotos anexo 3)

Desde el 2016 el Comité de Patrimonio Mundial de la UNESCO, generó varias recomendaciones que tuvieron que tomarse en cuenta y seguir implementándose en un proceso de ajuste continuo, especialmente en relación con el Centro Histórico y la Plaza de San Francisco.

### **3. El proceso de auscultación: antes, durante y después de la construcción del Metro de Quito.**

Durante la ejecución de las obras en la PLMQ, el único procedimiento disponible para comprobar que los movimientos y esfuerzos realmente inducidos se encuentran por debajo de los umbrales admisibles, tanto para la propia obra como en el entorno, es el seguimiento y lectura de estas variables. En puntos particularmente sensibles, fue necesario disponer sensores de medida que permitan, mediante lecturas programadas, controlar el desarrollo de la obra en estos aspectos.

Para la obra proyectada se consideró un aspecto fundamental establecer un sistema de auscultación, sencillo, preciso y eficaz. La finalidad es de controlar los movimientos de las propias obras en ejecución, así como el grado de influencia en el entorno, durante las distintas fases de construcción y poder asegurar su adecuación a las hipótesis y modelos de cálculo adoptados durante la fase de diseño.

Para cumplir tales objetivos se deben proyectar los dispositivos y sistemas de auscultación que, en cada momento, informen de las reacciones con las que el terreno, estructuras e instalaciones, responden a las distintas fases constructivas que se lleven a cabo.

En el desarrollo del proyecto se considerarán los criterios básicos para el diseño de la auscultación y control de las obras, y que se refieren a:

- Magnitudes a controlar;

- Metodología de las medidas;
- Plan de auscultación;
- Análisis de resultados.

La auscultación se ha realizado en función de la zonificación realizada para todo el trazado, en función de los movimientos esperados y otros factores tales como edificaciones, perfil geotécnico, nivel freático, etc.

### **4. ¿Qué acciones se tomaron para mejorar la intervención y cuidado del patrimonio?**

Durante las diferentes misiones de ICOMOS se recomendaron varios temas que tenían que ver con los procesos de comunicación permanente con la ciudadanía por medio de canales masivos de comunicación y la implementación del Plan de Relaciones Comunitarias.

Se recomendó mantener la “Anomalía 1” in situ y ponerla en valor acompañada de los mecanismos de interpretación correspondientes, cosa que como vimos fue desarrollada e incluida. Se debieron incorporar las variables de movilidad y costo dentro de las matrices de evaluación del Informe de Impacto Patrimonial. La Gerencia de Responsabilidad Social y Ambiental de la EPMMQ tuvo que diseñar un Plan de Control de Impactos para la construcción de la Estación San Francisco, que ahora cuenta con un Programa de Prevención y Mitigación de Impactos, un Programa de Salud, Seguridad Industrial y Contingencias y un Programa de Relacionamiento Comunitario.

Se sugirió que la generación de planes y proyectos necesarios para mitigar los múltiples posibles impactos a nivel urbano y arquitectónico, así como los posibles impactos socioculturales, históricos y socioeconómicos, para lo cual se seleccionó el área para la implementación de la herramienta “City Sácope” del Media Lob del MIT, en cooperación con el BID, como el área prioritaria para el desarrollo de una planificación detallada y participativa.

Fue necesario establecer un Comité integrado por la EPMMQ, GMQ, ICOMOS y el IMP con el fin de diseñar el Plan de Contingencia por el paso de la tuneladora por el CHQ y con la responsabilidad de revisar diariamente las operaciones y medidas de los instrumentos de control en sitio. Este Comité

debía tener la capacidad de interpretar la información y ajustar los procesos de excavación si los comportamientos del suelo no eran los esperados, documentando sus acciones de manera semanal. El Municipio de Quito, a fin de dar cumplimiento a la recomendación referida, tuvo que seguir todos los procedimientos oficiales e implementó procesos de monitoreo, control y/o corrección durante las obras civiles ejecutadas descritos detalladamente en el Informe de Estado de Conservación, reportando de manera permanente al INPC, como instancia responsable del control y a los OMFs, que para los procesos de financiamiento, han realizado un estricto control, cotejando información con las instancias internacionales a cargo.

Se recomendó implementar un sistema de instrumentación geotécnica y de control de desplazamientos en la estación a ser construida justo antes a la Estación de San Francisco, para medir y comparar los movimientos estructurales. Los resultados de este estudio se debían enviar al Centro de Patrimonio Mundial previo al inicio de la construcción de la Estación de San Francisco bajo el sistema de instrumentación y control dentro del Plan de Auscultación para controlar, medir y comparar los movimientos estructurales de la Plaza de San Francisco a lo largo del trazado propuesto para la tuneladora y los edificios en el área aledaña con valor patrimonial o simbólico, así como sobre el plan de acción ante eventualidades sísmicas.

Los procesos más relevantes fueron los siguientes:

- a. Prospección arqueológica mediante el uso de geofísica para detección de anomalías;
- b. Rescate arqueológico en la Plaza de San Francisco en sitios precisos;
- c. Extracción de componentes encontrados mediante rescate esto es: Grada de cangahua y piedra anexa (reposan en bodegas del IMP);
- d. Prospección y Rescate Arqueológico en ex casa del Banco de Pichincha (ingreso a estación);
- e. Recuperación y colocación de piedras usando la técnica de anastilosis; Uno de los procesos más icónicos fue el de la reposición de las piedras una a una mediante el proceso de anastilosis. Se etiquetaron cada una de las 107.695 piedras para quitarlas y luego fueron puestas en el mismo lugar, parecería que nunca se las hubiesen quitado. Los cuidados que tuvo la Municipalidad en el manejo de este proceso fueron realmente especializados porque requirieron del contingente de especialistas en

arqueología, restauración, estructuras, rehabilitación de los espacios de las casas, y se puso sumo cuidado en el manejo del imaginario de la gente. Si bien la piedra de la plaza de San Francisco data de mediados del siglo 20, la intervención minuciosa y cuidadosa acompañada de un proceso de comunicación adecuada dando a conocer el avance y el manejo de la obra en las áreas del CHQ ayudó a que la ciudadanía se encuentre más tranquila y que se sienta que no se ha descuidado ningún detalle tomando en cuenta la preocupación natural de la comunidad por el manejo de algo que constituye parte de su identidad. Este proceso fue concluido en el 2019 con mucho éxito. (Fotos anexo 3).

## **5. El plan de mitigación de riesgos para el paso de la tuneladora por el área de primer orden o núcleo central -área inscrita en la lista de patrimonio mundial Unesco- del Centro Histórico de Quito**

El Plan de Mitigación de Riesgos se desarrolló para garantizar la conservación de los VUE y atributos del sitio inscrito en la lista de Patrimonio Mundial durante el paso de la Tuneladora por el Centro Histórico de Quito (CHQ), específicamente el área de Primer Orden o Núcleo Central que corresponde al área inscrita en la lista, es decir el tramo comprendido entre la calle Manabí (al norte) y la Av. 24 de mayo (al sur), pasando por la estación de San Francisco. Sin embargo, es importante mencionar que las acciones de prevención y mitigación aquí descritas se aplicaron en la misma medida en todo el tramo comprendido entre la Estación de La Alameda al norte y la calle Ambato al sur. Este tramo y análisis, por tanto, ha considerado no solo los límites del área de primer orden sino también los límites de su área de amortiguamiento. En lo que respecta a la interacción entre la Primera Línea del Metro de Quito y el Área de Primer Orden o Núcleo Central – área inscrita en la lista de Patrimonio Mundial UNESCO –, la traza del túnel de Metro inicia su paso en la intersección de las calles Benalcázar y la Avenida 24 de mayo discurriendo en línea recta hasta su llegada a la Estación de la Plaza San Francisco. El trazado entre la estación de San Francisco y la estación de La Alameda consta de curva, recta, contracurva y llega de nuevo en recta a la estación de La Alameda. El punto en que la traza deja el núcleo central se sitúa en la intersección de las calles Manabí y Luis Vargas Torres. En total la afección de la traza es de aproximadamente un kilómetro, correspondiente al tramo situado entre los puntos kilométricos 21+350 y 22+400 de la Primera Línea de Metro de Quito. La profundidad media de la cota de clave de la excavación se sitúa a 19 metros con máximos de 27m y un mínimo ya en la zona de salida

norte del núcleo central de 14m, siendo así siempre monteras superiores a 1,5 veces el diámetro de la excavación, considerándose por tanto condiciones muy adecuadas para la excavación mediante máquina tuneladora.

En el proceso de construcción del túnel de la PLMQ, máquinas tuneladoras realizaron la excavación de la totalidad del túnel, lo que incluye el área de primer orden o núcleo central y el área de amortiguamiento del CHQ. Las tuneladoras que se encontraban trabajando en Quito son tuneladoras del tipo EPB (Earth Pressure Balance), abreviatura inglesa que significa equilibrio por presión de tierras, de forma que permiten la excavación de túneles en suelos incluso por debajo del nivel freático manteniendo las presiones externas de tierras y de agua. De esta forma, se puede efectuar la excavación controlando la deformación de la sección excavada, la pérdida de volumen y los asentamientos en superficie. El paso de la tuneladora por este tramo se ha estimado en siete meses divididos en tres fases, antes, durante y después, y contempla de manera general:

En primer lugar, un análisis previo de las características del terreno y de las edificaciones en base al cual se definen posibles tratamientos y acciones preventivas del terreno en puntos donde se considere necesario.

A continuación, la definición de los parámetros de excavación de la tuneladora, umbrales de control de estos y protocolos de actuación.

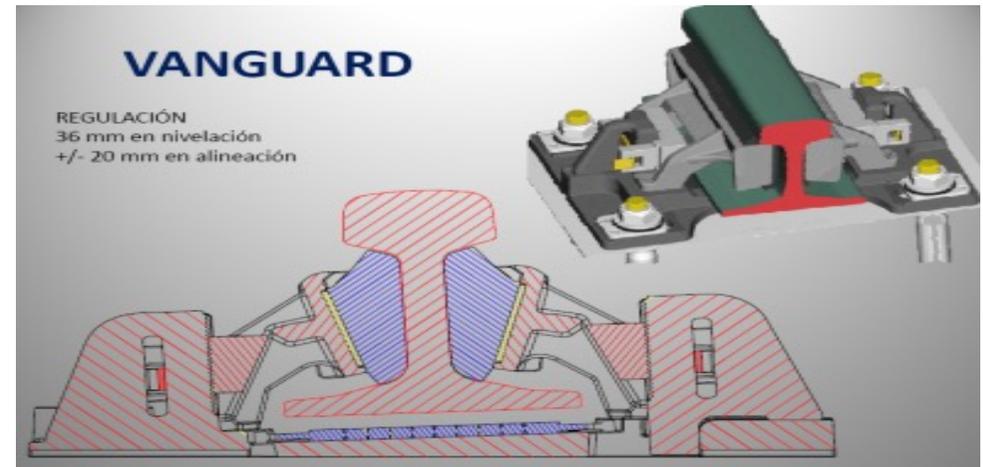
Antes, durante y después del paso de la máquina tuneladora, la completa estabilización y seguimiento topográfico de las edificaciones situadas en área de afección, considerándose esta una franja de 40m a lado y lado del eje del túnel, definición de umbrales de control y protocolo de actuación.

## 6. Sobre el manto elastomérico, vibraciones y ruido

El proyecto incluye sistemas de muy alta atenuación de vibraciones naturales (tráfico y otros) y como prevención a las vibraciones y el ruido durante el funcionamiento de la PLMQ.

Como sistema de muy alta atenuación de vibraciones se incorpora dos tipos de soluciones:

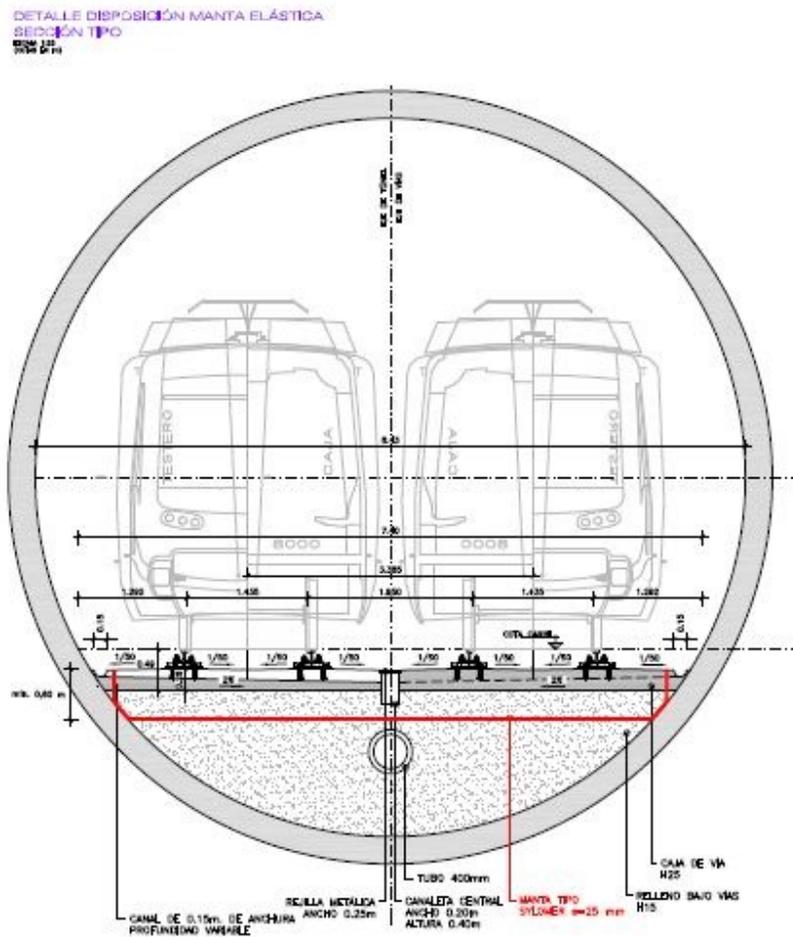
1. Utilización del sistema de sujeción tipo Vanguard o similar (que permita una atenuación de vibraciones del mismo rango). Se puede lograr una atenuación de 25 dB.



Sistema Vanguard

2. Mejorar la atenuación de sistema de fijación mediante placa tipo adherizada o similar mediante la disposición de manta elastomérica bajo el hormigón de bateo según disposición definidas en los planos de secciones. Con este sistema se puede conseguir una atenuación máxima de 20 dB. Se utilizará un sistema de manta elastomérica con mayor capacidad y menor frecuencia propia disponible como las basadas en poliuretano, tipo Sylomer de Getzner o similar.

En porcentajes, la sujeción tipo Vanguard o similar supone que la zona de utilización de manta elastomérica supone el de la cuarta parte (26,1%) del trazado tiene algún tipo de sistema de atenuación de vibraciones y ruido.



A photograph of an elderly man with grey hair, seen from the back, standing on a train platform at night. He is wearing a maroon and black quilted jacket and dark trousers. He is looking towards a train that is blurred in the background. The platform is illuminated by overhead lights, creating a bokeh effect. The overall scene is dimly lit, emphasizing the man's presence in the foreground.

# CAPÍTULO 3:

Roles y competencias institucionales. Identificación de entidades municipales y gubernamentales para cumplimiento de salvaguardas.

¿Qué tipo de institucionalidad es la adecuada? ¿Quiénes deben estar involucrados? ¿Qué instituciones son cruciales y líderes en el desarrollo del proyecto? ¿Cuáles instituciones adicionales tenemos que tenerlas en el radar y cuándo se las activan?

Es larga la lista de instituciones involucradas en el proyecto Primera Línea del Metro de Quito. Un universo complejo de competencias tanto a nivel nacional y local. Se contabilizan al menos 12 instituciones que tienen conexión directa y al menos 5 indirecta con la construcción del Metro.

El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito es el actor principal a través de sus diferentes Secretarías y Empresas Públicas que son generadoras de políticas, y las empresas son las llamadas a ejecutarlas, con ciertas excepciones que ejecutan por sí mismas. (anexo 2)

Las que directamente estuvieron involucradas son: la Alcaldía Metropolitana quien lideró al seguimiento de los compromisos institucionales para el cumplimiento de salvaguardas y lideró las mesas de trabajo y coordinación; la Secretaría General de Seguridad y Gobernabilidad, a su cargo se encuentra la ejecución de las políticas sobre riesgos y velar por el cumplimiento de estas en la ciudad. La Secretaría de Ambiente como autoridad ambiental local responsable cuya competencia es la regulación y control de los administrados en el territorio, en este caso, aspectos como el seguimiento y control de procesos de remediación ambiental en este caso específico en el área del sector La Pradera en el cual se identificó por parte de Metro de Quito, un pasivo ambiental que no está relacionado con las actividades de la construcción del Metro, esto sería control de contaminación del suelo a lo largo de la línea del Metro de actividades cercanas al trazado de proyecto<sup>21</sup>, el patrimonio natural, y la autorización y licenciamiento de escombreras y sitios de disposición final. La Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda que tiene a su cargo los permisos de construcción, aprobación de planos del proyecto en el territorio. También la generación de incentivos que fueron creados a lo largo de la construcción de la línea del Metro, como la compra de aire para aquellas edificaciones ecoeficientes que se construyan en áreas alrededor de 400 m de cada estación del Metro. Las Administraciones Zonales que están a cargo de permisos de uso de suelo, coordinación territorial con la ciudadanía. El Cuerpo de Bomberos de Quito, cuyo rol es atender y velar por la seguridad de la ciudadanía.

21. Actividades cercanas al trazado de Metro de Quito, como por ejemplo gasolineras. El seguimiento y control del proyecto Primera Línea del Metro de Quito lo realiza Ministerio del Ambiente como Autoridad Ambiental Nacional.

La Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento con quien la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito debe tener una estrecha coordinación pues la obra subterránea atraviesa por colectores, quebradas e infraestructura de agua y alcantarillado de la ciudad. La Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos EMGIRS-EP, con quienes se coordina la disposición de tierras en las escombreras. La Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas-EPMMOP quien tiene a su cargo el espacio público, los diferentes parques, el arbolado y en especial para este caso, la conformación del Parque Bicentenario. La Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito que tiene a su cargo el desarrollo, implementación y administración del subsistema “Metro de Quito”, quien a su vez coordina con las demás instituciones municipales y del estado las acciones y actividades a ejecutarse en el proyecto. La Agencia Metropolitana de Tránsito-AMT, que tiene a su cargo permisos, tránsitos, cierres de vía durante el paso de la tuneladora y construcción de las estaciones. Finalmente, el Instituto Metropolitano de Patrimonio a cargo de la supervisión permanente de toda la obra en el CHQ y sitios arqueológicos patrimoniales.

De las instituciones externas al Municipio, se coordina con el Ministerio de Ambiente el seguimiento y cumplimiento de la licencia ambiental del proyecto, ampliación de permisos forestales, declaración de desechos peligrosos y/o especiales del proyecto. La Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero, en este caso puntual de identificación de pasivos y remediación ambientales de la Estación de Servicio Aneta. Petroecuador para el apoyo en experiencia de remediación ambiental en gasolineras, la Secretaria de Ambiente del DMQ encargada de hacer el seguimiento. Para el tema patrimonial arqueológico está el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural quien a su vez coordina con la UNESCO. La Escuela Politécnica Nacional con los laboratorios acreditados ante el servicio de acreditación ecuatoriano para el análisis de muestras de agua.

Finalmente, el soporte de todos los OMFs de inversión para el cumplimiento, ajuste y seguimiento de las salvaguardas ambientales y sociales.

Como se puede observar el aparataje de coordinación, a distintos niveles, de forma horizontal con las entidades del gobierno central, a nivel horizontal interna con las instituciones municipales, con actores externos e internacionales. Todo esto ha implicado un valioso proceso de aprendizaje por la implementación de prácticas ambientales y sociales internacionales, que permiten elevar el cumplimiento ambiental y social de un proyecto, más allá y en complemento de la normativa ambiental y sobre todo refleja el compromiso Municipal de ejecutar el proyecto del Metro de Quito.

A blurred high-speed train in a subway station at night. The train is white with a red stripe and is moving quickly, creating a motion blur effect. The station platform is visible on the left, with a yellow tactile strip along the edge. The ceiling is dark with recessed lighting.

# CAPÍTULO 4:

Pasivos ambientales: identificación, procesos de remediación y restauración.

Una vez que la EPMMQ identificó los pasivos ambientales se trazaron metas claras con los organismos de control y se enlazaron con las salvaguardas ambientales, es precautelar ambientalmente las zonas de ejecución de los proyectos, dentro de ello, el proyecto Primera Línea del Metro de Quito, En relación a ello, se desarrolla el presente capítulo.

## 1. Identificación de los vacíos normativos y aplicación de la normativa local, nacional e internacional.

El proyecto construcción de la Primera Línea del Metro de Quito, ha servido como ejemplo para la identificación de vacíos normativos en materia de identificación de pasivos ambientales, remediación/restauración, dada la magnitud, extensión y tipología del proyecto, sobre todo su incidencia subterránea.

Dentro de este capítulo, se describirá lo relacionado a pasivos ambientales identificados en el trazado del Metro de Quito, durante su construcción, y que, sin duda, ha sido una experiencia resaltable y de aprendizaje para futuros proyectos. Esto significó la intervención de más de 10 instituciones y sobre todo la genialidad para sobrepasar los eventos de pasivos encontrados. Dicho esto, la normativa ambiental nacional aplicable, para un pasivo ambiental, entre otros fueron los Acuerdos Ministeriales 026, 142, 06, 097-A, en este último las tablas de límites permisibles del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. (TULSMA), expedido en Decreto Ejecutivo 3399 R.O 725 del 16 de diciembre de 2002. Adicionalmente fueron aplicables los Acuerdos Ministeriales 026, 142 y 061 y la normativa ambiental sectorial, D.E.1215.

EL TULSMA fue reformado con el Acuerdo Ministerial No. 061, publicado en Registro Oficial No. 316 de 4 de mayo de 2015, en donde se indica entre las definiciones a un pasivo ambiental que es: *“aquel daño ambiental y/o impacto ambiental negativo generado por una obra, proyecto o actividad productiva o económica, que no ha sido reparado o restaurado, o aquel que ha sido intervenido previamente, pero de forma inadecuada o incompleta y que continúa presente en el ambiente, constituyendo un riesgo para cualquiera de sus componentes. Por lo general, el pasivo ambiental está asociado a una fuente de contaminación y suele ser mayor con el tiempo.”*

La identificación de pasivos ambientales en un proyecto como el Metro de Quito es compleja por la variedad y cantidad de información que ésta

supone y tomando en cuenta que el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito alinea su normativa ambiental local a la normativa ambiental nacional, pero también cumple la función de Autoridad Ambiental de Aplicación responsable. Lo cual le otorga la competencia para realizar la regularización y control de actividades dentro del territorio de Quito, para lo cual debe contar con normativa propia para ejecutar sus atribuciones.

Para el proyecto Metro de Quito, se identificó dos pasivos ambientales, ambos en cercanía a la Estación La Pradera, estos puntos son el identificado en la Estación de Servicio Aneta y el que estaba en remediación de la Estación de Servicio Amazonas.

Hasta el momento no existe a nivel nacional o local la norma técnica que brinde los lineamientos para la identificación y remediación de pasivos ambientales a nivel subterráneo.

Otro de los vacíos identificados, se trata de los límites permisibles en aguas subterráneas, en el año 2015, con el Acuerdo Ministerial 028 se contó con norma técnica para calidad de aguas subterráneas, sin embargo, al ser derogada la norma técnica mencionada no fue retomada, dejando sin cuerpo técnico comparativo para determinar los límites permisibles de cualquier contaminante en aguas subterráneas, esto implicó que la Secretaría de Ambiente deba realizar un análisis adicional del caso y verificar que norma técnica ambiental aplicaba en éste caso. La salvedad fue que se trataba de una gasolinera que cuenta con normativa sectorial (Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador), ¿qué hubiese sido si se trataba de una industria? no se contaría con norma de comparación para identificar el grado o no de contaminación.

Los estándares internacionales en estos casos complementan o suplen las necesidades de gestión ambiental de las Autoridades Ambientales; para el caso de pasivos ambientales, previo a su determinación, el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, a través de la Secretaría de Ambiente previo a la administración 2014-2019, solicitaba a estaciones de servicio la presentación de evaluaciones ambientales de sitio, para identificación de contaminación. Sin embargo, este requerimiento no estaba detallado como requisito obligatorio en normativa ambiental.

En el año 2016, con la Resolución 001 de Instructivo de la Ordenanza Metropolitana No. 138, publicada en Registro Oficial No. 583 de 3 de octubre de 2016, se acogió el estándar ASTM, que significa *American Society for Testing and Materials o ASTM International*. La ASTM está entre los mayores

contribuyentes técnicos del ISO, y mantiene un sólido liderazgo en la definición de los materiales y métodos de prueba en casi todas las industrias, con un casi monopolio en las industrias petrolera y petroquímica.<sup>22</sup>

El estándar ASTM, similar a lo que en Ecuador es el Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN, se conforma de varias normas. Dentro de éstas se encuentra la norma ASTM 1527-13, la cual se trata de Evaluaciones Ambientales de Sitio, conocida como Fase 1, su fin de reducir la subjetividad de información histórica solicitada como base para la identificación de condiciones ambientales reconocidas, pasivos ambientales o situaciones ambientales de cuidado, así como identificar puntos de monitoreo más acertados y sobre todo ajustados a la realidad.

En otras palabras, recaba información de instituciones privadas y públicas, así como de ciudadanía aledaña al sitio de evaluación (en este caso de ejemplo una gasolinera), que permiten identificar lo denominado condiciones ambientales reconocidas, que no son más que señas o sitios de sospecha de posible contaminación. Incluye la determinación del funcionamiento del establecimiento y todos los cambios que ésta ha sufrido. Por ejemplo, en una gasolinera, cuando inició sus operaciones, con cuántos tanques de combustible y de qué tipo de combustible cuenta, si ha sufrido eventos de fuga o contaminación, entre otros eventos importantes en la historia del establecimiento. Por ejemplo, una gasolinera pudo contar con cuatro tanques subterráneos de combustible, luego de ello clausurar uno, y en la actualidad contar con tres. Este registro nos permite tener una clave del sitio adecuado a monitorear para comprobar si existe o no contaminación a nivel subterráneo.

Adicionalmente se acoge al estándar ASTM 1903-97 denominado Evaluación Ambiental de Sitio o Fase 2, como investigación que profundiza en la determinación de posible contaminación, a través de muestreos superficiales y subterráneos que permitan determinar niveles de contaminación, con apoyo de laboratorios ambientales y expertos geólogos e hidrogeólogos. Por ejemplo, el sitio ideal de comprobar posible contaminación es el lugar donde se encontraba ubicado el tanque de combustible clausurado.

Este estándar es compatible con instrumentos de verificación de calidad ambiental establecidos por la normativa ambiental nacional y local, como lo son los monitoreos ambientales. Por ejemplo: en el caso de ejemplo de la gasolinera con el tanque de combustible clausurado, la comprobación

---

22. Wikipedia

corresponde a una perforación de suelo que al menos llegue a más allá de la profundidad donde se encontraba instalado el tanque de combustible, para la toma de muestras de suelo y agua subterránea para determinar si existe o no contaminación, comparando los resultados con las normas técnicas de calidad ambiental (Ordenanza Metropolitana 138 o Normativa MAE que corresponda).

En cuanto al vacío de límite permisible<sup>23</sup> en agua subterránea, se requirió tomar las condiciones más cercanas, al ser una actividad de comercialización de hidrocarburos, se aplicó el Reglamento Ambiental para Actividades Hidrocarburíferas, D. E. 1215 publicado en Registro Oficial No. 265 de 13 de febrero de 2001, tomando en cuenta los límites máximos permisibles a cuerpo receptor de agua<sup>24</sup>, por considerar principalmente al acuífero de Quito.

En conclusión, a falta de norma técnica nacional específica, la Secretaría de Ambiente como autoridad ambiental local acreditada suplió este vacío con la aplicación de una norma sectorial técnica y normativa internacional lo cual permitió solventar el problema y proceder con la remediación de los pasivos en La Pradera. Cabe mencionar que el caso de remediación de Pradera fue un trabajo de dos partes, aquellos procedimientos técnicos empleados para la descontaminación al interior de la Estación La Pradera de Metro de Quito, y la remediación de las afueras de la Estación La Pradera de Metro de Quito, que corresponde a la Estación de Servicio Aneta. Esto implicó el acoger y adaptar el estándar ASTM1527 a la normativa ambiental local, que estaba por promulgarse, que fue la Ordenanza Metropolitana No. 138. Este fue un momento coyuntural que se aprovechó, sin embargo, hay que decirlo, el promulgar un cuerpo normativo conlleva tiempo y esfuerzos institucionales a todo nivel, desde técnicos, legales, directivos y administrativos. Pero, a su vez, es un esfuerzo importante que marca historia y mejora la gestión ambiental de un territorio. En el Distrito Metropolitano de Quito a través de ello, se ha contado con base para identificar pasivos ambientales inimaginables y sobre todo demostrar a los administrados el cumplimiento ambiental a niveles internacionales. Por otro lado, en vista de los tiempos de ejecución del

---

23. Definición de Límite máximo permisible conforme Ordenanza Metropolitana No. 138 publicada en R.O. 853 de 3 de octubre de 2016: valor máximo de concentración de elemento (s) o sustancia (s) en los diferentes componentes del ambiente, determinado a través de métodos estandarizados, y reglamentado a través de instrumentos legales

24. Definición de cuerpo receptor, conforme Ordenanza Metropolitana No. 138 publicada en R.O. 853 de 3 de octubre de 2016: es todo cuerpo de agua que sea susceptible de recibir directa o indirectamente la descarga de aguas residuales.

proyecto Primera Línea del Metro de Quito, la EPMMQ inició acciones como la minimización de riesgos por explosividad al paso de la tuneladora.

## 2. Actividades y estudios preliminares antes del paso de tuneladora en la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito. Riesgos de Seguridad y Salud Ocupacional.

Una investigación importante previo a la ejecución de un proyecto, es la identificación de condiciones ambientales reconocidas como pasivos ambientales, es decir antiguos impactos ambientales que no fueron solucionados en su momento, por falta de conocimiento de su existencia o cualquier otra razón. Esta investigación complementa a los estudios ambientales que se debe cumplir por normativa ambiental ecuatoriana.

Entre los estándares internacionales, para identificar las señaladas condiciones, existe el estándar internacional ASTM E1527 y 1903, que se enfoca principalmente en la identificación de estos tipos de condiciones ambientales reconocidas. En un pequeño detalle analiza las condiciones históricas del establecimiento, considerando año y del establecimiento, su infraestructura, evolución, cambios e incidencias, a fin de determinar sitios de posible contaminación. Por ejemplo, sitios antiguos de almacenamiento de combustible que son clausurados y a simple vista no son evaluados e identificados, o incidentes de contaminación no reportados ante las autoridades pueden conocerse en sitio a través de trabajadores y habitantes cercanos a las instalaciones del proyecto obra o actividad.

### Oportunidad frente a un vacío

Al formular el instructivo de aplicación de la Ordenanza Metropolitana No. 138, que establece el Sistema de Manejo Ambiental en el Distrito Metropolitano de Quito, los analistas ambientales vieron la necesidad de aprovechar los documentos ambientales que debían presentar los administrados<sup>25</sup> para

25. Definición de regulado conforme la Ordenanza Metropolitana No. 138: cualquier persona, natural o jurídica, de derecho público, privado o mixto, o de economía popular y solidaria, nacional o extranjera, u organización que, a cuenta propia o a través de terceros, realice, proyecte o pretenda realizar en el territorio del Distrito Metropolitano de Quito, cualquier proyecto, obra o actividad que tenga el potencial de afectar la calidad ambiental o generar impactos ambientales, como resultado de sus acciones u omisiones, o que, en virtud de cualquier título, controle dicha actividad o tenga un

la solicitud de una licencia ambiental, para incluir el requisito acogerse al estándar internacional ASTM E1527 y 1903, a todas actividades en el Distrito Metropolitano de Quito, que almacenan combustible subterráneo. Estos documentos son los Términos de Referencia para Estudio de Impacto Ambiental y el Estudio de Impacto Ambiental.

Entonces, la aplicación del estándar ASTM 1527-13 Fase 1 de la evaluación ambiental de sitio, es presentado por el promotor o administrado de un proyecto, obra o actividad en los Términos de Referencia para Estudio de Impacto Ambiental; puesto que este documento, señala las metodologías y consideraciones a tomar en cuenta durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental. En los estudios se toman muestras del sistema ambiental para el levantamiento de información del diagnóstico ambiental. Para ello sirve la determinación de posibles sitios de contaminación, previo a la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, para que se logre corroborar si existe o no contaminación.

Por otro lado, dadas las condiciones del desarrollo de una ciudad en el paso del tiempo, es poco probable que se determine en el corto plazo, casos de contaminación subterránea antigua; por ejemplo, en caso de un derrame en superficie salta a la vista producto como hidrocarburos en un ejemplo, pero a nivel subterráneo puede tardar incluso años en mostrar una evidencia que pasó algo con un tanque de combustible.

Dentro de los mecanismos para determinar posible contaminación de gasolineras, existen pruebas de hermeticidad y estanqueidad de los tanques donde almacenan combustible, que las gasolineras deben presentar a los entes de control de hidrocarburos; pero este control es anual, en el mejor de los casos revelar un suceso de contaminación subterránea sucedería al año, cuando los organismos realicen las pruebas nuevamente. Y qué pasa si se trata de contaminación antigua, por así llamar a un pasivo ambiental, cómo los promotores de actividades antiguas lo determinan, sin los Estudios Ambientales.

### 2 de marzo de 2016

Es cuando, el 2 de marzo de 2016, la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito, envió a la Secretaría de Ambiente el Informe Técnico de "Estudio de Contaminación Subterránea en el Trazado de la primera línea del Metro de Quito (PLMQ) Fase II".

poder económico determinante sobre su funcionamiento técnico.

En ese estudio se identificó posible contaminación subterránea en las inmediaciones de la Estación La Pradera del proyecto construcción de la Primera Línea del Metro de Quito. La actividad más cercana a la contaminación identificada era la Estación de Servicio Aneta, cuyo funcionamiento es desde el año 1968. Para este tipo de actividades, existe normativa ambiental aplicable para sectores específicos, en este caso hidrocarburífero, por ser una gasolinera. En esta se señala que se deben realizar monitoreos ambientales; así los tanques de almacenamiento de combustible se encontraban aproximadamente a 4 metros de profundidad, por lo que el promotor realizó monitoreos en octubre del año 2014, cuya profundidad es alrededor de 8 a 15 metros, sin resultados de indicio de contaminación. La normativa ambiental no establece la profundidad a considerar en estos casos.

Encontrar contaminación a la profundidad que alcanza el túnel de Metro de Quito, más de 15 metros habría sido imposible dentro del marco normativo ambiental, sin los estudios relacionados a Metro de Quito.

#### **Abril de 2016**

La Secretaría de Ambiente del DMQ, la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito y la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento, iniciaron acciones coordinadas para la solución de la posible contaminación subterránea de la zona de la estación La Pradera, desde abril de 2016 hasta mayo 2019. Se requerían acciones paralelas, por lo que las medidas de minimización de riesgo realizadas por EPMMQ, se llevaron a la par de los procedimientos administrativos, técnicos y legales de la Secretaría de Ambiente hacia la Estación de Servicio Aneta, realizando incluso notificaciones de cierre de actividades, a fin de identificar: responsabilidad de contaminación, procesos de remediación a seguir.

Por su lado, a fin de realizar las comprobaciones de contaminación pertinentes y responsables, la Secretaría de Ambiente del DMQ solicitó a la Estación de Servicio ANETA, las pruebas de estanqueidad y hermeticidad de líneas de flujo y tanques de almacenamiento de combustible, con el propósito de asegurar que no exista fuente activa de contaminación. En mayo 2016, la Estación de Servicio Aneta entregó los resultados de las pruebas a la Secretaría de Ambiente, las que había realizado la empresa Petroafin, como inspector acreditado ante el Sistema de Acreditación Ecuatoriano.

A la par, EPMMQ realizó el acondicionamiento del suelo hasta alcanzar niveles seguros para prevenir explosión y ante todo precautelar la seguridad y salud de los trabajadores y ciudadanía en general; esto tomando en cuenta

que los procesos de remediación ambiental técnicos y administrativos, y sobre todo que los responsables de la contaminación por hidrocarburos, en este caso fue la Estación de Servicio Aneta, por un pasivo ambiental del año 1968, y la Autoridad Ambiental, en este caso la Secretaría de Ambiente, deben cumplir los requisitos y procedimientos legales que por normativa ambiental se establecen, lo cual conlleva tiempos extensos, es por ello, que la EPMMQ toma las acciones de minimización de riesgo previo al paso seguro de la tuneladora.

#### **Junio de 2016**

En junio de 2016, Secretaría de Ambiente pidió a la Estación de Servicio Aneta, que presente documentación completa con las pruebas técnicas de hermeticidad, pruebas de presión de líneas de combustible, estanqueidad, realizadas por una institución calificada para el efecto, y con la finalidad de verificar el estado de los tanques de almacenamiento, pruebas de línea de distribución de combustible y demás infraestructura que pueda tener presencia de hidrocarburos como son las trampas de aceites y grasas, canales perimetrales, surtidores que se encuentran en funcionamiento dentro de la Estación de Servicio Automóvil Club del Ecuador Aneta<sup>26</sup>.

Concomitantemente, el Contratista del proyecto de construcción Primera Línea del Metro de Quito realizó pozos de monitoreo en el área de construcción de la Estación La Pradera, hallando en el mes de octubre de 2016, contaminación debido a combustible (líquido/gaseoso). Este lo realizó en base al contenido del Plan de Gestión Ambiental, Social, Seguridad Industrial y Seguridad Ocupacional (PGASS-H), el cual mencionaba que *“una vez realizado el Estudio de Diagnóstico Ambiental Inicial FASE I de Contaminación Subterránea en el trazado de la Primera Línea del Metro de Quito, ha permitido identificar los posibles sitios de contaminación subterránea los mismos que deberán ser estudiados en una FASE II con la finalidad de identificar las características y grado de concentración de la contaminación y la pluma de dispersión de la misma. En una FASE III se definirá de acuerdo con los resultados de la FASE II, el plan de gestión y las medidas a tomarse para actuar antes y durante las actividades de construcción”*.

Para esto, siguiendo el procedimiento contemplado en la Ordenanza Metropolitana No. 321 de 18 de octubre de 2010 y Ordenanza Metropolitana No. 138 publicada en Registro Oficial No. 853 de 3 de octubre de 2016, la

26. Ayuda memoria marzo 2019, que reposa en archivos de Secretaría de Ambiente

Secretaría de Ambiente procede a través de la Agencia Metropolitana de Control a generar el proceso administrativo sancionador 223-2016-AMC-UDCATYRS, que provocó la suspensión de actividades de la gasolinera por 22 días. Posteriormente, el levantamiento de la suspensión, únicamente se realizó al comprobar que no existía fuente activa, tras ensayos de laboratorio se comprobó que se trataba de combustible antiguo por los altos niveles de oxidación/gomas/octanaje, entre otros. Es decir, fue declarado pasivo ambiental, por la Autoridad Ambiental Distrital.

Es recalable indicar que una gasolinera en el año de 1968 no se encontraba supeditada al cumplimiento normativo ambiental, pues la Ley de Gestión Ambiental es promulgada en el año 1999, y el Reglamento Ambiental para Actividades Hidrocarburíferas se expide en el año 2001. En otras palabras, no se exigía contar con protección ambiental como cubetos de contención en tanques de almacenamiento de combustible.

### **28 de octubre de 2016**

A la par de todo esto, el 28 de octubre de 2016, la Secretaría de Ambiente aprobó la Fase I acorde al estándar ASTM 1527 a la Estación de Servicio Aneta, a partir de este documento, se logró datar el inicio de operaciones de la gasolinera y determinar la ubicación de tanques de combustible desde su apertura.

Cuando la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito, halló combustible en los pozos de monitoreo de la estación La Pradera de Metro de Quito, a distancia entre los 20 y 60 metros aproximadamente de la Estación de Servicio Aneta, la Secretaría de Ambiente solicitó a la Estación de Servicio Aneta que se inicie trabajos de Fase II bajo el estándar ASTM 1903, de acuerdo con la Ordenanza Metropolitana No. 138, publicada en Registro Oficial No. 853 de 3 de octubre de 2016.

Por consiguiente, la Estación de Servicio Aneta realizó 6 perforaciones que debían llegar a profundidades de 25 metros, llegando a encontrar acuífero e identificar si éste presentaba contaminación o no; 5 de los pozos no presentaron contaminación, después de esto la Estación de Servicio debió realizar pruebas adicionales a fin de identificar el comportamiento del sistema a nivel subterráneo para conocer la relación de éste con el pozo de monitoreo de Metro de Quito. Al ser un sistema ambiental complejo, sumado a que el sector donde se implantaba la gasolinera es altamente poblado, las tareas de investigación ambiental subterránea se complicaron. Un ejemplo

claro de esto es la movilidad de carros, la gasolinera se encuentra cercana a la entrada de un puente a desnivel y los monitoreos subterráneos conllevaban la instalación de equipos de perforación de al menos 15 metros cuadrados, era la única forma de hacerlo, y se lo hizo.

### **Marzo de 2017**

La Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito, realizó perforaciones geotécnicas ambientales para determinar la extensión de la zona afectada por presencia de contaminante dentro del área de interés para la construcción de la Estación La Pradera y la línea del Metro de Quito, a su vez conocer la distribución espacial del contaminante y su concentración en función de la profundidad de las perforaciones, las cuales fueron en número mucho mayor a las perforaciones realizadas por la Estación de Servicio Aneta.

### **Agosto de 2017**

Mientras tanto los tiempos de avance de obra de Metro de Quito corrían, por lo que la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito, el 2 de agosto de 2017, remite a Secretaría de Ambiente el Plan de actuación para la preparación del terreno contaminado en la construcción de la Estación La Pradera de la PLMQ, que principalmente consistía en colocar pilotes y una pantalla de Jet Grouting, a manera de cerco subterráneo que aisle el sitio de implantación de la Estación. La Pradera, para retirar el suelo y tratarlo en superficie con gestores ambientales. Esto no podía suceder a las afueras de la estación de Metro de Quito, pues el caso de la construcción de una infraestructura del proyecto es una situación diferente para dejar sin subsuelo a una parte de la ciudad; fuera de la estación de Metro, la Estación de Servicio Aneta, debía seguir trabajando en los estudios de comportamiento del sistema para el diseño de un sistema de remediación ambiental de las inmediaciones de la gasolinera. Mientras tanto, en vista de los tiempos de ejecución, Metro de Quito, realizó acciones de minimización de riesgos por explosividad al paso de la tuneladora.

### **28 de diciembre de 2017**

Luego de varios meses, la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito, el 28 de diciembre de 2017, remite a Secretaría de Ambiente los planos de pilotes y pantalla de Jet Grouting de la Estación La Pradera del Metro de Quito, a fin de contener y aislar el contaminante subterráneo y gestionarlo para continuar con el avance de la construcción del proyecto.

## Intervención de la EPMMQ al interior de la Estación Pradera de la PLMQ

En el año 2013, la EPMMQ realizó estudios específicos para verificar las condiciones del subsuelo en las gasolineras que se ubican junto al trazado de la PLMQ, previo a las actividades constructivas del Metro de Quito para asegurar el manejo adecuado de riesgos. En total, se realizó la verificación a cinco (5) Estaciones de Servicio ubicadas dentro de la zona de influencia de la PLMQ: Estación de Servicios Primax Ruben Atimasa, Estación de Servicios EP Petroecuador Amazonas, Estación de Servicios Aneta, Estación de Servicios Primax 9 de octubre Atimasa y Estación de Servicios Primax América y Colón. Asimismo, se realizó seis (6) estudios técnicos preliminares desde el año 2013 hasta el año 2017, para determinar y corroborar si existe contaminación subterránea en el trazado de la PLMQ. Para junio de 2013, se realizó investigaciones hidrogeológicas para la PLMQ y su influencia en las estructuras a construir, para lo cual se instalaron setenta (70) piezómetros a lo largo del trazado. Estos fueron ubicados en sitios estratégicos para verificar si existen posibles fuentes de contaminación producto de la presencia de las estaciones de servicio ubicadas dentro del área de influencia del trazado de la PLMQ.

En septiembre de 2013, se realizó un estudio para la detección de gases ocluidos a lo largo del trazado de la PLMQ. Así, en cuatro de las cinco (5) estaciones se identificó la presencia de COVs a cuatro (4) metros de profundidad, incluyendo la Estación de Servicios Aneta.

En agosto de 2015, se realizó el “Estudio de Diagnóstico Ambiental Inicial – Fase I Contaminación Subterránea en Trazado de PLMQ”. En este, se identificó tres (3) tramos en el trazado de la PLMQ con posible contaminación asociada a hidrocarburos, por lo que se recomienda realizar un estudio Fase II.

En febrero de 2016, se realizó el “Estudio de Contaminación Subterránea en el trazado de la PLMQ Fase II” que consistió en dos (2) etapas: La Etapa I en realizar perforaciones y sondeos exploratorios en estos tramos. Por medio de estos, se determinó la presencia de fase libre de hidrocarburos en el tramo correspondiente a la Estación Carolina-Estación Pradera a 15 metros de profundidad.

En el período de tiempo de septiembre a noviembre de 2016, se realizó la Etapa II, que consistió en realizar nuevas perforaciones exploratorias, caracterización de contaminantes del suelo y monitoreo permanente. Mediante este estudio, se confirmó la presencia de contaminación del subsuelo con hidrocarburos en la Estación La Pradera.

Para marzo de 2017, se definió el esquema de la presencia del contaminante dentro de la zona de interés para la construcción de la Estación La Pradera, esto permitió determinar el espacio afectado por contaminación con hidrocarburos en el área de interés para la construcción de la Estación La Pradera y Primera Línea del Metro de Quito.

Una vez arrojada la información de los estudios preliminares realizados, la EPMMQ ejecutó una serie de acciones en la Estación La Pradera con la finalidad de llevar a cabo los trabajos de construcción del Metro de Quito, éstas fueron:

- Aislamiento del área de interés en la Estación La Pradera de la PLMQ, por medio de perforación, ejecución de pilotes y columnas de jet-grouting; y retiro de suelo contaminado.
- Acondicionamiento de suelo, mediante la extracción y tratamiento de fase libre y gases.
- Excavación de suelos contaminados del área de túnel y del área de la Estación la Pradera.
- Transporte, tratamiento y remediación de suelos contaminados usando biorremediación como método.

En cuanto al aislamiento del área, en las proximidades de la estación, tras diversas campañas de investigación llevadas a cabo por la EPMMQ, al detectar la presencia de hidrocarburos tanto en fase líquida como gaseosa, que podrían suponer un riesgo en los procesos de ejecución tanto de la estación como del túnel, y tomando en cuenta que, los niveles de contaminación detectados fueron demasiado altos para proceder en condiciones de seguridad con la ejecución de la estación y del túnel anexo; fue necesario implementar, además del tratamiento de reducción del nivel de contaminantes hasta valores seguros, procedimientos constructivos tendientes a: independizar, en la medida de lo posible, la contaminación situada en el perímetro exterior de la estación; evitar la entrada de agua de infiltración en la estación, ante el riesgo de que la misma esté contaminada.

Con respecto al acondicionamiento de suelo contaminado el Consorcio Línea 1, con el propósito de determinar el espacio afectado por contaminación con hidrocarburo, diseñar e implementar una estrategia de atenuación de la contaminación, considerando los parámetros de seguridad establecidos por el Consorcio Línea 1 para sus actividades de construcción; se ejecutó diez

(10) etapas para el acondicionamiento de suelo para generar y garantizar condiciones seguras de operación durante la construcción de la estación La Pradera y la Primera Línea del Metro de Quito.

En lo relacionado al transporte, tratamiento y remediación de suelos contaminados el Consorcio Línea 1 (CL1), estableció los requisitos para la ejecución de los trabajos con las especificaciones, procedimientos y plazos de ejecución para el "Transporte, tratamiento y disposición final del suelo contaminado con hidrocarburo estación La Pradera". Para dar cabal cumplimiento al contrato, se utilizó volquetas licenciadas ambientalmente para el transporte y se adquirió un terreno ubicado en El Inga Bajo para el acopio, tratamiento y disposición final de los suelos contaminados procedentes de la Estación La Pradera.

Con la finalidad de realizar el tratamiento del suelo contaminado y disposición del suelo remediado, originado en las tres fases de excavación realizadas durante la construcción de la estación La Pradera, Metro de Quito a través de CL1 aplicó la siguiente metodología para la recepción, tratamiento y disposición final de los suelos contaminados:

- Selección y ubicación del Centro de tratamiento de suelos (CTS).
- Descripción Física del área de influencia
- Delimitación del Centro de Tratamiento de Suelos Contaminados (CTS) de Barrotieta
- Descripción de la metodología aplicada en la delimitación y medición de áreas
- Regularización ambiental en el Ministerio del Ambiente
- Conformación de las áreas de recepción, tratamiento y disposición final de los suelos
- Recepción de Suelos Contaminados
- Tratamiento de suelos contaminados
- Conformación de las células o biopilas de tratamiento biológico.

- Identificación y caracterización de los suelos contaminados, muestreo inicial (Parámetros establecidos contractualmente)
- Oxigenación mecánica
- Oxigenación química
- Oxigenación complementaria
- Monitoreo y caracterización de los suelos remediados, muestreo final
- Monitoreo de aguas de trampas de aceites y grasas
- Disposición final de suelos remediados
- Reconformación y revegetación de áreas intervenidas

La EPMQ a través de CL1 y su subcontratista ejecutó tres (3) fases de transporte de material contaminado como se detalla a continuación:

### **Fase I**

Se realizaron 1086 viajes de volquetas con suelo contaminado, se colectaron 52 muestras de suelo para caracterizar el nivel de contaminación del material recibido, esta frecuencia corresponde a una muestra compuesta colectada y analizada por cada 20 viajes de volquetes, requerimiento establecido contractualmente.

Desde el 20 de noviembre del 2017 hasta el 17 de enero del 2018, en el centro de tratamiento de suelos (CTS), fueron recibidas y tratadas, en la plataforma de remediación, un total de 13.649,48 toneladas de suelo contaminado con hidrocarburos; 3.885,4 toneladas, en el mes de noviembre; 9.035,3 toneladas, en diciembre, y 745,06 toneladas, en enero del 2018.

Acorde a la metodología de remediación por biopilas descrita y en cumplimiento de lo establecido contractualmente, se colectó una muestra compuesta por cada 20 volquetadas de suelo contaminado recibido en el CTS durante la fase I; en la tabla 10, se detalla los valores de concentración de TPH, Cadmio, Níquel, Plomo y pH obtenidos del análisis químico realizado a 52 muestras de suelo contaminado.

Una vez realizada el tratamiento de biorremediación respectivo, todos los parámetros analizados se encuentran debajo del límite permisible establecido por la normativa ambiental vigente.

## Fase II

Se contabilizó 1.555 viajes de volquetas transportando suelo contaminado, por lo que, se colectaron 77 muestras de suelo para caracterizar el nivel de contaminación del material recibido, esta frecuencia corresponde a una muestra compuesta colectada y analizada por cada 20 viajes de volquetas, requerimiento establecido contractualmente.

Desde el 24 al 31 de mayo del 2018, en el centro de tratamiento de suelos (CTS), se recibieron un total de 23.303,77 toneladas de suelo contaminado con hidrocarburos que fueron depositadas en las piscinas de recepción y posteriormente fueron tendidas en biopilas en la plataforma de remediación.

Acorde a la metodología de remediación por biopilas descrita y en cumplimiento de lo establecido contractualmente, se colectó una muestra por cada 20 volquetes de suelo contaminado recibido en el CTS durante la fase 2; en la tabla 12, se detalla los valores de concentración de TPH, Cadmio, Níquel, Plomo y pH obtenidos del análisis químico realizado a 77 muestras de suelo contaminado.

Una vez realizada el tratamiento de biorremediación respectivo, todos los parámetros analizados se encuentran debajo del límite permisible establecido por la normativa ambiental vigente.

## Fase III

En la tercera fase se contabilizó 1.153 viajes de volquetas transportando suelo contaminado, por lo que, se colectaron 57 muestras de suelo para caracterizar el nivel de contaminación del material recibido, esta frecuencia corresponde a una muestra colectada y analizada por cada 20 viajes de volquetas, requerimiento establecido contractualmente.

Finalmente, del 26 de noviembre al 7 de diciembre de 2018, se desarrolló el traslado de suelo contaminado durante la tercera fase de labores en la Estación "La Pradera". La cantidad total de suelos recibidos en el centro de tratamiento y disposición final en el Barrotieta fue de 14.976,84 toneladas de suelo contaminado con hidrocarburos que fueron depositadas en las piscinas de recepción; En la piscina 1 se recibió 5.640,88 toneladas y mientras que la

piscina 2 albergo 9.335,96 toneladas que posteriormente fueron distribuidas en biopilas en la plataforma de remediación.

Acorde a la metodología de remediación, por biopilas, descrita y en cumplimiento de lo establecido contractualmente, en la tabla 14, se detalla los valores de concentración de TPH, Cadmio, Níquel, Plomo y pH obtenidos del análisis químico realizado a 57 muestras de suelo contaminado recibido, durante la tercera fase, en el centro de tratamiento de suelos en Barrotieta. Una vez realizada el tratamiento de biorremediación respectivo, todos los parámetros analizados se encuentran debajo del límite permisible establecido por la normativa ambiental vigente.

Finalmente, se recuperaron 28 906 litros de fase libre acuosa presente en el subsuelo, se realizó el tratamiento de 27 058 metros cúbicos de agua y se extrajo, trató y remedió 51 930,10 toneladas de suelo contaminado.

## Capacidad operativa de las instituciones

Dentro de todo esto, un punto débil identificado durante el tiempo fue la falta de capacidad operativa de las instituciones. Por ejemplo, en la Secretaría de Ambiente se contó con el equipo profesional capacitado y adecuado para enfrentar las situaciones y guiar en las mejores decisiones de las autoridades, hasta cierto punto, pues recordemos que el mismo equipo técnico es el que cumple las funciones de analistas de documentos ambientales para emisión de licencias ambientales. Principalmente sucede esto porque no existe presupuesto adicional para designar personal exclusivo para apoyo a proyectos de interés municipal.

De igual manera, la EPMMQ fortaleció a la Gerencia de Responsabilidad Social y Ambiental con más personal, a fin de llevar a cabo una gestión eficaz y coordinada con todas las instituciones involucradas, para el proyecto PLMQ.

El reto permanente de las instituciones que intervienen administrativamente en un proyecto es reinventarse y auto-fortalecerse y capacitarse, es una situación que es común dentro de dependencias públicas.<sup>27</sup>

De este ítem nos queda una lección y conclusión. La importancia de las acciones coordinadas al interior de una institución, desde los niveles jerárquicos superiores hasta los niveles técnicos, cada uno debe estar

27. Criterio equipo consultor

alineado a la normativa, pero también el impulso del proyecto en la medida que sea posible. Y, también las coordinaciones interinstitucionales municipales recalcan el hecho de contar con salvaguardas que permitan una articulación externa de los actores: Secretaría General de Seguridad y Gobernabilidad, Cuerpo de Bomberos de Quito, Secretaría de Ambiente, Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento y Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito; incluso las instituciones externas a Municipio como lo es la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero, en este caso puntual de identificación de pasivos ambientales y remediación ambiental de la Estación de Servicio Aneta.

También fue realmente valiosa la intervención directa de Alcaldía Metropolitana, así como de la EPMMQ a través de la articulación de mesas de trabajo y formulación de hojas de ruta, para llevar un orden y seguimiento a las actividades a cumplir y sobre todo identificar de forma anticipada posibles problemas y generar soluciones integrales a éstos.

### 3. Riesgos de desastres naturales

Cuando se habla de un proyecto de la dimensión de Metro de Quito, una de las interrogantes es la exposición de éste a los riesgos naturales y qué riesgos supone su ejecución. La particularidad, es que el trazado de la primera línea del Metro de Quito es subterráneo y su método constructivo debe garantizar que la estabilidad y el riesgo por deslizamientos sea mínimo. Es meritorio señalar que toda la estructura del a PLMQ es sismo resistente y cumple con los parámetros establecidos en la normativa vigente en el ámbito de riesgo.

Por otro lado, los Estudios de Impacto Ambiental contienen un capítulo que desarrolla los riesgos endógenos y exógenos, es decir desde y hacia el proyecto, esto está previsto en la normativa ambiental; y se refleja en el documento ambiental aprobado por la Autoridad Ambiental Nacional, donde se contempla la descripción de los factores ambientales con información de la ciudad de Quito que permiten realizar la identificación y estimación de riesgos.

Normalmente las herramientas utilizadas para la identificación y evaluación de riesgos contemplan matrices de doble entrada que evalúan cada segmento de los proyectos, e identifican por gradación riesgos bajos, altos y moderados.

Aquellas alertas que arrojen las matrices deben tomarse en cuenta en el Plan de Manejo Ambiental para gestionar los riesgos tanto endógenos como exógenos. Especialmente en los Planes de Seguridad y Salud Ocupacional y Plan de Contingencias contenidos en el mencionado Plan de Manejo Ambiental.

Parte de la información es tomada del Atlas de Amenazas Naturales en el Distrito Metropolitano de Quito -Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, de la Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad. Cuerpo de Bomberos del DMQ del año 2010.

Al ser un proyecto que se desarrolla en extensión en varios sectores de Quito, el Estudio de riesgos desde el ambiente al proyecto, refleja riesgos a nivel de Quito, considerando clima, precipitación, riesgos sísmicos, inundaciones, movimientos de masa, riesgos sociales.

En cuanto a riesgos del proyecto al ambiente, los riesgos reflejados en el Estudio son: incendios, fugas/derrames, generación de residuos, afectaciones biológicas, riesgos a la salud ocupacional, riesgos de preparación de escombreras, abastecimiento de servicios, entre otros.

Como se puede observar los instrumentos normativos permiten la identificación de riesgos, sin embargo, es resaltable el contar con un instrumento de apoyo que permita mejorar las prácticas con estándares internacionales a fin de evitar/mitigar los riesgos que durante la ejecución del proyecto surjan. Tomando en cuenta que cualquier proyecto es dinámico y se debe evaluar riesgos permanentemente para abordar estrategias de tratamiento de estos.

Sin embargo, es recomendable también que una ciudad cuente con información de base, en este caso se contó con el Atlas de riesgos del DMQ, que sirvió de base para la identificación de riesgos en el Estudio de Impacto Ambiental, y sobre todo contar con datos históricos de sucesos que no están precisamente asociados a la construcción de obra, ejemplo de ello los identificados en riesgos por hundimientos.

La evaluación y gestión de riesgos que incluye la normativa ambiental va más allá observando tanto riesgos desde el proyecto hacia el entorno, como desde el entorno hacia el proyecto, punto fundamental de ello es la formulación del Plan de Salud y Seguridad Ocupacional y el Plan de Contingencias del Plan de Manejo Ambiental. Por su parte las Directrices del Organismo de Financiamiento Internacional, se dirigen hacia gestión de riesgos por

amenazas y desastres naturales, sin embargo, tienen un contenido más detallado y clasificado en materia de desastres considerando la frecuencia y magnitud estimada de ocurrencia.

De este modo se visualiza la coherencia y vínculo entre la gestión de riesgos por normativa ambiental nacional con la de salvaguardas, logrando perfeccionar las evaluaciones de riesgos de base del proyecto.

Otro punto para realizar es el mecanismo de control internacional durante las visitas de evaluación de avance del proyecto, en las que se formula los informes de cumplimiento de las acciones, entre ellas la gestión de riesgos.

Igualmente, en caso de identificarse un riesgo o amenaza durante la ejecución del proyecto, se puede ajustar acciones en el Plan de Acción Correctivo, que al ser un documento dinámico y ágil permite la formulación y ejecución de acciones inmediatas y a mediano plazo, con un seguimiento exhaustivo a las mismas por parte de los Organismos Multilaterales.



# CAPÍTULO 5:

Cantera Casantopamba 3: Caso de rehabilitación de un pasivo ambiental recuperando la topografía original de la zona con bosques y sembríos orgánicos usando el material húmedo producto de la excavación del túnel de la Primer Línea de Metro de Quito y estaciones.

¿Cómo manejar las eventualidades no previstas y desarrollar oportunidades de mejora para un proyecto como el Metro? ¿Cómo hacerle frente a la adversidad y convertir en una situación ganar ganar?

## 1. Antecedentes. Crisis de escombreras en la ciudad. El Troje IV.

Los estudios previos para la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito proyectaron una generación de alrededor de cuatro millones quinientos mil metros cúbicos (4.500.000 m<sup>3</sup>) de material de excavación del túnel, hasta diciembre de 2017 casi 50% de este material había sido depositado en escombreras del Distrito Metropolitano de Quito: Troje IV en el sur de la ciudad y por unos meses se utilizó como facilidad asociada la escombrera Oyacoto ubicada al norte de Quito. El utilizar las escombreras autorizadas del DMQ se encuentra especificado en el alcance realizado al Plan de Manejo Ambiental por la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito en el año 2015 con el objeto de cumplir requerimientos de los OMFs previstos en las salvaguardas; es necesario señalar además que el PMA en mención, permitía la disposición de material en la cabecera norte del parque Bicentenario, con el objeto de que el mismo sea utilizado en la conformación de suelos del futuro parque de la ciudad.

La noche del 05 de diciembre del año 2017, la escombrera Troje IV la escombrera más grande de la ciudad sufrió un deslizamiento de suelo. Aproximadamente 142.000 m<sup>3</sup> de material húmedo se deslizaron a través de 1.5 km de distancia en la ladera de la escombrera afectando de manera directa al canal del Pita y una parte importante del Parque Metropolitano del Sur, lo que provocó que 600.000 habitantes ubicados en 171 barrios de ciudad no tuvieran abastecimiento de agua potable; hasta ese momento se habían dispuesto alrededor de 2.345.345 m<sup>3</sup> de material proveniente de la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito.<sup>28</sup>

La escombrera del Troje IV operada por EMGIRS EP era el único punto con infraestructura de soporte, para la disposición del material de excavación; por lo que, a raíz del incidente del 05 de diciembre de 2017, el proyecto Metro de Quito no pudo contar con una facilidad asociada que permitiría el adecuado desarrollo de los trabajos de disposición de tierras y escombros provenientes del proyecto. Por esta razón, la Empresa Pública Metropolitana

28. En base a los estudios que maneja EMGIRS EP (Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos) en entrevista con el ex Gerente de Operaciones Ing. John Bonifaz. Entrevista realizada el 8 de noviembre de 2019.

Metro de Quito con todas las instituciones involucradas, esto es EMGIRS, EPMMOP, Secretaría de Ambiente, se vieron en la imperiosa necesidad de adecuar temporalmente la cabecera sur del parque Bicentenario ubicado al norte de la ciudad como sitio de disposición. Esta área temporal en el parque Bicentenario, administrada por la EPMMOP, no contaba con infraestructura, maquinaria ni espacio necesario que permitiera culminar el proyecto.

Ante esta situación era imperante encontrar una alternativa que cumpliera la normativa ambiental del Ecuador y los requisitos de salvaguardas ambientales y sociales del BID y de las otras OMFs, para la adecuada disposición del material de excavación proveniente de los trabajos del proyecto Metro de Quito, hasta su finalización. A la fecha estos fueron los volúmenes que debían ser dispuestos:

**Tabla 1. Volúmenes depositados y por depositar de material proveniente del proyecto Primera Línea del Metro de Quito.**

Áreas de Disposición	Volumen depositado y por depositar
Volumen aproximado de tierra depositada en el Troje 4	2.345.345 m <sup>3</sup>
Volumen de tierra aproximada depositada en el Parque Bicentenario	480.000 m <sup>3</sup>
Volumen aproximado en acopios en el Parque Bicentenario	430.000 m <sup>3</sup>
Volumen de tierra que faltaba por extraer	1.250.000 m <sup>3</sup> *
TOTAL	4.505.345 m <sup>3</sup>

(Fuente: Gerencia de Proyectos Metro de Quito)  
\*Volumen considerado sin el factor de esponjamiento

## 2. Estudio de alternativas. Capacidad técnica y apoyo de los OMFs

Frente a esta situación, la EPMMQ solicitó la no objeción de los OMFs, fundamentada en estudios técnicos respectivos de la zona a utilizar para verter el material producto de la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito.<sup>29</sup> En este estudio se analizan dos alternativas tomando en cuenta aspectos técnicos, sociales, culturales, ambientales, geológicos, hidrológicos, de accesibilidad, económicos y legales. La primera es el área de la ex cantera Casantopamba, y la segunda es en el sector el Inga. (anexo 4)

La segunda zona evaluada es de igual manera una propiedad privada ubicada en la parroquia de Pintag con una superficie de 17 ha, la misma tiene como límites la servidumbre de paso del SOTE (Sistema de Oleoducto Transecuatoriano), cerca al relleno sanitario de El Inga y por lo tanto el uso de suelo es industrial.

29. En el mes de febrero del año 2018 a través de la Corporación Andina de Fomento (CAF) como uno de los organismos multilaterales de financiamiento se contrató un estudio de alternativas que generó Informe de fecha 08 de marzo de 2018.

La metodología aplicada para la evaluación rápida consistió en una matriz comparativa que valoró los siguientes aspectos:

**Ubicación.** - En este punto se analizaron los siguientes aspectos: Superficie existente, inserción político- administrativa, distancia del DMQ, número de vías a tomar y alternativas, carga vehicular y tiempos de viaje desde los diferentes frentes de operación.

**Aspectos Geológicos.** - Tipo de Suelo, Geología, Geomorfología, Cuencas Hidrográficas, Cuerpos Hídricos y Riesgos. (anexo 5)

**Aspectos Ambientales.** - Aspectos ambientales, presencia de flora nativa, presencia de fauna nativa, calidad del ambiente y trabajos de rehabilitación ejecutados a esas fechas en las áreas: Área 1 (anexo 6) Área 2 (anexo 7)

**Aspectos Sociales y Culturales.** - Se analizaron los siguientes aspectos: estado de propiedad, cercanía a poblaciones y aspectos culturales. En relación con estos aspectos se realizó esta tabla comparativa:

Factor	Área 1, Ex Cantera Casantopamba 3	Área 2, Sector El Inga
Estado de propiedad:	La zona pertenece a un único dueño, quien actualmente cuenta con resolución de tipo legal que le faculta como el único dueño de la zona total 15 Ha denominada Casantopamba 3 y que se encuentra bajo la denominación de Concesión Minera.	No se cuenta con información que permita estimar la propiedad del terreno ya sea en uno o varios dueños. Los trabajos de campo realizaron un acercamiento a los “cuidadores” del terreno sin que se obtuviera un nombre de contacto para el análisis del estatus legal de la propiedad.
Cercanía a poblaciones:	La zona de Casantopamba 3, se ubica aproximadamente a 1 Km de distancia en línea recta y desde los límites externos a la población de Palugo, considerada como Comuna rural del Distrito Metropolitano de Quito.  Se establece que entre el propietario del área de concesión minera y los pobladores de la Comuna Palugo existen diálogos permanentes y acercamientos que han resultado en acuerdos de buena vecindad e incluso en donaciones por parte del propietario de la cantera relacionadas directamente con superficie de terrenos para actividades de carácter deportivo.	La zona no se encuentra cerca de ninguna concentración de tipo social, sin embargo, existen en los alrededores y sobre todo en el sector este de la Quebrada Barrioteta varias casas y terrenos dedicadas a las actividades de tipo agrícola y ganadero.
Aspectos culturales:	La remoción de la capa superficial y de grandes movimientos de suelo efectuados para la extracción de material pétreo, descartan la posibilidad de que actualmente se restringen elementos de tipo cultural en la zona.	Debido a que en la zona no se han efectuado actividades de tipo agrícola y por tanto tampoco se ha realizado un movimiento de suelo. El análisis de la zona registró la presencia de restos de cerámica sin que se puedan establecer una datación o caracterización adecuada de los mismos, razón por la cual se estima necesaria la ejecución de trabajos de prospección y de ser el caso rescate de tipo cultural en la zona, mismo que se asocia con una completa caracterización de tipo socioambiental que deberá ser presentada para el análisis del Ministerio del Ambiente.

(Fuente: Procapcon Feb 2018)

**Aspectos Legales.** - En este punto el estudio analizó el estricto cumplimiento de los aspectos legales y requerimientos planteados por el BID y los otros organismos multilaterales de financiamiento, así como las medidas necesarias para la correcta protección socioambiental de los posibles sitios.

Por la importancia del tema, y tomar la decisión correcta, se compararon aspectos como la necesidad de licencia ambiental para material de desalojo vigente; estudio de impacto ambiental y social aprobado específicamente para el sitio y dónde se tratará y dispondrá el material; el plan de manejo ambiental incluyendo planes de control de polvo, ruido y vibraciones; evaluación/auditoría ambiental y social de las facilidades existentes; estudios hídricos, hidrogeológicos; estudios arqueológicos/vistos buenos; evaluación de riesgos de desastres, principalmente riesgo de deslizamientos de masas; plan de contingencia (ej. para riesgos, derrames, accidentes, etc.) plan de manejo de tráfico; procesos de consulta pública que demuestre la participación de la población directamente impactada; plan de relaciones comunitarias, incluyendo plan de compensaciones si fuese el caso; mecanismo de resolución de quejas y reclamos; la necesidad de presentar el diseño de ingeniería y el plan de operación y mantenimiento de la nueva

facilidad; sistema de supervisión para la operación y mantenimiento; revisión del contrato para la operación y mantenimiento; análisis de estatus de propiedad de sitios; y, análisis de riesgos reputacionales.

Luego de este análisis comparativo el estudio concluyó que el Área 1 (Casantopamba 3) es idónea puesto que sería un proyecto de restauración ambiental por su anterior actividad como cantera de material pétreo, sería un sitio perfecto para remediar un pasivo ambiental existente en el DMQ ejemplificativo puesto que no había experiencias previas, y además no se requirió de un proceso nuevo de licenciamiento ambiental, puesto que se contabilizó como plan de cierre y abandono del área. El Área 2 (El Inga) no registraba actividades anteriores y sería necesario aprobar el proceso de licenciamiento ante la Autoridad Ambiental Nacional lo que implicaba un estudio a profundidad que caracterice todos los componentes socioambientales existentes. Esto tomaría entre 8 meses y 1 año al menos.

**Aspectos de Accesibilidad.** - Por el tamaño y cantidad de maquinaria necesaria para el desalojo del material de excavación de Metro de Quito, el estudio estableció el siguiente análisis comparativo:

Factor	Área 1 Casantopamba	Área 2 Sector El Inga
Ingreso	Los vehículos deberán realizar un giro sobre un redondel cercano para acceder hasta la zona. El área incluye una puerta de acceso ubicada sobre la vía E35, sin embargo, por temas relacionados con la seguridad del ingreso y salida de vehículos pesados (volquetas y otros), se recomienda la construcción de un acceso adicional que permita la diferenciación de áreas únicas de ingreso y áreas únicas de salida, minimizando posibles accidentes.	Existe un riesgo debido a que los vehículos que realicen el traslado del material de desalojo deberán realizar un giro en "U" sobre la vía E35. Para llegar hasta el punto, será necesario realizar adecuaciones mayores a las vías de ingreso, que actualmente se consideran en mal estado. La primera empedrada, sobre la cual se deberá tener un mayor control de velocidad para evitar que el suelo caiga desde los vehículos hasta los costados de la vía. La segunda asfaltada con baches y que deberá ser ampliada en sus costados para facilitar el ingreso y salida simultáneo de los vehículos pesados. Posteriormente será necesario la adecuación de una vía dentro de la propiedad debido a que los terrenos actualmente no cuenta con ninguna facilidad.
Señalización	La zona cuenta con señalización tanto en el punto de ingreso como en algunas áreas donde se ejecutaron trabajos para la extracción del material pétreo.	Debido a que el terreno donde se ha considerado una posible disposición del material de excavación proveniente del proyecto Metro de Quito, no cuenta con ningún tipo de actividad, no existe señalización propia que identifique ni los accesos, ni tampoco áreas de trabajo ya determinadas. Se recalca que se deberá plantear toda la infraestructura para la ejecución del proyecto incluyendo por supuesto la señalización correcta en las etapas de ingreso y delimitación de áreas para la recepción, manejo y disposición del material de excavación.

(Fuente: Procapcon Feb 2018)

**Aspectos de Infraestructura.** - Los trabajos de disposición del material de excavación proveniente de las tuneladoras demandaban en ese momento una infraestructura adecuada que genere una operación apropiada y eficaz que eviten inconvenientes como los suscitados en TROJE IV, además que las existencias de estas facilidades en las zonas evaluadas suponían un ahorro en los costos de operación.

El Área 1 (Casantopamba 3) contaba ya para ese entonces con sitios para oficinas, áreas de descanso temporal para operarios, duchas y hasta una

zona de características planas y que podía ser empleada inmediatamente para la disposición y secado del material de excavación.

El Área 2 (Sector El Inga) no disponía de ninguna infraestructura y por lo tanto era imperante realizar inversiones que faciliten la adecuada disposición de los materiales provenientes de la operación de las tuneladoras.

**Aspectos sobre Pasivos Ambientales.** - Para evaluar este punto los técnicos a cargo del estudio realizaron recorridos de evaluación y visita de campo que permitieron determinar lo siguiente:

Factor	1 Casantopamba 3	Área 2 Sector El Inga
Existencia de Pasivos Ambientales	La zona presenta pasivos de las actividades realizadas anteriormente como parte de la extracción de material pétreo y que no han sido remediadas adecuadamente. En este contexto se consideran pasivos a los restos de la infraestructura derruida, así como también a ciertos puntos donde se realizaba el almacenamiento temporal de combustibles y a las áreas de mantenimiento vehicular donde por las observaciones efectuadas en la visita de campo, existieron derrames de combustibles. Incluso, la afectación paisajística, diferencias de nivel marcado, por las actividades realizadas durante la extracción de material por la actividad minera.	Realizar una completa evaluación de las áreas consideradas más sensibles, como el área de almacenamiento de combustible y el área de mantenimiento vehicular, para verificar la magnitud de las afectaciones al componente suelo y realizar la remediación correspondiente.
Actividades por ejecutar	Realizar una completa evaluación de las áreas consideradas más sensibles, como el área de almacenamiento de combustible y el área de mantenimiento vehicular, para verificar la magnitud de las afectaciones al componente suelo y realiza la remediación correspondiente.	En caso de ser necesario, realizar actividades de remoción del aterrazamiento existente o de construcción de muros de soporte hacia la parte del norte y oeste de la colina contemplando la existencia de la quebrada Barriotieta.

(Fuente: Procapcon Feb 2018)

Como se observa en el cuadro comparativo, por un lado, el Área 1 (Casantopamba 3) sí tenía en ese entonces pequeños liqueos de tipo superficial localizados en las áreas de operación de ex cantera, los mismos que habían sido utilizados como sitios de almacenamiento de combustibles, explosivos y químicos necesarios para la explotación de material pétreo; en cambio en los recorridos efectuados en el Área 2 (El Inga) no determinaron la existencia de pasivos ambientales. No obstante, de esto, en la puntuación salió mejor calificada la opción del Área 1 (Casantopamba 3) y cabe recalcar que estos problemas identificados se debían solucionar conforme al cumplimiento estricto del plan de cierre y abandono.

La opción 1 (Casantopamba 3) fue escogida por sus múltiples beneficios frente a la opción 2 y se convirtió en la oportunidad para convertir un pasivo ambiental en una área remediada, sitio que además se encuentra dentro del Área de Protección de Humedales “Cerro las Puntas”, declarada a través de Ordenanza Metropolitana 010 de agosto de 2014 como parte del Subsistema Metropolitano de Áreas Protegidas lo cual fue además muy valorada por la ciudadanía aledaña al área de la ex cantera, por los organismos de financiamiento y las autoridades ambientales tanto la nacional como la metropolitana respectivamente.

**Aspectos Económicos.** - La evaluación económica que realizó el mismo estudio arrojó que operar el Área 1 (Casantopamba 3) tenía un costo aproximado de 33.005.716 USD mientras que operar el Área 2 (el Inga) tenía un costo previsto de 42.484.953 USD.

Como se puede apreciar de cada uno de los puntos evaluados en el estudio, la opción 1 como sitio de disposición definitiva fue la mejor opción, no solo por el gran valor ambiental de remediación a un pasivo ambiental existente como convertir una ex cantera de áridos y pétreos a una hermosa plantación de bosque y agricultura sostenible, sino que además presentaba varias ventajas de tiempo, ambientales, financieras, logísticas y legales que debían ser aprovechadas por todos los organismos que llevaban adelante el proyecto. (ver anexo 8).

### 3. Proceso de licenciamiento y competencia municipal.

La conclusión del Informe en mención era clara respecto a que el área de Casantopamba 3 se constituía en la mejor opción para la disposición final

de los materiales producto de la excavación de las tuneladoras de Metro de Quito y por lo tanto los pasos a seguir para lograr que la zona se encuentre lista para la operación. Siendo así esta futura escombrera sería licenciada bajo competencia del Municipio de Quito, a través de la Secretaría de Ambiente la autoridad ambiental local competente.

En este proceso se debía tomar en cuenta las competencias de la Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda del MDMQ, la cual recién había adquirido la calidad de autoridad otorgante de los permisos mineros de áridos y pétreos; lamentablemente se encontraban generando los instrumentos técnicos para su aplicación lo cual podía convertirse en un inconveniente que generaría demoras en la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito, por lo cual la institucionalidad municipal con la coordinación de Metro de Quito y el apoyo de los OMFs, decidió realizar los trámites ambientales de cierre y abandono de la ex cantera Casantopamba 3 ante la Secretaría de Ambiente del MDMQ. Esta decisión se basó tanto por la responsabilidad del dueño del predio donde se encontraba el pasivo, así como por los tiempos de coordinación necesarios para sacar adelante el proyecto; y, la importancia de que se realice con altos estándares de seguimiento y control, toda vez que como se señaló en páginas precedentes la cantera abandonada se encontraba dentro del Área de Protección de Humedales “Cerro las Puntas” una zona de protección perteneciente al Subsistema Metropolitano de Áreas Protegidas desde el 25 de agosto de 2014.

En base a estas consideraciones y conforme a lo dispuesto en el Art. 122 del Reglamento Ambiental de actividades mineras, Acuerdo Ministerial 037 y en concordancia con la Ordenanza Metropolitana No. 138 y sus normas técnicas las cuales determinan que el objetivo del plan de cierre es de retornar las áreas afectadas a un estado físico, biológico y químico estable y en una condición funcional ecológica, se presentó la propuesta del plan de cierre y abandono ante la Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito.

La coordinación entre todas las partes involucradas, además del invaluable apoyo de los Organismos Multilaterales de Financiamiento se pudo sortear varios escollos jurídicos y técnicos; para aprobar en un tiempo récord de aproximadamente 2 meses el Plan de Cierre y Abandono de la cantera, utilizando para ello el material húmedo como producto de la excavación del túnel de la Primera Línea del Metro de Quito.

#### 4. Conformación del parque Bicentenario con tierras de la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito.

Desde julio de 2016 hasta el mes de enero de 2018 se utilizaron varias áreas del actual parque Bicentenario como sitio de disposición temporal para posterior traslado a las escombreras o sitio de disposición final autorizados, adicionalmente se usaron las tierras para conformar las plataformas en el diseño del parque. El volumen de material acopiado de acuerdo con los datos proporcionados por la EPMMOP al 21 de febrero del 2018, fueron de 657.972 m<sup>3</sup> los cuales se depositaron en la cabecera norte del parque en un área de 21,5 h.<sup>30</sup>

Este material fue dispuesto en estricto cumplimiento a los lineamientos del Plan de Manejo Ambiental contenido en la Licencia Ambiental del Proyecto.

Adicionalmente en estas áreas donde se realizó la conformación de plataformas con las tierras provenientes del proyecto Metro de Quito y que formaba parte de convenios interinstitucionales con EPMMOP, se logró coordinar la reposición de arbolado por parte de Metro de Quito en estas áreas. Esto se pudo realizar por la coordinación existente de la EPMMQ con la EPMMOP y la Secretaría de Ambiente ejecutando la reposición de una parte del arbolado afectado por las actividades constructivas del Metro de Quito brindando 1.203 ejemplares de árboles nativos en el nuevo sitio de recreación y esparcimiento de la ciudad.<sup>31</sup>

#### 5. Rehabilitación del área: metodologías, consideraciones ambientales y de riesgo.

En este punto se narra las metodologías, consideraciones ambientales y de riesgo contempladas en el plan de cierre y abandono de la concesión minera (Casantopamba 3). Debemos señalar que la concesión, tenía un sistema de explotación a cielo abierto, donde se realizaba extracción de material en bancos descendentes de 5 metros, hasta la conformación final de 10 metros de altura; para rehabilitar esta zona en socavón fue necesario analizar los siguientes aspectos que se encuentran detallados dentro del plan de cierre y abandono aprobado. Estas medidas se adoptaron, conforme

30. Datos obtenidos mediante correo electrónico del 20 de febrero, 2020 de la Empresa Municipal de Obras Públicas suscrito por Andrés Ayala. Supervisor de la Empresa.

31. Datos brindados por la Secretaria de Ambiente

los estándares de calidad, seguridad y ambiente de los OMFs y la normativa vigente ecuatoriana.

##### 5.1. Actividades previas al movimiento de las volquetas

- a) Confirmación de la locación a la que se moverá la volqueta;
- b) Inspección y reconocimiento vial;
- c) Inspección del lugar Casantopamba 3;
- d) Envío del Análisis de Riesgo de Ruta a todos los conductores de volquetas;
- e) Inspección de los vehículos y equipos de transporte;
- f) Reunión pre-operacional con personal de transporte;
- g) Aseguramiento de carpa, control de nivel de cargas en volquetas para el movimiento;
- h) Realizar reunión pre-movilización antes de dar inicio a las actividades en donde debe participar el equipo de transporte;
- i) Reducir velocidad, si se llegaran a presentar lluvias con tormentas eléctricas o suspender actividades si las circunstancia así lo ameritan;
- j) Supervisión y control permanente por parte del contratista;
- k) Cumplir siempre con los procedimientos de seguridad;
- l) Cumplir con las normas de la Empresa Contratante, con el fin de controlar los riesgos presentes en la ruta y evitar cualquier incidente o accidente;
- m) Respetar límites de velocidad;
- n) Reportar cualquier tipo de novedad ocurrida durante las actividades.

##### 5.2. Actividades para la disposición de los materiales

Las actividades previstas dentro del Plan de Cierre y Abandono de las superficies explotadas en el área minera Casantopamba 3 son las siguientes:

a) Reutilización de Infraestructuras existentes: Toda la infraestructura existente que se encuentra en buenas condiciones, tales como oficinas, casetas de guardianía, área de almacenamiento de combustibles, áreas sanitarias, comedores, talleres, dormitorios y otras, serán nuevamente reutilizadas.

b) Hallazgos Ambientales: se generó un Plan de Acción específico.

c) Verificación de taludes por riesgo. Se realizaron tres trincheras en el estrato de cangahua a diferentes profundidades, se tomaron muestras inalteradas (bloques) para realizar ensayos triaxiales UU Norma ASTM D - 2850 y clasificación de suelos Norma ASTM D 2487. Con estos parámetros se determinó que los taludes al momento presentaban una buena estabilidad y que no existían filtraciones de agua.

d) Adecuación y Acondicionamiento del sitio para el Relleno y disposición de materiales de desalojo.

Con estos aspectos analizados, se estableció la necesidad de construir un sistema de drenaje perimetral, para el manejo de agua lluvia, aguas de escorrentía y aguas provenientes del lavado de llantas, todo este sistema era recogido en un sedimentador para posteriormente ser conducido hacia el sistema de cunetas de coronación de la vía E -35 lo que evitaba riesgos por deslizamiento de masas.

### 5.3. Preparación del emplazamiento

Previo a que el área esté adecuada para la disposición fue necesario el retiro de la vegetación y de los suelos orgánicos del lugar de asentamiento, el material resultante de la retirada de esta capa de suelo orgánico se depositó en cordones de una altura no superior a 1,5 m dispuestos en los bordes de la parcela afectada, para extenderla posteriormente sobre la capa de relleno del vertedero para su restauración; en caso de aguas estancadas el área de la misma debía ser drenada previo a la utilización del espacio.

### 5.4. Aspectos constructivos

El método utilizado para la formación del área según el caso era la estratificación horizontal o la paralela al talud. Paralelamente se consideró el sistema de vertido, para lo cual fue necesario construir una red de caminos en el sitio de disposición, con pendientes no superiores al 8%, que permitían el acceso a las diferentes áreas de vertido de las volquetas

y la maquinaria. Estos caminos por seguridad contaban con suelo firme constituido por 20 cm aproximadamente de zahorra artificial. Los escombros se depositaban a una distancia no superior a 3 m. del borde de la plataforma, los escombros se empujaban, disponían y compactaban con maquinaria con el objeto de dar estabilidad al talud. En una primera fase se dispuso en los socavones procedentes de la actividad minera previa, la conformación de las plataformas se realizaba de manera homogénea por capas horizontales no superiores a un metro para generar estabilidad y se dispuso la conformación de tres plataformas, de unos 4 metros de altura cada una, con un retranqueo de unos 10 m entre plataformas, que aseguren la estabilidad del sitio.

### 5.5. Medidas de mitigación

Protección de la atmósfera: Las causas que provocan la formación de polvo en este tipo de operación son: transporte y descarga de los materiales en el sitio y el efecto del viento por lo tanto se consideraba que la operación tenga resguardo de los vientos dominantes.

Protección contra el ruido: Los ruidos en este tipo de trabajos se dan principalmente por el funcionamiento de la maquinaria móvil para aminorar el mismo, se adoptaron medidas y dispositivos más eficaces, revisión y control periódico de los silenciadores de los escapes, rodamientos, engranajes y mecanismos en general de la maquinaria y se dispuso en el área de operación la reducción de la velocidad de circulación a 20 km/h.

Protección del sistema hidrológico: Con el objeto de evitar el vertido de líquidos procedentes de las labores de mantenimiento de la maquinaria empleada sobre todo de aceites usados se dispuso un sitio con suelo impermeable donde se almacenaba el mismo para luego recogerlos y transportarlos con un gestor autorizado; además no podían utilizarse residuos no inertizados o de dudosa caracterización. Con esto se evitaba que por erosión, escorrentía o lixiviación puedan afectarse las aguas superficiales de la Quebrada Huarmi huayco.

Protección del paisaje: Los criterios utilizados para la protección paisajística fueron los siguientes: Se evitó que la altura del área sobrepase la cota altitudinal del entorno para que así no destaque en la línea del horizonte; las líneas curvas sobre superficies suaves producen una intrusión visual menor que las líneas y cortes rectos sobre superficies planas, que no hacen sino acentuar formas y volúmenes; se evitaron las formas troncocónicas, aristas y superficies planas que manifiesten artificialidad; y, se redondearon

los taludes en planta y en el alzado para conseguir una apariencia natural cumpliendo con lo dispuesto en la norma.

**Protección del suelo y recuperación del terreno:** En el Plan aprobado se determinaron las siguientes labores previo al vertido de material: Acopiar en los bordes de la zona de trabajo la capa de tierra vegetal existente, para su posterior extendido sobre la zona de trabajo; una vez concluidos los mismos se realizaba una nivelación final de la superficie para no permitir la existencia de escalones ni pendientes de tal manera que la superficie utilizada sea de acuerdo con el entorno inmediato. El almacenamiento se efectuaba depositando los materiales en capas delgadas evitando el peso excesivo de maquinaria; los taludes de estos caballones de tierra vegetal deben ser como máximo 1H:1V formando ahondamientos en la capa superior para evitar el lavado del suelo y la erosión lateral.

**Rehabilitación del área, reforestación y cultivos orgánicos (permacultura):** El Plan propone una restauración vegetal concordante desde el punto de vista ecológico y paisajístico con el territorio y los usos previstos a futuro del terreno a ser restaurado.

El área minera Casantopamba 3, se encuentra dentro de la Finca Casantopamba de Palugo, la actividad principal es la implementación de un sistema agro-silvo-ganadero que permita incrementar la producción de recursos comestibles, mejorar los porcentajes de nutrientes en el suelo y su capacidad de capturar carbono, infiltrar agua, potenciar la producción de biomasa y producir oxígeno; cultivando paralelamente: la flora y fauna silvestre.

La rehabilitación ambiental del área establece zonas de revegetación, reposición forestal, huertos orgánicos, permacultura bajo las siguientes premisas: Bosque Nativo en contrazanja; canales de cosecha de agua e irrigación; caminos y accesos; zonas de pastoreo regenerativo; barreras de Bosque Maderable; piscicultura; cultivo de plantas acuáticas; plantas medicinales y curativas, apicultura; huertos y policultivos; y, el establecimiento de bosque comestible.

Según el dueño de la Cantera Casantopamba, su visión del área fue precisamente rehabilitar esta zona luego de haber sido dañada severamente con la extracción de material pétreo por parte gobierno provincial de Pichincha hace algunos años y que dejaron un fuerte pasivo ambiental sin reparar; ante esta realidad se propusieron las siguientes técnicas de mejoramiento de suelo en el Plan de Cierre y Abandono.

**Técnicas para mejoramiento de suelo:** Se implementaron varias técnicas para mejorar el suelo de tal forma que se cumpla con el objetivo final de tener un área rehabilitada totalmente. Estas fueron:

**Preparación del terreno.** - Una vez finalizada la fase de disposición de los materiales de excavación en las zonas determinadas, se procederá a evaluar el relleno final y su condición se propone que el terreno superficial este suelto para que se facilite la aireación intersticial y el proceso de rehabilitación. Se determinan en el plan aprobado zonas para producción de forraje y selección de plantas nativas y cultivadas para mejoramiento; inoculación de microorganismos benéficos. La base de pastizales utilizará Kikuyo, adaptado a las condiciones propias del lugar integrando tréboles además de otros pastos nativos y hierbas medicinales. Se establece el uso de semillas para otros potreros se limita a material cosechado dentro de la finca, sembrando una mezcla de pastos, leguminosas, avena y cebada de corte, hierbas y hortalizas. Se fomenta la producción de hierbas como diente de león, lengua de vaca y llantén. Las zonas de potreros contarán con cercas vivas de plantas nativas, a diferencia de los potreros de producción común, tienen una superficie muy reducida que ayudará a la rápida regeneración de estas áreas para su rotación permitiendo contar con insumos como semillas, material fecal y que permita el constante flujo de insumos para el proceso de rehabilitación, cabe destacar que éste al ser un proceso dinámico, no se puede determinar con exactitud el tiempo de mejoramiento que el suelo necesite.

**Manejo de erosión.** - El Plan propone implementar barreras de bosque alrededor del perímetro a ser rehabilitado con el objetivo de evitar el arrastre mecánico de nutrientes y materia orgánica por efecto del viento.

**Utilización de áreas rehabilitadas.** - El Plan de Cierre y Abandono propone distribuir la mayoría de la zona para crianza de ganado bovino de la raza Brown Swiss, donde la mayor parte serán zonas de pastoreo. Además, el plan aprobado estipula destinar sitios al cultivo orgánico de legumbres, hortalizas y plantas medicinales. De ser necesario dichas actividades se podrán complementar con la explotación de especies menores como gallinas, cerdos, ovejas y explotación apícola.

La fase de rehabilitación propuesta en el Plan se encuentra actualmente en ejecución, pero la fase de disposición de materiales procedentes del trabajo de excavación de Metro de Quito ya concluyó, en esta etapa se realizaron 18 acciones de seguimiento por parte de la Secretaría de Ambiente, seguimiento que fue optimizado gracias al apoyo de un consultor externo

contratado por el BID; estas acciones se sustentan en varios informes que permitieron coordinar y adecuar medidas de corrección en la etapa de implementación demostrando nuevamente que las recomendaciones, seguimiento y acompañamiento de los OMFs así como la coordinación constante y oportuna de los instancias municipales y la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito dieron frutos positivos en la implementación de soluciones para la disposición final del material de desalojo producto de los trabajos de la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito.



# CAPÍTULO 6:

El cuidado del patrimonio natural y arbolado urbano durante la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito: Un esquema de compensación para mejorar el patrimonio natural de la ciudad en quebradas y parques.

¿Frente a una normativa incipiente, cuáles son los mejores criterios para que la naturaleza gane? ¿Se puede lograr un consenso bajo una política de ciudad pro naturaleza?

## 1. Marco normativo para compensar la remoción del arbolado urbano

El marco normativo en el Distrito Metropolitano de Quito en lo relacionado al arbolado urbano, cuidado y estructuración de espacios públicos ha ido evolucionando en los últimos 20 años.

Las normas expedidas por el Concejo Metropolitano de Quito a través de sus ordenanzas pueden dar cuenta de la evolución de la legislación en esta materia, aunque escasa y lenta, por decirlo de alguna manera, pero siempre poniendo a Quito como una ciudad referente en el Ecuador en el ámbito ambiental y sobre todo respecto del cuidado del arbolado urbano y en general de su patrimonio natural.

El entorno natural de Quito, protegido a través de sus áreas protegidas amparan sobre todos los diferentes ecosistemas y la riqueza biológica de la ciudad, previniendo y asegurando los servicios ambientales de todo el Distrito Metropolitano.

De manera general, los bosques, el arbolado urbano y la red verde urbana generan a la ciudad beneficios ambientales, sociales y económicos, entre ellos: reducir la temperatura y mejorar el clima, absorber el CO2 del aire, reducir la contaminación acústica, aportar con calidad estética, promover el goce y la paz espiritual, aportar a la planeación de la movilidad en la ciudad, promover la salud mental y física, en sí mismos, los árboles tienen valor como patrimonio natural y además valorizan la propiedad, es por ello que las grandes obras como el Metro de Quito deben tomar mucho en cuenta el impacto que generan las construcciones de esa magnitud y la importancia de preservar, cuidar y reponer el arbolado y espacios de vegetación en la ciudad que se vean afectados.

Cuando por una obra, un trabajo específico o cualquier otra razón, se debía talar, eliminar o afectar un árbol, se aplicaba la normativa nacional, emitida por la Autoridad Ambiental Nacional, el Ministerio del Ambiente, normativa que es laxa (en cuanto a cantidad de reposiciones) y además difícil de controlar en su aplicación.

La normativa nacional especificaba hasta el 2016 una reposición por afectación de 1 a 1, desde mayo de 2016 con la expedición del Acuerdo Ministerial 018 y el Acuerdo Ministerial 059 se dispuso que la reposición sea de 10 a 1, y, de manera complementaria, el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito como ejecutor de las obras de la ciudad y además como Autoridad Ambiental local, emitió la Resolución de Protección del Arbolado Urbano, Resolución No. SA-PN-2016-001, de 16 de marzo de 2016. Interesante notar y a saber, la normativa emitida por la autoridad ambiental nacional fue expedida en base a la que el Municipio de Quito generó como Resolución, de hecho, este acuerdo ministerial entro en vigor dos meses después y las demás ciudades tuvieron que desarrollar su propia normativa.

El cumplimiento de esta reposición de 10 a 1 está siendo verificada y controlada por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito y para un mejor manejo y en procura de “reponer y restaurar” las afectaciones el gobierno local de Quito resolvió que los árboles a reponer además de la normativa nacional cumplan localmente con un requerimiento mínimo de altura de 2.50 metros desde el cuello del árbol hasta el ápice y un Diámetro a la Altura del Pecho, DAP, (altura de 1,30 metros desde el suelo) de 5 centímetros al menos, para así garantizar mejores condiciones de supervivencia de los árboles urbanos que sean repuestos.

Según la Secretaría de Ambiente “existen dos viveros que pueden cumplir con la provisión de árboles urbanos con estos requerimientos, la falta de viveros genera un problema para cumplir con esta normativa” (J. Polo, entrevista personal. 29 de octubre de 2019), aspecto que deberían tomar en cuenta la Autoridad Nacional y la Autoridad Local ambientales para promover viveros que ofrezcan árboles urbanos con estas características.

## 2. El cuidado con los árboles patrimoniales. Identificación, proceso, y soluciones.

El sistema de arbolado de la ciudad “*está constituido por el patrimonio arbóreo de la ciudad y su entorno. Como sistema estructura y cohesiona la ciudad, y tiene la propiedad de relacionar a ésta con el resto del territorio. Está sujeto a los condicionantes de los demás sistemas urbanos y como sistema vivo que se desarrolla en el tiempo, a las decisiones que afecten su futuro. Por ello, el arbolado urbano debe ser protegido.*”, así lo describe la Secretaría de Ambiente en su página web oficial.

La Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito publicó dos libros sobre los árboles patrimoniales de Quito, en su segunda edición con un inventario actualizado. El fin de las publicaciones fue dar a conocer a la ciudadanía los árboles declarados patrimoniales y generar un sentimiento de apropiación y cuidado de estos árboles, que además de los beneficios ambientales, sociales y económicos contribuyen al ornato de la ciudad. A la fecha se encuentran 448 árboles registrados como patrimoniales calificados así por encontrarse dentro de varias categorías como porte, historia, origen, únicos, edad, entre otros.

*“Los Árboles Patrimoniales de Quito son una muestra de la importante riqueza y la notable diversidad que tenemos en nuestras calles, veredas y parques. Son, además, los testigos de nuestra historia personal y de la historia de nuestra ciudad, y son los promotores de nuestro futuro.”* (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. 2014. Los Árboles Patrimoniales de Quito. Textos de J. Polo y S. Paredes. Quito).

La institución municipal y el proyecto del Metro de Quito asumió una verdadera política de gestión del arbolado urbano por primera vez, en especial con estos ejemplares patrimoniales, desde su planificación hasta su ejecución fue muy cuidadoso y respetuoso del arbolado patrimonial. Este patrimonio Quiteño no se vio afectado en un solo árbol patrimonial. La coordinación interinstitucional de la EPMMQ, en especial con la Secretaría de Ambiente, permitió que la Corporación Municipal a través de las entidades involucradas con el proyecto del Metro de Quito y con la Empresa a cargo de la ejecución del proyecto a la cabeza, implementen procedimientos adecuados para la protección de estos ejemplares. Es evidente que esta actuación del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito significó un alto para el proyecto, sin embargo, los esfuerzos valieron la pena para mantener sin afectación a los ejemplares. Sin duda esto ha generado un precedente positivo nacional en el manejo del arbolado urbano y en especial de los árboles patrimoniales, categoría que no existe en el país o existen muy pocas declaratorias en otras ciudades. (anexo 9)

El cuidado empieza por la autoridad y le corresponde también a la ciudadanía, la Secretaría de Ambiente del DMQ considera que detectar y valorar el riesgo de fractura o caída de los árboles urbanos y sus probabilidades de futuro debe considerarse una prioridad para poder establecer, con la máxima información disponible, los criterios de gestión de este patrimonio y evitar, en la medida de lo posible, riesgos innecesarios a la ciudadanía, en especial de los declarados como patrimoniales.

Es notable y digno para destacar que la ciudadanía poco a poco se fue apropiando de un sentido de cuidado y atención hacia el arbolado urbano. Durante el proceso de construcción del Metro de Quito, existieron denuncias de tala y reclamos ciudadanos por la posible afectación al arbolado urbano, en especial, de los árboles patrimoniales; frente a ello, la Secretaría de Ambiente y la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito desarrollaron una coordinación interinstitucional para ejercer controles y acciones al respecto. Ejemplo de esto fue el doble cerco, para un mejor cuidado y preservación del arbolado urbano. (anexo 9)

Producto de esta coordinación se anunció las acciones conjuntas de preservación y cuidado del arbolado urbano y de los árboles patrimoniales, incluso se sentó un precedente único y muy positivo para el desarrollo y ejecución de la obra pública al cambiar el trazado original de la línea del Metro de Quito moviendo la estación del parque La Alameda Ejido, moviendo unos metros hacia el norte la ubicación de la estación con el fin de preservar un ciprés calvo o ciprés de los pantanos (*Taxodium Distichum*). El proceso de información a la ciudadanía tranquilizó los ánimos e inquietudes que tenía la ciudadanía en relación a la posible remoción de todos estos árboles tradicionales quiteños.

Sin duda esta acción por parte de la autoridad local da el inicio de una nueva visión en la ejecución de obras en la ciudad, en la que “sacrificó” la planificación de un trazado tan importante como la línea y estación del Metro con un alto costo a fin de preservar un árbol patrimonial, cuyo costo es invaluable. (anexo 10, Nota de Prensa)

De acuerdo con la información proporcionada por la Secretaría de Ambiente, entre enero de 2016 hasta septiembre de 2020, los individuos talados, entre árboles y arbustos, llegan a un total de 2163 y 25 árboles trasplantados sin prendimiento. El número de árboles repuestos es de 2130, quedan pendiente de reposición 57. La reposición se la realizó en el parque Bicentenario, en el parque La Carolina, en las quebradas Ortega, Río Grande y El Carmen, y también algunas reposiciones fueron ubicadas en los diferentes frentes de obra, en el área de influencia del trazado de la Primera Línea del Metro, de esta manera, se contribuye con la conformación de la red verde urbana establecida como objetivo en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial del DMQ 2015-2025. Este material fue dispuesto en estricto cumplimiento a los lineamientos del Plan de Manejo Ambiental contenido en la Licencia del Proyecto.

### 3. Esquemas de compensación: mejoramiento en quebradas y siembra de árboles en el Parque Bicentenario

Para poder seguir con la ejecución de tan importante obra para la movilidad de la ciudad, era necesario realizar un seguimiento estricto del Plan de Manejo Ambiental de la construcción obra del Metro de Quito.

Uno de los aspectos más importantes en el cuidado del patrimonio natural y arbolado urbano fue establecer las medidas de compensación y reposición de los árboles afectados en la ejecución de la obra. La licencia ambiental del proyecto, emitida por el Ministerio del Ambiente señala que la reposición debía ser de uno por uno, sin embargo, en otro lado del documento, se señala que la reposición debe ser de un árbol afectado por planta, ambiguo por decir lo menos.

Las autoridades metropolitanas, decidieron realizar una reposición de 10 a 1, como lo señalaba la norma nacional, emitida por el mismo Ministerio que emitió la Licencia Ambiental y aprobó el Plan de Manejo Ambiental, lo cual fue anunciado mediante rueda de prensa en la que intervinieron la Secretaría de Ambiente y el Gerente de la EPMMQ y luego se publicitó para el conocimiento y tranquilidad de la ciudadanía que se vio preocupada por la afectación del arbolado y los espacios verdes afectados por las obras.

De esta forma el proyecto no se sometió a cumplir con el mínimo requerido en la licencia ambiental, sino que a pedido y en acuerdo con la autoridad ambiental metropolitana se estableció someterse aún más a la norma más estricta, en este caso, la norma nacional. Este proceso aún sigue realizándose para alcanzar los compromisos de compensación.

Hubo la coordinación entre el Metro de Quito con las diferentes dependencias metropolitanas, en especial con la Secretaría de Ambiente, para que las talas de los árboles (inevitable por cierto) sean totalmente técnicas, previo un análisis de procedencia y necesidad de la tala por parte de la Secretaría de Ambiente, para esto se procedió con un inventario de las intervenciones que se iban a realizar, se emitió la conformidad de las intervenciones y además se contó con la ampliación del permiso forestal del Ministerio del Ambiente para la tala de ejemplares que no estaban contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.

Se verificó en los procesos de reposición que se cumpla con los requerimientos de la Resolución No. SA-PN-2016-001, de 16 de marzo de 2016 respecto de la altura y el diámetro requeridos, y se detectó la falta de viveros suficientes

que cuenten con ejemplares de esas características, además del apoyo que prestó la Secretaría de Ambiente con materiales, personal y herramientas.

Las inspecciones que se realizaron a los viveros para buscar las especies más idóneas se realizó junto con personal de EPMMQ, EPMMOP y Secretaría de Ambiente.

Luego de la conformación de taludes y diseño del parque Bicentenario con tierras del Metro proceso descrito en el capítulo 3, se lograron sembrar 10.000 árboles a la fecha de mayo 2019.

Durante la entrevista con el especialista de arbolado urbano de la Secretaría de Ambiente se destaca el avance de las gestiones y coordinación de las entidades y de las empresas metropolitanas, desde la ejecución de la primera fase (2015) hasta arrancar ya con la segunda fase: terminales, estaciones y túneles, actualmente en su etapa final de ejecución.

A pesar de los problemas suscitados en la ejecución y hasta llegar a una eficaz coordinación, el proyecto tuvo enfrentar incluso una contradicción: en la licencia ambiental otorgada por el Ministerio del Ambiente (documento ambiguo en muchas partes) decía que se reponga 1 por 1 en árboles y en otro lado decía un árbol por planta. Finalmente, y en razón de la normativa vigente emitida por la misma autoridad ambiental que otorgó la licencia, se llegó una planificación de reposición de 10 árboles por 1 talado o afectado, respetando incluso la garantía constitucional del in dubio pro natura que faculta a las autoridades tomar decisiones en favor de la naturaleza cuando no existe una norma específica o cuando hay contradicción en la existente.

La coordinación interinstitucional, en especial de la Secretaría de Ambiente y la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito fue un punto fundamental en la ejecución del proyecto. Esto dejó una lección aprendida y enriquecedora tanto para las autoridades de la ciudad como para los ciudadanos en el sentido de que cuando efectivamente existe voluntad se puede llegar a acuerdos conjuntos y tomar acciones para preservar de la mejor manera el arbolado urbano y el espacio público.

La Secretaría de Ambiente no es la autoridad ambiental responsable del control y seguimiento de proyecto del Metro de Quito, pero la normativa local permite a esta entidad ejercer y aplicar las políticas ambientales de la ciudad, es por ello que como autoridad local estuvo presente durante la ejecución de las obras y sobre todo, pendiente de las intervenciones que se debieron hacer, lo cual fue posible por la transversalidad del eje ambiental en

todas las actividades municipales, transversalidad que fue un compromiso y una constante durante la administración municipal.

Es importante mencionar que la aplicación de la normativa ambiental y local ha sido difícil de establecer y que entiendan funcionarios a todo nivel. Si bien el proyecto Metro es regulado, monitoreado por el Ministerio del Ambiente, existe normativa local que al ser autoridad de aplicación responsable AAAr, la propia legislación nacional le da atribuciones para ser más estricto en aplicación de la normativa ambiental. La pregunta es, qué tan más estrictos debería ser el propio municipio con sus instituciones municipales, o es suficiente con lo establecido en la licencia ambiental.

Finalmente se sembraron de forma coordinada entre la EPMMOP, EPMMQ y la coordinación técnica de la Secretaría de Ambiente 10,000 árboles para la conformación del parque Bicentenario. El índice de prendimiento y permanencia ha sido muy alto (por encima del promedio internacional del 80%), esto por inversión en hidrogel, hoyado, tamaño de plantas, y asentamiento del árbol posterior.

Actualmente, con las intervenciones en el parque Bicentenario, Quebrada Ortega, Quebrada El Carmen y Quebrada Río Grande, se logró recuperar espacios que estaban descuidados y que no tenía mucha presencia de arbolado nativo. Actualmente, existe un índice alto de prendimiento pese a que las condiciones no son idóneas. Principalmente debido a la calidad del suelo.

Otro aspecto importante en la gestión del arbolado urbano es la coordinación con EPMMOP, se establecieron protocolos de plantación y hasta el corte de levantamiento de información del presente documento, en la Quebrada Río Grande, se terminó con la intervención dejando zonas de bosquetes.

Concluye el arborista con una reflexión importante: “la normativa emitida por la Secretaría de Ambiente en relación a las condiciones mínimas para reposición en el Distrito Metropolitano de Quito de una altura mínima (2.50 m) y un diámetro a la altura del pecho (mínimo 5 cm) permiten a la ciudad avanzar unos diez años aproximadamente si se toma en cuenta el tiempo que necesitan los árboles pequeños en las condiciones urbanas (parques y espacios públicos) para crecer y llegar a tener esas características. Sin duda, el avance en la normativa local también hay que destacar.”

El que la ciudad no cuente con viveros con árboles de estos requerimientos nos deja una lección aprendida y es que se debe considerar en los presupuestos

costos de reposición verdaderos a los más altos preverse en el estudio de impacto ambiental, y un trabajo de las autoridades correspondientes es clave para todos los proyectos, pues si bien la normativa es adecuada la r



# CAPÍTULO 7:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La historia de la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito dejó varias lecciones aprendidas y respuestas a varias interrogantes que tanto la ciudadanía tenía como las que tenían diversos profesionales y autoridades. Este estudio formula una serie de conclusiones y recomendaciones respecto al área ambiental, social y patrimonial, que motivó el desarrollo de este estudio.

A diferencia de lo que dicta el sentido común, el comienzo de algo supone ciertas incertidumbres e interrogantes. En este caso podría decirse que estas interrogantes se pudieron plantear luego de haberse construido el proyecto, no necesariamente antes. Y esto es justamente lo que pretende este análisis.

De esta primera experiencia en la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito, qué lecciones nos deja con el fin de tomar en cuenta y acortar camino para futuros proyectos similares en la región. Aquí cuáles fueron las interrogantes que se plantea el estudio:

1. ¿Siendo un proyecto construido en ciudad, requiere realmente de estudios socioambientales, partiendo que es un escenario intervenido por el hombre?
2. ¿Con qué tipo de información se debe contar en un territorio llámese ciudad, para lograr un diagnóstico y estudio socioambientales lo suficientemente fuertes para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales?
3. ¿Es realmente un Estudio de Impacto Ambiental y Social en la formulación de un proyecto construcción de la Primera Línea del Metro de Quito, el único instrumento que permite una gestión ambiental adecuada?
4. ¿Cómo complementan las salvaguardas ambientales y sociales a los instrumentos existentes en la normativa nacional? ¿De qué me sirve la implementación de las salvaguardas? ¿Cuál es la necesidad de tener salvaguardas en un proyecto financiado por el BID? ¿Cómo ve una agencia ejecutora o institución gubernamental a las salvaguardas? ¿Qué es una buena práctica internacional?
5. ¿Se cuenta con todo lo necesario para arrancar con una obra de tal magnitud? ¿Se tiene la voluntad política para realizar una mega obra como la que Quito se merece? ¿Existe el financiamiento y la credibilidad

de un municipio para asumir este compromiso? ¿Se tiene el personal apropiado y técnicamente capacitado que pueda enfrentar esta obra?

6. ¿Cómo afectaría una obra de tal magnitud al patrimonio mundial como es el Centro Histórico de Quito?

7. ¿Qué tipo de institucionalidad es la adecuada? ¿Quiénes deben estar involucrados? ¿Qué instituciones son cruciales y líderes en el desarrollo del proyecto? ¿Cuáles instituciones adicionales tenemos que tenerlas en el radar y cuándo se las activan?

8. ¿Qué tipo de pasivos socio ambientales podrían existir siendo que el proyecto se construirá en una ciudad? ¿Se puede convertir un pasivo socio ambiental en una zona rehabilitada a bajo costo?

9. ¿Cómo manejar las eventualidades no previstas y desarrollar oportunidades de mejora para un proyecto? ¿Cómo hacerle frente a la adversidad y convertir en una situación ganar-ganar?

10. ¿Frente a una normativa incipiente, cuáles son los mejores criterios para que la naturaleza gane? ¿Se puede lograr un consenso bajo una política de ciudad pro- naturaleza?

Primera. Como primera conclusión podemos decir que fueron varios elementos los que deben estar alienados a que un proyecto sea exitoso.

1. Voluntad política;
2. Un buen equipo técnico;
3. Una institucionalidad y enlaces interinstitucionales fuerte;
4. El compromiso de los OMFs a través de la experiencia y buenas prácticas.

Sin conocimientos previos, la tarea parecía titánica, pero estos elementos en la mesa hicieron que la construcción de esta mega obra sea una realidad y además un caso de estudio exitoso.

Segunda. Un gran aprendizaje nos deja la importancia de contar con los estudios de impacto ambiental como herramienta útil para prevenir y mitigar impactos relacionados.

En el marco de esta sinergia, el BID fue designado como organismo líder y se convino para trabajar no solo siguiendo su política de adquisiciones, sino que entre 2018 y 2019, los bancos aumentaron el nivel de las exigencias ambientales y sociales, siendo su cumplimiento más estricto que la propia ley nacional. De esta manera, las salvaguardas ambientales y sociales fueron más estrictas que aquellas establecidas en los marcos regulatorios nacionales, lo cual hizo que el proyecto avance, apoyando y guiando a las instituciones y autoridades locales en la conducción de este proyecto pionero en muchas áreas.

Son varios los ejemplos en la aplicación de la normativa de forma creativa que tuvo que instaurarse y generar un fortalecimiento de capacidades institucionales (tanto por parte de la EPMMQ como las autoridades ambientales) para implementar la remediación de los acuíferos contaminados por hidrocarburos, siendo de las primeras remediaciones que se han hecho en ciudades en Latinoamérica. Otro ejemplo es el diseño y utilización de más de un millón de toneladas de tierra de excavación del Metro de Quito para la conformación del parque Bicentenario, ex aeropuerto de Quito. Un paso más adelante está el ejemplo pionero de la rehabilitación de una ex Cantera Casantopamba, pasivo ambiental abandonado por muchos años, siendo esta rellenada con tierras de excavación del túnel de metro y, ahora además de ser un bosque andino, es tierra agrícola y productiva. De igual forma con relación al manejo del patrimonio cultural, UNESCO probó su metodología diseñada y aplicada durante la construcción del Metro, metodología y estudios minuciosos y detallados sobre la arqueología encontrada en los diferentes tramos de la línea destacando el levantamiento que se hizo de cada piedra en la plaza de San Francisco, metodología de anastilosis en un total de 107.695 piedras inventariadas, retiradas y vueltas a colocar.

En el caso de la construcción del Metro de Quito, es muy interesante conocer que desde un principio se contemplaba la posible existencia de contaminación subterránea de combustible en la línea de construcción y, si bien se realizó el Estudio de Impacto Ambiental años antes de su construcción con su Plan de Manejo Ambiental (PMA), al construirse se descubrieron imprevistos que hubo que ajustar inmediatamente, por lo cual diríamos que las salvaguardas ambientales y sociales son herramientas dinámicas que apoyan al buen desempeño del proyecto.

Las salvaguardas ambientales y sociales como su nombre lo indica fueron un resguardo, una protección, un apoyo, en el caso de ser necesario, y además se constituyeron en herramientas dinámicas porque las acciones

que debían ser implementadas podían irse ajustando en el tiempo, pues no todo es posible prever. Así, los estándares y mejores prácticas se convierten en guías dinámicas que en un proceso de mejora continua van cambiando en el tiempo ajustándose a las realidades, muchas veces supliendo la norma inexistente o muy laxa. Vemos entonces, la lógica de la exigencia que como política tienen los bancos multilaterales, no solo demanda el cumplimiento de la normativa nacional, sino que también vela porque se cumplan estándares internacionales sociales y ambientales.

Entonces, podremos decir que las salvaguardas ambientales y sociales son un conjunto de acciones que han sido desarrolladas considerando experiencias de proyectos previos donde se generaron impactos ambientales negativos sobre el medio ambiente debido a que la regulación local no fue suficientemente fuerte o no se tenía previsto dicho impacto.

Tercera. La cercana supervisión del BID en coordinación con el resto de OMFs ha permitido tomar acciones tempranas sobre elementos del proyecto fortaleciendo los procesos de cumplimiento de las salvaguardas ambientales y sociales. Entre ellos, la definición de un marco de gastos para la implementación de la gestión ambiental y social del proyecto, incluyendo el cumplimiento de las acciones del PAC para mitigar eventuales pasivos existentes.

Es destacable que el contar con un PGASS-H, permite a los proyectos visualizarlos de forma integral, tanto desde el ámbito de ambiente, seguridad y salud ocupacional, entorno social y patrimonial; y sobre todo que puede ser adaptable al tiempo en función de las revisiones de cumplimiento y dinámicas del propio proyecto. En caso de ajustes es una herramienta ideal para lograr las mejores prácticas, de ambiente, seguridad y social y patrimonial, por factor tiempo, seguimiento, compromiso y facilidad documental.

Cuarta. El trabajo cooperativo interinstitucional es crucial para el éxito de cualquier proyecto. Este proyecto se convierte en el primer proyecto que evidencia coordinación y alineación a los objetivos de ciudad.

Es importante también mencionar sin duda alguna el liderazgo que debió ejercerse desde la Alcaldía para coordinar y articular a las diferentes instituciones y hacer seguimiento para que el cronograma se cumpla dentro de lo posible a través de articulación de mesas de trabajo y formulación de hojas de ruta, para llevar un orden y seguimiento a las actividades a cumplir y sobre todo identificar de forma anticipada posibles problemas y generar soluciones integrales a éstos.

Un último tema es la coordinación con las Administraciones Zonales. Este es una cuestión crucial para el proyecto puesto que la Línea del Metro de Quito pasa por varias administraciones zonales y sus cabezas no tenían clara la dimensión del proyecto y cómo hacer frente a los impactos ambientales y, especialmente a los impactos sociales. Una lección aprendida es que se debe tener claro el mapa de actores y quiénes deben estar sentados en la mesa de forma permanente.

El aparataje de coordinación, a distintos niveles, de forma horizontal con las entidades del gobierno central, a nivel horizontal interna con las instituciones municipales, con actores externos e internacionales. Todo esto ha implicado un valioso proceso de aprendizaje por la implementación de prácticas ambientales internacionales, que permiten elevar el cumplimiento ambiental y social de un proyecto, más allá y en complemento de la normativa ambiental y sobre todo refleja el compromiso Municipal de ejecutar el proyecto de Metro de Quito.

De este ítem nos queda lección y conclusión de esta sección, la importancia de las acciones coordinadas al interior de una institución, desde los niveles jerárquicos superiores hasta los niveles técnicos, cada uno debe estar alineado a la normativa, pero también el impulso del proyecto en la medida que sea posible. Y, también las coordinaciones interinstitucionales municipales, se recalca el hecho de contar con salvaguardas ambientales y sociales que permitan una articulación externa de los actores: Secretaría General de Seguridad y Gobernabilidad, Cuerpo de Bomberos de Quito, Secretaría de Ambiente, EPMAPS y EPMMQ; incluso las instituciones externas a Municipio como lo son la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero y Ministerio del Ambiente, en este caso puntual de identificación de pasivos ambientales y remediación ambiental de la Estación de Servicio Aneta.

Quinta. En relación con la capacidad institucional, este reto tuvo que ser enfrentado con un fuerte liderazgo que recae en la EPMMQ y su equipo dentro de la Gerencia de Responsabilidad Social y Ambiental. Comenzó con una persona y luego se incrementó el personal a 4 personas. A nivel de MAE, el proyecto fue analizado y aprobado por 2 analistas de la Subsecretaría de Calidad Ambiental y tienen a su cargo el seguimiento del PMA del mismo.

A nivel local, el Municipio de Quito también tuvo que enfrentar algunos vacíos institucionales que de igual forma se tuvo que corregir y preparar, todo esto resaltando que estos impedimentos han constituido un aliciente para mejorar y ejercer un liderazgo que seguramente apoyará a otras ciudades que emprenderán la misma hazaña. El Municipio de Quito como institución

compleja y a veces lenta, tuvo que tener un fuerte liderazgo emanada desde alcaldía teniendo que asumir un liderazgo de coordinación importante para que el proyecto Metro de Quito y también cada una de las instituciones involucradas en la gestión ambiental no solo del proyecto como es la EPMMQ sino también de la ciudad, como la Secretaría de Ambiente, y otras empresas municipales involucradas se pongan a la altura del reto que demanda la construcción de la obra de infraestructura más importante no solo de la ciudad sino del país. Es vital la cooperación institucional e interinstitucional ya que las instituciones están acostumbradas a trabajar en silos.

Es importante mencionar que en casos desconocidos para las instituciones como el tratamiento de pasivos ambientales en áreas urbanas, como la contaminación de la estación La Pradera, la curva de aprendizaje fue importante para muchas instituciones. La identificación y solución de acciones para solventar la contaminación del área involucraba una fuerte coordinación entre entidades internas y externas. La comunicación y trabajo coordinado y oportuno es una lección aprendida para garantizar el cumplimiento de cronograma y acción inmediata.

Sexta. Contar con la mejor, adecuada y oportuna información. Con relación a la información de base, constituye el primer factor que puede retardar o poner en aprietos a la toma de decisiones y dificulta realizar la integralidad de toma de decisiones previo y durante la ejecución de un proyecto.

Es recomendable también que una ciudad cuente con información de base, en este caso se contó con el Atlas de riesgos del DMQ, que sirvió de base para la identificación de riesgos en el Estudio de Impacto Ambiental, y sobre todo contar con datos históricos de sucesos que no están precisamente asociados a la construcción de obra, ejemplo de ello los identificados en riesgos por hundimientos.

Por otro lado, existen las Directrices para la aplicación de la política de gestión del riesgo de desastres, formulada por el Banco Interamericano de Desarrollo en mayo de 2008.

Se logró identificar tanto la gestión de riesgos que contempla la normativa ambiental, como el contemplado en las salvaguardas ambientales y sociales de los Organismos Multilaterales de Financiamiento. En resumen, la evaluación y gestión de riesgos que incluye la normativa ambiental va más allá observando tanto riesgos desde el proyecto hacia el entorno, como desde el entorno hacia el proyecto, punto fundamental de ello es la formulación del Plan de Salud y Seguridad Ocupacional y el Plan de Contingencias del

Plan de Manejo Ambiental. Por su parte las Directrices de los Organismos Multilaterales de Financiamiento, se dirigen hacia gestión de riesgos por amenazas y desastres naturales, sin embargo, tienen un contenido más detallado y clasificado en materia de desastres considerando la frecuencia y magnitud estimada de ocurrencia.

Otro factor para mencionar es la propia normativa ambiental, cuya exigencia es la presentación de un documento ambiental ajustado a la realidad, sin embargo, es importante que los Planes de Manejo Ambiental sean actualizados de acuerdo a la naturaleza de los proyectos y sean fortalecidos permanentemente con información adicional

Séptima. Generación de información sobre intervención en el patrimonio. Uno de los logros más importantes, fue el desarrollo de una matriz de evaluación de impacto al patrimonio cultural, que planteó variables e indicadores relacionados no solo con el sitio y los valores que constan en la declaratoria de patrimonio mundial sino también incluyeron factores muy innovadores tanto ambientales como sociales, vivienda, y habitabilidad. Esta matriz a su vez sirvió para que el Centro de Patrimonio Mundial quiera empezar a aplicarla en otros sitios de patrimonio mundial.

Octava. Relación multinivel entre gobierno nacional y local. El proyecto construcción de la Primera Línea del Metro de Quito, desde el punto de vista de Autoridades Ambientales sirve como ejemplo para la identificación de vacíos normativos en materia de identificación de pasivos ambientales, remediación/restauración, dada la magnitud, extensión y tipología del proyecto, sobre todo su incidencia subterránea.

Este fue un momento coyuntural que se aprovechó en el momento, sin embargo, hay que decirlo, el promulgar un cuerpo normativo conlleva tiempo y esfuerzos institucionales a todo nivel, desde técnicos, legas, directivos y administrativos. Pero, a su vez, es un esfuerzo importante que marca historia y mejora la gestión ambiental de un territorio. En el Distrito Metropolitano de Quito a través de ello, se ha contado con base para identificar pasivos socio ambientales inimaginables y sobre todo demostrar a los administrados al cumplimiento ambiental a niveles internacionales.

El Ministerio del Ambiente como Autoridad Ambiental Nacional, y la Secretaria de Ambiente como Autoridad Ambiental Distrital no han generado, ni han promulgado ninguna normativa ambiental para regular proyectos subterráneos. Es importante fortalecer el nivel de gestión y capacidades de estas instituciones para que este tipo de proyectos como el

Metro de Quito y sus futuras líneas o extensiones u otro tipo de proyectos, obras u actividades puedan desarrollarse con todas los estándares y directrices claras para el cumplimiento ambiental.

Novena. Fortalecimiento institucional y seguimiento frente a un reto. El reto permanente de reinventarse y auto-fortalecerse y capacitarse, es una situación que es común dentro de dependencias públicas.

De este modo se visualiza la coherencia y vínculo entre la gestión de riesgos por normativa ambiental nacional con la de salvaguardas, logrando perfeccionar las evaluaciones de riesgos de base del proyecto.

Otro punto para realizar es el mecanismo de control internacional durante las visitas de evaluación de avance del proyecto, en la que se formula los informes de cumplimiento de las acciones, entre ellas la gestión de riesgos. Décima. Actuar inmediatamente frente a contingentes o eventualidades. En relación con los contingentes y eventualidades sucedidos durante la ejecución del proyecto se actuó sin dubitación y se encontraron sinergias entre todos los actores. Era imperante encontrar una alternativa que cumpliera la normativa ambiental del Ecuador y los requisitos de salvaguardas ambientales y sociales del BID y de las otras instituciones multilaterales, para la adecuada disposición del material de excavación proveniente de los trabajos del proyecto Metro de Quito, hasta su finalización. La actuación articulada y ejecutiva dieron frutos positivos en la implementación de soluciones para la disposición final del material de desalojo producto del trabajo de la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito.

Décima Primera. Políticas claras y fuertes para lograr acciones claves que resguarde la naturaleza. Con relación al arbolado urbano que tuvo que ser removido por la construcción del Metro, la Secretaría de Ambiente como autoridad local contaba con un solo arborista, único especializado como tal en el país. En relación con este asunto, se tuvo que generar normativa, procesos de aprendizaje con relación a los árboles patrimoniales y la coordinación con la EPMMQ, la EPMMOP para su ejecución, tratando de mantener y plasmar una misma visión en el resto de la institución, fue un gran desafío porque esta es una gran falencia y debilidad de la ciudad sobre el arbolado urbano y su manejo. El marco normativo en el Distrito Metropolitano de Quito en lo relacionado al arbolado urbano, cuidado y estructuración de espacios públicos ha ido evolucionando en los últimos 20 años.

Las normas expedidas por el Concejo Metropolitano de Quito a través de sus ordenanzas pueden dar cuenta de la evolución de la legislación en

esta materia, aunque escasa y lenta, por decirlo de alguna manera, pero siempre poniendo a Quito como una ciudad referente en el Ecuador en el ámbito ambiental y sobre todo respecto del cuidado del arbolado urbano y en general de su patrimonio natural. La institución municipal y el proyecto del Metro de Quito asumió una verdadera política de gestión del arbolado urbano por primera vez, en especial con estos ejemplares patrimoniales, desde su planificación hasta su ejecución fue muy cuidadoso y respetuoso del arbolado patrimonial. Es así como este patrimonio natural quiteño no se vio afectado, manteniendo todos los árboles patrimoniales.

La coordinación interinstitucional realizada por la EPMMQ en especial con la Secretaría de Ambiente, EPMMOP y el Ministerio de Ambiente permitió que la Corporación Municipal a través de las entidades involucradas con el proyecto del Metro de Quito y con la Empresa a cargo de la ejecución del proyecto a la cabeza, implementen procedimientos adecuados para el movimiento de ejemplares. Es evidente que esta actuación del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito significó un alto para el proyecto, sin embargo, los esfuerzos valieron la pena para mantener sin afectación a los ejemplares. Sin duda esto ha generado un precedente positivo nacional en el manejo del arbolado urbano y en especial de los árboles patrimoniales, categoría que no existe en el país o existen muy pocas declaratorias en otras ciudades.

Es notable y digno para destacar que la ciudadanía poco a poco se fue apropiando de un sentido de cuidado y atención hacia el arbolado urbano. Durante el proceso de construcción del Metro de Quito, existieron denuncias de tala y reclamos ciudadanos por la posible afectación al arbolado urbano, en especial, de los árboles patrimoniales; frente a ello, la Secretaría de Ambiente y la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito desarrollaron una coordinación interinstitucional para ejercer controles y acciones al respecto. Ejemplo de esto fue el doble cerco, para un mejor cuidado y preservación del arbolado urbano. La aplicación de la normativa ambiental y local ha sido difícil de establecer y que entiendan funcionarios a todo nivel.

Si bien el proyecto Metro de Quito es regulado y monitoreado por el Ministerio del Ambiente, existe normativa local que al ser autoridad de aplicación responsable AAAR, la propia legislación nacional le da atribuciones para ser más estricto en aplicación de la normativa ambiental. La pregunta es, ¿qué tan más estrictos debería ser el propio municipio con sus instituciones municipales, o es suficiente con lo establecido en la licencia ambiental? La normativa emitida por la Secretaría de Ambiente en relación con las condiciones mínimas para reposición en el Distrito Metropolitano de Quito de una altura mínima (2.50 m) y un diámetro a la altura del pecho (mínimo

5 cm) permiten a la ciudad avanzar unos diez años aproximadamente si se toma en cuenta el tiempo que necesitan los árboles pequeños en las condiciones urbanas (parques y espacios públicos) para crecer y llegar a tener esas características. Sin duda, el avance en la normativa local también hay que destacar. Se debe considerar también, la disponibilidad de este tipo de especies y viveros certificados con lo que no cuenta el país.

El que la ciudad no cuente con viveros con árboles de estos requerimientos nos deja una lección aprendida y es que se debe considerar en los presupuestos costos de reposición verdaderos a los más altos estándares. Esto debe preverse en el estudio de impacto ambiental, y un buen monitoreo por parte de las autoridades correspondientes es clave para tomar en cuenta en futuros proyectos, pues si bien la normativa es adecuada la realidad es diferente.

Por último, se debe mencionar que en un proyecto tan importante que involucra tantas instituciones internas y externas, compuestas por personas y técnicos con diferente formación y visión, generar un alineamiento no es fácil. Es por esto que las decisiones que se deben tomar todos los días en un proyecto tan complejo como este tienen muchas aristas y que deben ser sopesadas a la hora de tomar decisiones. Un reto sin duda, para la integración de equipos, el manejo adecuado gerencial, coordinación interinstitucional y sobre todo un liderazgo fuerte que conduzca el proyecto.

*“Hay que construir sobre aprendizajes ajenos para emular buenas prácticas. Conocer lo que otros han hecho es una oportunidad para avanzar de manera dinámica en la curva de aprendizaje e innovar el modo en que se diseñan y ejecutan obras de infraestructura”.*

Rafael de la Cruz, gerente del Departamento de Países del Grupo Andino del BID.



**ANEXOS**

## ANEXO 1: ANÁLISIS COMPARATIVO DEL MARCO LEGAL NACIONAL VS POLÍTICA OP-703.

Como parte del proyecto Metro de Quito se aplicaron las Políticas Operativas OP 703 Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardas, OP 704 Política de Gestión de Riesgos de Desastres Nacionales, OP- 710 Política Operativa sobre Reasentamientos Involuntarios, OP- 710 Política Operativa sobre Pueblos Indígenas, O-P 761 Igualdad de Género en el Desarrollo, OP-102 Política de Acceso a la Información.

Sin embargo, este estudio de caso de éxito se enfocó en la OP- 703, por lo cual el análisis comparativo con el marco legal Nacional únicamente se realiza de esta política. Veremos las diferencias y similitudes de estas, así como hallaremos puntos de complemento entre sí:

### ANÁLISIS COMPARATIVO DEL MARCO LEGAL NACIONAL VS POLÍTICA OP-703.

No.	Componente de evaluación	Descripción	Análisis
	Políticas / Directrices / Herramienta de evaluación local	Herramientas de aplicación para Políticas Operacionales / Directrices	Herramientas de aplicación para normativa ambiental local
Análisis comparativo			
<b>OP-703 Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardas</b>			
1	<b>B.2 Legislación y Regulaciones Nacionales</b>	Cumplimiento con la legislación y las normativas ambientales y sociales del país. Se complementa con las herramientas usadas por los OMFs: PGASS-H PAC	Cumplimiento con el Plan de Manejo Ambiental (PMA) que es el requisito local para la gestión ambiental y social del Programa.  Marco normativo ambiental local a través de: Estudio de Impacto Ambiental (EIA) Plan de Manejo Ambiental (PMA) Obligaciones de la Licencia Ambiental Nro. 120 Auditorías Ambientales de Cumplimiento (AAC)
2	<b>B.3 Preevaluación y Clasificación</b>	La pre-evaluación de la operación por parte del BID se realizó con los resultados del EIA para el primer préstamo del programa y luego a través de una revisión del EIA y PGASS-H, y la elaboración del PAC para la reformulación/préstamo complementario del Programa. La categoría de impacto ambiental y social del programa bajo la política OP-703 del BID es Categoría A. Esta categoría se ha mantenido desde la aprobación del primer préstamo.	El proyecto es evaluado conforme indica la normativa ambiental local para categorizarlo en función de su nivel de impacto, y fue categorizado como "alto impacto".  Se confirma que la clasificación de la operación EC-L1111 sigue siendo Categoría A por los riesgos e impactos que representa la implementación del Programa.  Por otro lado, desde la contraparte local, debido al impacto del proyecto por su magnitud y extensión entre otras variables analizadas por el MAE, el proyecto fue categorizado como "alto impacto" lo que equivale a la exigencia de una Licencia Ambiental.

## ANÁLISIS COMPARATIVO DEL MARCO LEGAL NACIONAL VS POLÍTICA OP-703.

No.	Componente de evaluación	Descripción	Análisis	
	Políticas / Directrices / Herramienta de evaluación local	Herramientas de aplicación para Políticas Operacionales / Directrices	Herramientas de aplicación para normativa ambiental local	
			Análisis comparativo	
3	<b>B.4 Otros Factores de Riesgo</b>	<p>Capacidad institucional de la agencia ejecutora en el manejo de los aspectos ambientales y sociales que aplican a las obras y actividades del Programa. Para esto, el Plan de Acción Correctivo (PAC) incluyó una evaluación actualizada de la capacidad institucional de la EPMMQ, para gestionar los impactos ambientales y sociales de la operación, así como la vulnerabilidad del proyecto ante desastres.</p> <p>Herramientas: PGASH-H, que incluye el PMA y PAC</p>	<p>El proyecto cuenta con el PMA y su respectivo Plan de Contingencias y Respuestas a Emergencias donde se establecen las medidas de respuesta ante eventos de impacto a los componentes ambientales y sociales, así como la vulnerabilidad del proyecto ante desastres y los mecanismos de respuesta ante estos.</p> <p>Herramientas: PMA (Con su Plan de Contingencias y Respuestas a Emergencias)</p>	<p>Así como el PAC presenta las acciones de mitigación de riesgos de desastres, las medidas de respuesta a estos eventos de impactos ambientales y sociales, el PGASH-H cuenta con medidas para evaluar, mitigar y prevenir los impactos ambientales y sociales derivados del proyecto.</p> <p>Por otro lado, el PMA incluye medidas de cumplimiento y sus respectivos medios de verificación para la mitigación y prevención de riesgos de desastres dentro de su Plan de Contingencia y Respuesta a Emergencias.</p>
4	<b>B.4 Otros Factores de Riesgo</b>	<p>Dentro de otros factores de riesgo también se contemplan los relacionados a seguridad y salud ocupacional, para lo cual se elaboró un Plan de Acción específico que incluyó una evaluación actualizada de los riesgos a la salud y seguridad de los trabajadores y la ciudadanía.</p> <p>Herramientas: PGASH-H PAC de Seguridad</p>	<p>El proyecto cuenta con el PMA con su respectivo Plan de Seguridad y Salud Ocupacional donde se establecen las medidas para prevenir y mitigar impactos a la seguridad y salud de los trabajadores.</p> <p>Herramientas: PMA (Con su Plan de Seguridad y Salud ocupacional)</p>	<p>El PMA contempla medidas de seguridad y salud ocupacional es decir al interno del proyecto, por lo cual la brecha que cubre los riesgos de las actividades de construcción asociados a la ciudadanía se lo aborda a través del PAC de Seguridad y PGASH-H.</p>

## ANÁLISIS COMPARATIVO DEL MARCO LEGAL NACIONAL VS POLÍTICA OP-703.

No.	Componente de evaluación	Descripción	Análisis	
	Políticas / Directrices / Herramienta de evaluación local	Herramientas de aplicación para Políticas Operacionales / Directrices	Herramientas de aplicación para normativa ambiental local	Análisis comparativo
5	<b>B.5 Requisitos de Evaluación y Planes Ambientales</b>	<p>Al ser una operación categoría "A" y debido a que se realizó un préstamo suplementario durante plena fase de construcción se preparó un Plan de Acción Correctivo (PAC) para verificar el cumplimiento del PGASS-H existente que se elaboró para la aprobación del préstamo inicial.</p> <p>Cumplimiento con el Plan de Gestión Ambiental, Social, de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, y Plan de Patrimonio Cultural (PGASS-H), y el PAC. El PAC incluye un cronograma de cumplimientos de las acciones propuestas. El PAC y PGASS-H tienen un presupuesto de ejecución el cual será cubierto a través del subcomponente de gestión ambiental de la reformulación y con fondos de la operación del Banco Mundial.</p> <p>Herramientas: PGASS-H PAC</p>	<p>Por contraparte local, el PMA contempla todas las medidas a ser verificadas, y reportadas a través de informes de cumplimiento y auditorías ambientales de cumplimiento. Estas medidas también cuentan con presupuesto de ejecución.</p> <p>Específicamente en el caso de la normativa local en caso de presentar No Conformidades ante los informes de cumplimiento al PMA y/o a las AAC, se deben presentar Planes de Acción Correctivos para verificar el cumplimiento de la medida.</p> <p>Herramientas: Estudio de Impacto Ambiental (EIA) Plan de Manejo Ambiental (PMA) Obligaciones de la Licencia Ambiental Nro. 120 Auditorías Ambientales de Cumplimiento (AAC) Informes de Cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental</p>	<p>Tanto las políticas operaciones de los OMFs y sus herramientas de control (PGASS-H) incluyen el cumplimiento de la normativa ambiental local y sus instrumentos de control.</p>
6	<b>B.5 Requisitos de Evaluación y Planes Sociales</b>	<p>Plan de Reasentamiento Involuntario (PRI) incluyendo un Plan de Restauración de Medios de Vida. Plan de compensaciones económicas y no económicas y estudio de vulnerabilidad. Evaluación de Pasivos sociales para la Escombrera de Oyacoto, incluyendo un perfil social de la comuna.</p> <p>Herramientas: PGASS-H PRI PRMV</p>	<p>Esto no es contemplado dentro de la normativa local.</p>	<p>No existe normativa local que incluya restauración de medios de vida y compensaciones económicas y no económicas por pasivos sociales. Por tanto, es complementado con la política operacional de los OMFs a través del PGASSH.</p>

## ANÁLISIS COMPARATIVO DEL MARCO LEGAL NACIONAL VS POLÍTICA OP-703.

No.	Componente de evaluación	Descripción	Análisis
7	Políticas / Directrices / Herramienta de evaluación local	Herramientas de aplicación para Políticas Operacionales / Directrices	Herramientas de aplicación para normativa ambiental local
7	<b>B.6 Consultas (incluyendo consultas con mujeres, indígenas y/o minorías afectadas)</b>	<p>Durante la preparación de la operación original EC-L1111, la cuál es categoría "A", se realizaron los respectivos procesos de Consulta Pública dentro del período recomendado. Para reformulación de esta operación se evaluó a través del PAC la estrategia de consulta pública, así como también los mecanismos de quejas y reclamos. Como resultado de este análisis el PAC incluye las acciones pertinentes para mejorar los procesos de consulta en el Programa incluyendo las facilidades asociadas.</p> <p>Herramientas: PGASS-H PAC</p>	<p>Esto no es contemplado dentro de la normativa local.</p> <p>No existe normativa local que incluya estos procesos de consulta con enfoque específico con mujeres indígenas, indígenas y/o minorías afectadas para proyectos de transporte. Por tanto, es complementado con la política operacional de los OMFs.</p> <p>Sin embargo, en la Constitución de la República, en el artículo 57, numeral 7, se reconoce y garantiza a las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, el derecho colectivo a la consulta previa, libre e informada dentro de un plazo razonable sobre planes y programas de prospección, explotación y comercialización de recursos no renovables que se encuentren en sus tierras y que puedan afectarles ambiental o culturalmente; participar en los beneficios que estos proyectos reporten y recibir indemnizaciones por los perjuicios sociales, ambientales y culturales (...). A pesar de esto, esta herramienta legal aplica solo para proyectos de extracción y explotación de recursos con para comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas.</p>

## ANÁLISIS COMPARATIVO DEL MARCO LEGAL NACIONAL VS POLÍTICA OP-703.

No.	Componente de evaluación	Descripción		Análisis
	Políticas / Directrices / Herramienta de evaluación local	Herramientas de aplicación para Políticas Operacionales / Directrices	Herramientas de aplicación para normativa ambiental local	Análisis comparativo
8	<b>B.7 Supervisión y Cumplimiento</b>	<p>Supervisar el cumplimiento de todos los requisitos de las salvaguardias socioambientales estipuladas en el acuerdo de préstamo y en los reglamentos de crédito u operacionales del Programa por parte de la EPMMQ. La EPMMQ reporta el PGASS-H enfocado en el cumplimiento de las salvaguardas del BID de forma semestral.</p> <p>Herramientas: PGASS-H</p>	<p>La licencia ambiental del proyecto otorgado por la Autoridad Ambiental Nacional, establece que la EPMMQ debe reportar de forma semestral el cumplimiento al PMA aprobado.</p> <p>La Contratista y la Fiscalización remiten de manera mensual el cumplimiento al PMA conforme indica los contratos correspondientes.</p> <p>La Autoridad Ambiental Nacional exige realizar Auditorías Ambientales de Cumplimiento para verificar el estado de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y establece Planes de Acción para subsanar No Conformidades.</p> <p>Herramientas: Plan de Manejo Ambiental (PMA) Obligaciones de la Licencia Ambiental Nro. 120 Auditorías Ambientales de Cumplimiento (AAC) Informes de Cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental</p>	<p>Los mecanismos de supervisión y cumplimiento establecidos por las políticas de salvaguardas sí guardan relación con los mecanismos de supervisión y cumplimiento de la normativa ambiental local.</p>
9	<b>B.8 Impactos Transfronterizos</b>	No Aplica	No Aplica	No Aplica
10	<b>B.9 Hábitats Naturales</b>	No Aplica	No Aplica	No Aplica
11	<b>B.9 Especies Invasivas</b>	No Aplica	No Aplica	No Aplica

## ANÁLISIS COMPARATIVO DEL MARCO LEGAL NACIONAL VS POLÍTICA OP-703.

No.	Componente de evaluación	Descripción	Análisis	
	Políticas / Directrices / Herramienta de evaluación local	Herramientas de aplicación para Políticas Operacionales / Directrices	Herramientas de aplicación para normativa ambiental local	
			Análisis comparativo	
12	<b>B.9 Sitios Culturales</b>	<p>Sitios de importancia cultural crítica como aquellos sitios de Patrimonio Cultural de la Humanidad. La EPMMQ coordinó las actividades de monitoreo arqueológico y el manejo de hallazgos arqueológicos fortuitos en los frentes de trabajo, particularmente aquellos cercanos al centro histórico. Además, aseguró el presupuesto para la puesta en valor de los hallazgos del material cultural rescatado durante las excavaciones.</p> <p>Herramientas: PGASS-H</p>	<p>A través de los entes de control local como lo son el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural e Instituto Metropolitano de Patrimonio, la EPMMQ validó su propuesta de rescate arqueológico con el fin de obtener su visto bueno para realizar los trabajos en la Plaza de San Francisco, lugar donde se sitúa la Estación San Francisco.</p> <p>Adicionalmente, el PMA también contempla medidas para el manejo de los hallazgos arqueológicos que deben ser reportado a las autoridades componentes siendo estas el Ministerio del Ambiente y el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.</p> <p>Herramientas: Plan de Manejo Ambiental Visto Bueno por parte INPC e IMP</p>	<p>Los OMFs cuentan con una herramienta de control donde verifican el cumplimiento del correcto manejo de los hallazgos arqueológicos encontrados en la Plaza San Francisco. El PGASS-H es el instrumento que incluye los planes apropiados para la gestión de los temas de patrimonio. De forma similar, la EPMMQ cuenta con el Plan de Manejo Ambiental que contempla el monitoreo y manejo de estos hallazgos.</p>
13	<b>B.10 Materiales Peligrosos</b>	<p>Los OMFs contemplan a través de sus salvaguardas evitar los impactos adversos al medio ambiente, a la salud y a la seguridad humana derivados de la producción, adquisición, uso y disposición final de materiales peligrosos, entre ellos sustancias tóxicas orgánicas e inorgánicas, plaguicidas y contaminantes orgánicos persistentes. Esto se lo reporta a través de:</p> <p>Herramientas: PGASS-H PAC</p>	<p>La EPMMQ cuenta con un PMA que contempla el correcto manejo de los desechos peligrosos en su Plan de Manejo de Desechos.</p> <p>Adicionalmente, por normativa la EPMMQ cuenta con un Registro Generador de Desechos Peligrosos en donde se reporta anualmente todos los manifiestos y certificados de destrucción de desechos peligrosos correspondientes con gestores ambientales autorizados.</p> <p>Herramientas: Obligaciones de la Licencia Ambiental Nro. 120 Plan de Manejo Ambiental Registro Generador de Desechos Peligrosos</p>	<p>Los mecanismos de control de la gestión de desechos peligrosos son similares entre políticas de salvaguardas y normativa ambiental local.</p>

## ANÁLISIS COMPARATIVO DEL MARCO LEGAL NACIONAL VS POLÍTICA OP-703.

No.	Componente de evaluación	Descripción	Análisis	
	Políticas / Directrices / Herramienta de evaluación local	Herramientas de aplicación para Políticas Operacionales / Directrices	Herramientas de aplicación para normativa ambiental local	Análisis comparativo
14	<b>B.11 Prevención y Reducción de la Contaminación</b>	<p>Incluir las correspondientes medidas destinadas a prevenir, disminuir o eliminar la contaminación resultante de la implementación de las obras del Programa.</p> <p>Herramientas: PGASS-H PAC</p>	<p>Por normativa ambiental local, el proyecto debe cumplir con su PMA que tiene como objetivo prevenir, mitigar y controlar cualquier impacto ambiental o contaminación generado por sus actividades.</p> <p>Herramientas: Estudio de Impacto Ambiental (EIA) Plan de Manejo Ambiental (PMA)</p>	<p>El PGASS-H es un mecanismo de control muy similar al PMA que es requisito de cumplimiento por normativa ambiental vigente.</p>
15	<b>B.12 Proyectos en Construcción</b>	<p>Como parte de la reformulación del programa se realizó una evaluación ambiental y social para verificar el cumplimiento del proyecto que estaba en plena construcción, y el resultado de esta evaluación fue la elaboración de un Plan de Acción Correctivo (PAC) para dar cumplimiento con la implementación adecuada de las salvaguardas ambientales y sociales del BID.</p> <p>Herramientas: PGASS-H PAC PRI</p>	<p>Por normativa ambiental local, el proyecto debe cumplir con su PMA que tiene como objetivo prevenir, mitigar y controlar cualquier impacto ambiental o contaminación generado por sus actividades.</p> <p>Herramientas: Estudio de Impacto Ambiental (EIA) Plan de Manejo Ambiental (PMA) Auditorías Ambientales de Cumplimiento (AAC) Planes de Acción (PAC) Obligaciones de la Licencia Ambiental Nro. 120</p>	<p>El PMA es una herramienta de control exigida por la Autoridad Ambiental Nacional para llevar el seguimiento al cumplimiento de la normativa ambiental local de cada proyecto. A través de Auditorías Ambientales de Cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental, la Autoridad Ambiental Nacional puede elaborar Planes de Acción con el fin de corregir cualquier impacto negativo o incumplimiento a la normativa a través de un levantamiento de No Conformidades. Estas deben ser solventadas y aprobadas por la autoridad para el cierre y aprobación de los planes de acción.</p> <p>Sin embargo, los aspectos que no son abordados por la normativa local como lo es el Plan de Reasentamiento Involuntario (PRI) son abordados y complementados por las políticas de salvaguardas de los OMFs.</p>
16	<b>B.13 Préstamos de Política e Instrumentos Flexibles de Préstamo</b>	No Aplica	No Aplica	No Aplica
17	<b>B.14 Préstamos Multifase o Repetidos</b>	No Aplica	No Aplica	No Aplica

## ANÁLISIS COMPARATIVO DEL MARCO LEGAL NACIONAL VS POLÍTICA OP-703.

No.	Componente de evaluación	Descripción	Análisis	
	Políticas / Directrices / Herramienta de evaluación local	Herramientas de aplicación para Políticas Operacionales / Directrices	Herramientas de aplicación para normativa ambiental local	
			Análisis comparativo	
18	<b>B.15 Operaciones de Cofinanciamiento</b>	<p>Se ha establecido un Acuerdo de Colaboración entre OMFs que participan en el Programa. El costo total de la implementación de todos los instrumentos socioambientales tales como el PGASS-H, PAC, Plan de Compensaciones fue compartido en proporciones iguales entre el BID y el Banco Mundial.</p> <p>Asimismo, la EPMMQ ha acogido todas las políticas de salvaguardas del resto de OMFs para cumplimiento de sus herramientas de control.</p> <p>Herramientas: PGASS-H PAC PRI PRMV</p>	<p>El proyecto cuenta con instrumentos de control como lo es el PMA y las Auditorías Ambientales de Cumplimiento que generan un plan de acción correctivo para solventar No Conformidades.</p> <p>Herramientas: Plan de Manejo Ambiental (PMA) Auditorías Ambientales de Cumplimiento (AAC) Planes de Acción Correctivos (PAC)</p>	<p>Así como OMFs tiene como instrumento el PGASS-H y PAC para cumplimiento y control de los aspectos ambientales y sociales del proyecto. Los instrumentos establecidos en la normativa ambiental son el PMA, AAC y PAC. Sin embargo, en la normativa local no se contempla instrumentos similares al Plan de Compensaciones (PRMV), ni PRI.</p>
19	<b>B.16 Sistemas Nacionales</b>	No Aplica	No Aplica	
20	<b>B.17 Adquisiciones</b>	<p>Procesos de adquisiciones ambiental y socialmente responsables. La EPMMQ exigió a contratistas y subcontratistas la obligatoriedad del cumplimiento de las salvaguardas ambientales y sociales del Banco.</p>	<p>No existe normativa local que incorpore estos principios de aplicación.</p>	<p>No existe normativa local que exija contrataciones con contratistas o proveedores en licitaciones a nivel nacional que incorpore políticas de responsabilidad socioambientales. Para cumplir con este objetivo los OMFs cuentan con el PGASS-H como instrumento para cubrir esta falencia para ajustar el proyecto a las buenas prácticas internacionales.</p>

## **OBSERVACIONES ADICIONALES:**

Los lineamientos de implementación de la política de medio ambiente y cumplimiento de Salvaguardas incluyen la presentación del Programa de Gestión Ambiental y Social. Este documento claramente complementa a la exigencia de la normativa ambiental vigente, que para el caso de la construcción de la Primera Línea del Metro de Quito es la obtención de una licencia ambiental, a través de un Estudio de Impacto Ambiental que contiene un Plan de Manejo Ambiental y pasa por un proceso de participación social.

Es resaltable que el contar con un PGASS-H, permite a los proyectos visualizarlos de forma integral, tanto desde el ámbito de ambiente, seguridad y salud ocupacional, entorno social; y sobre todo que puede ser adaptable al tiempo en función de las revisiones de cumplimiento y dinámicas del propio proyecto.

En la tabla se visualiza que incluso los documentos de soporte son complementarios, por un lado, el Estudio de Impacto Ambiental incluye estudios de tipo ambiental, el PGASS-H lo integra con estudios de diagnóstico de actividades económicas, de impacto social, gentrificación, entre otros.

Es importante mencionar también, que en caso de ajustes es una herramienta ideal para lograr las mejores prácticas, de ambiente, seguridad y social, por factor tiempo, seguimiento, compromiso y facilidad documental; y por otro lado el trabajo cooperativo interinstitucional para el desarrollo del proyecto se convierte en el primer proyecto que evidencia coordinación y alineación a los objetivos de ciudad.

**ANEXO 2:  
ROLES Y COMPETENCIAS INSTITUCIONALES.  
IDENTIFICACIÓN DE ENTIDADES MUNICIPALES Y  
GUBERNAMENTALES PARA CUMPLIMIENTO DE  
SALVAGUARDAS.**

Institución	Rol	Área/Eje de intervención			
		Pasivos Ambientales/ Normativa ambiental	Arbolado Patrimonial y Urbano	Patrimonio Cultural	Apoyo a la Ejecución del Proyecto
Alcaldía Metropolitana de Quito	Seguimiento a compromisos institucionales para cumplimiento de salvaguardas y líder en mesas de trabajo de coordinación	X	X	X	X
Secretaría de Ambiente	Autoridad Ambiental Distrital	X	X		
Secretaría General de Seguridad y Gobernabilidad	Otorga directrices de seguridad ciudadana	X			X
Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda	Regulación territorial Autorización uso canteras abandonadas para fines rehabilitación				X
Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito	Prevención riesgos y atención a emergencias	X			X
Agencia Metropolitana de Tránsito	Permisos uso vía pública-movilidad	X	X		
Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos (EMGIRS)	Gestión de residuos (apoyo gestión proyecto en uso escombreras)				X
Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito	Metro de Quito				X
Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EMPAPS)	Otorga criterios quebradas y acuíferos	X			X
Administraciones Zonales	Soporte de permisos uso público y apoyo arbolado	X	X		

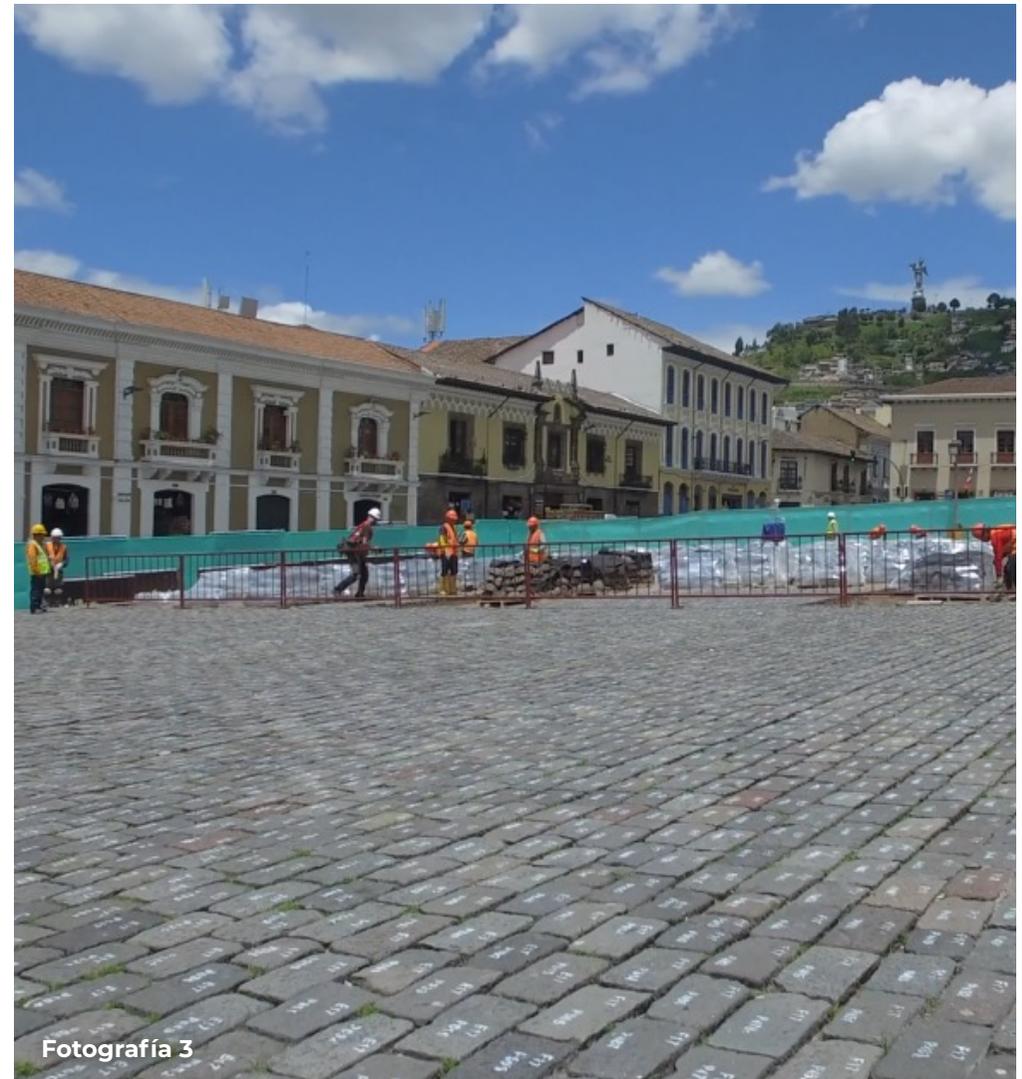
Institución	Rol	Área/Eje de intervención			
		Pasivos Ambientales/ Normativa ambiental	Arbolado Patrimonial y Urbano	Patrimonio Cultural	Apoyo a la Ejecución del Proyecto
Instituto Metropolitano de Patrimonio	Lineamientos Patrimonio Cultural			<b>x</b>	
Organismos Multilaterales de Financiamiento	Salvaguardas Ambientales	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>X</b>
Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero	Control de hidrocarburos (este caso gasolinera)	<b>x</b>			
Ministerio del Ambiente	Autoridad Ambiental Nacional	<b>x</b>			
Escuela Politécnica Nacional	Laboratorios Acreditados ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano para análisis de muestras de agua	<b>X</b>			
Petroecuador	Gasolinera que pasó por proceso de remediación subterránea en Estación de Servicio Amazonas cercana a Estación de Servicio Aneta. Apoyó en aprendizaje de Secretaría de Ambiente de experiencias en remediación ambiental subterránea	<b>X</b>			

### ANEXO 3: REGISTRO FOTOGRÁFICO PROCESO DE RESTITUCIÓN DE LA PLAZA DE SAN FRANCISCO, EPMMQ

#### Proceso de Anastilosis en la Plaza de San Francisco



#### Proceso de Anastilosis en la Plaza de San Francisco



## Proceso de Anastilosis en la Plaza de San Francisco



## Rescate arqueológico



## Rescate arqueológico



Fotografía 8



Fotografía 9

## Avance del proceso de restitución de la Plaza de San Francisco



Fotografía 10

## Avance del proceso de restitución de la Plaza de San Francisco



Fotografía 11



Fotografía 13



Fotografía 12



Fotografía 14

## Avance del proceso de restitución de la Plaza de San Francisco



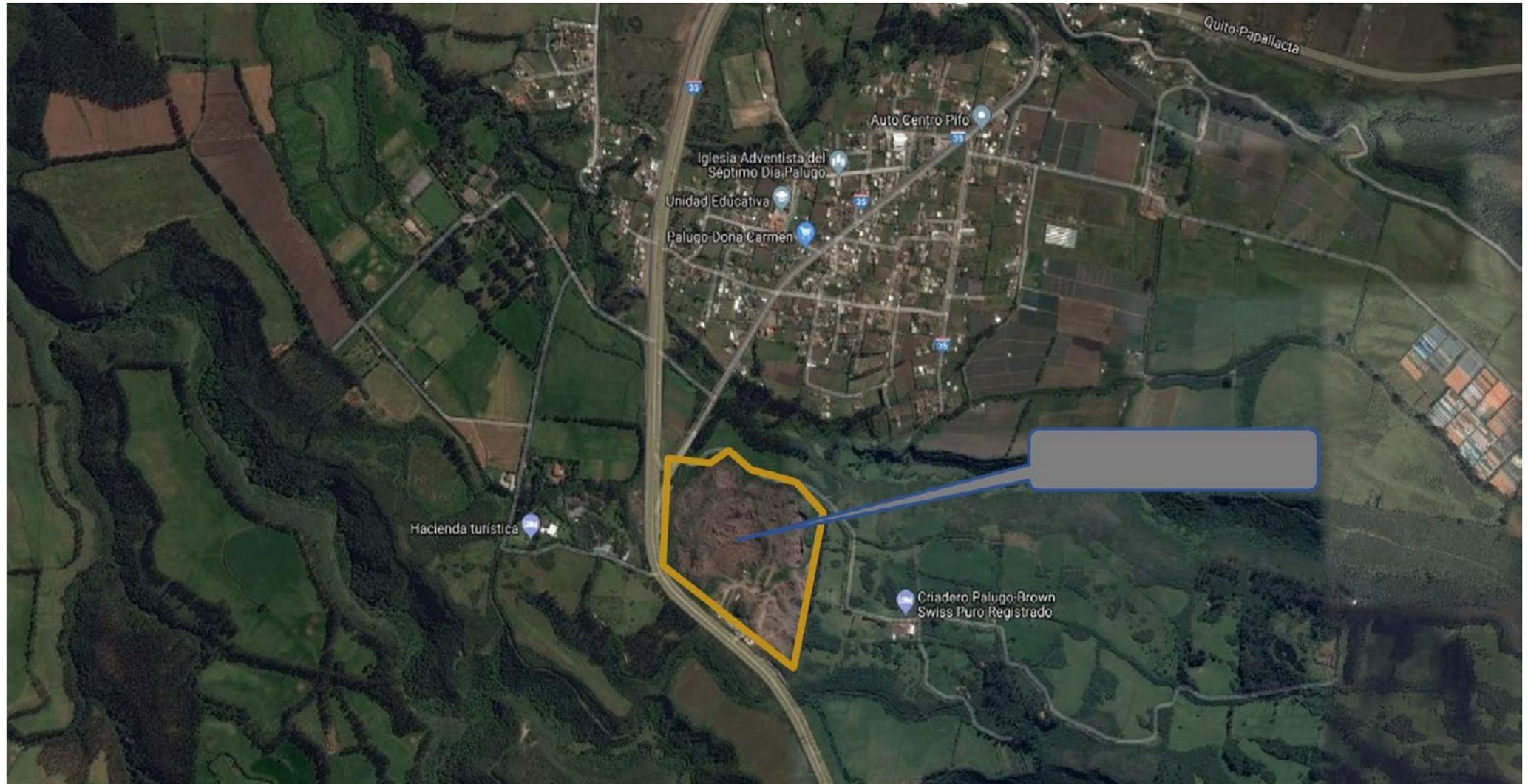
Fotografía 15



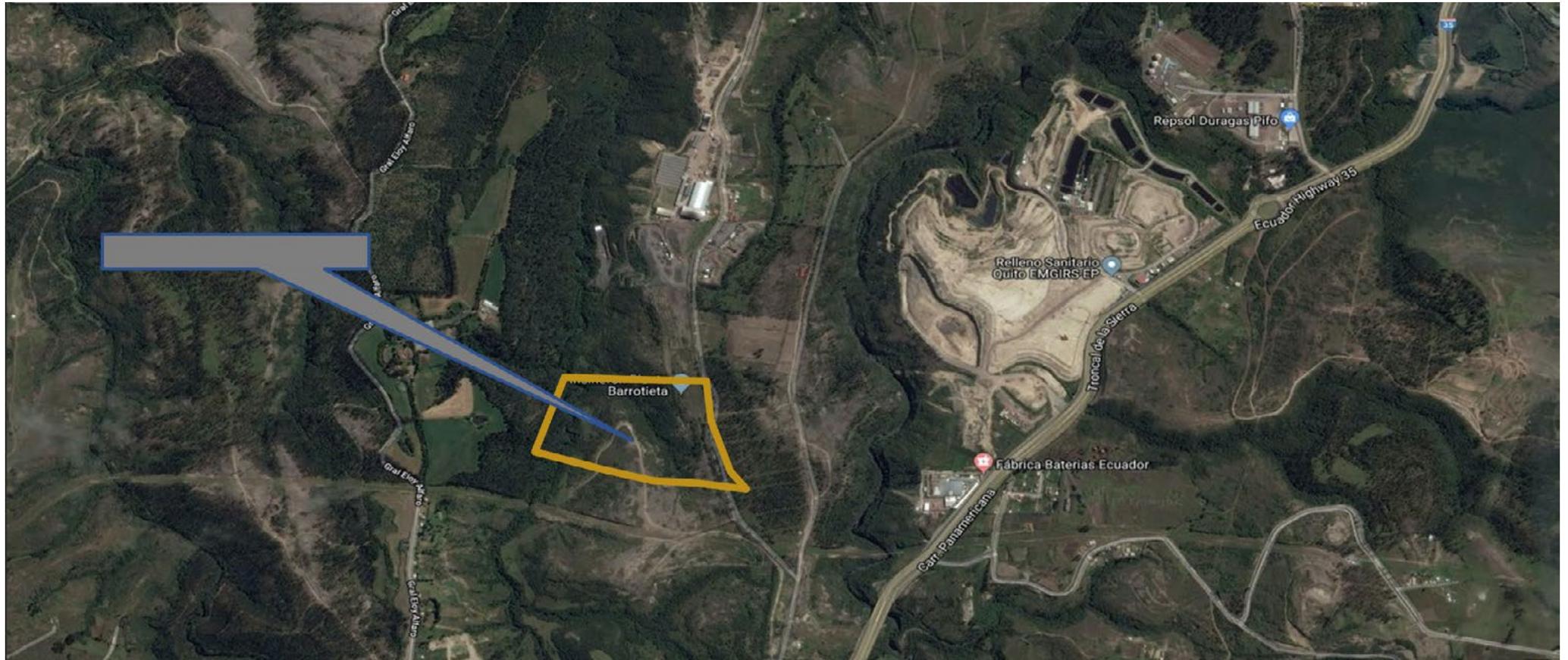
Fotografía 16

## ANEXO 4: REGISTRO FOTOGRÁFICO ÁREAS DE ESTUDIO PARA DISPOSICIÓN DE MATERIAL DEL PROYECTO METRO DE QUITO

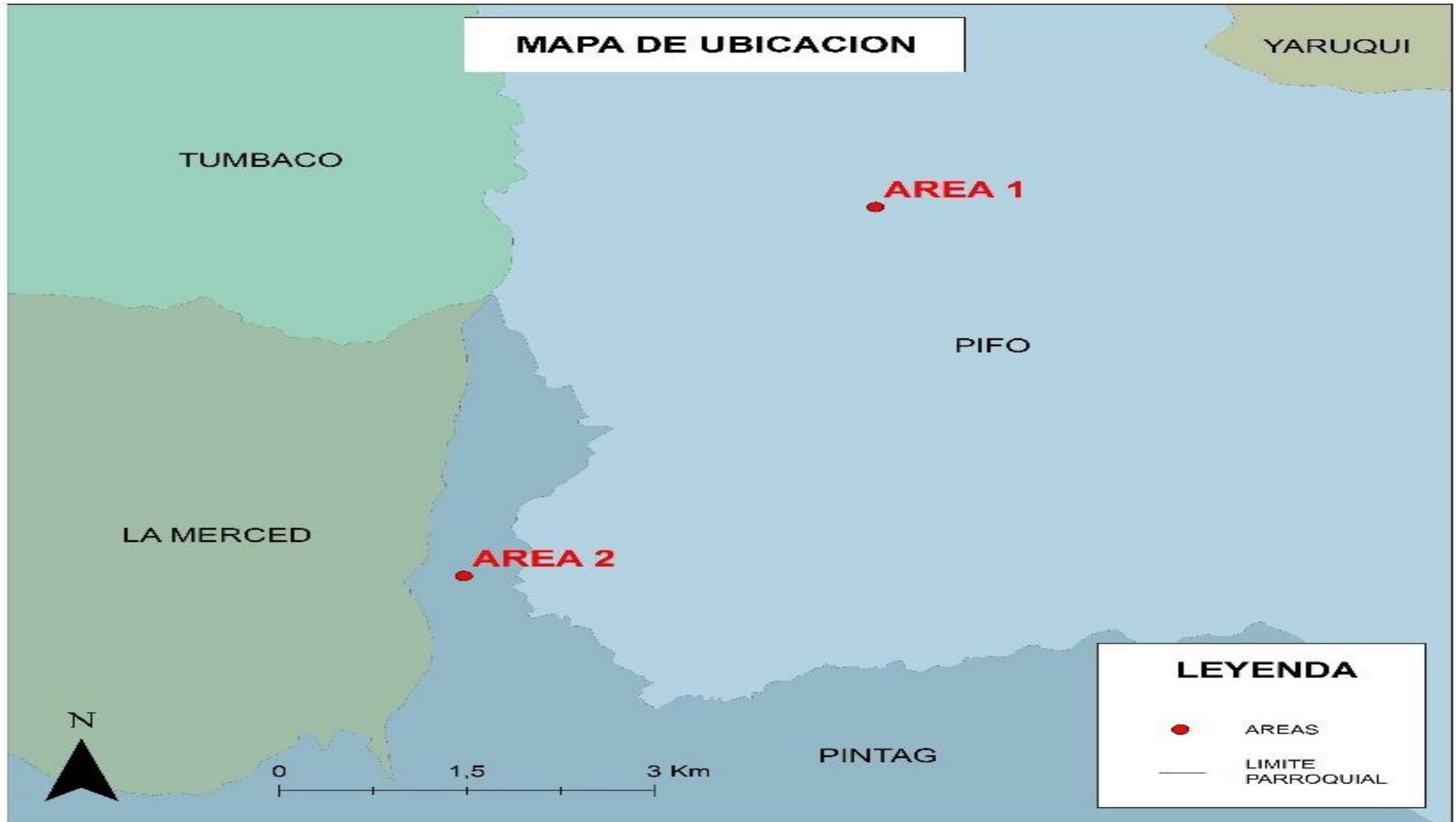
Fotografía 17. Área 1.- Ex Cantera Casantopamba 3



Fotografía 18. Área 2.- Sector El Inga



**ANEXO 5:  
MAPA DE UBICACIÓN DE LAS ÁREAS OBJETO DE LA  
EVALUACIÓN.**



Fuente: Procapcon Feb 2018

## ANEXO 6: REGISTRO FOTOGRÁFICO ÁREAS DE EX CANTERA CASANTOPAMBA 3.

Fotografía 19. Vista general del área de cantera Casantopamba 3



Fotografía 21. Infraestructura existente de las operaciones de extracción de material pétreo

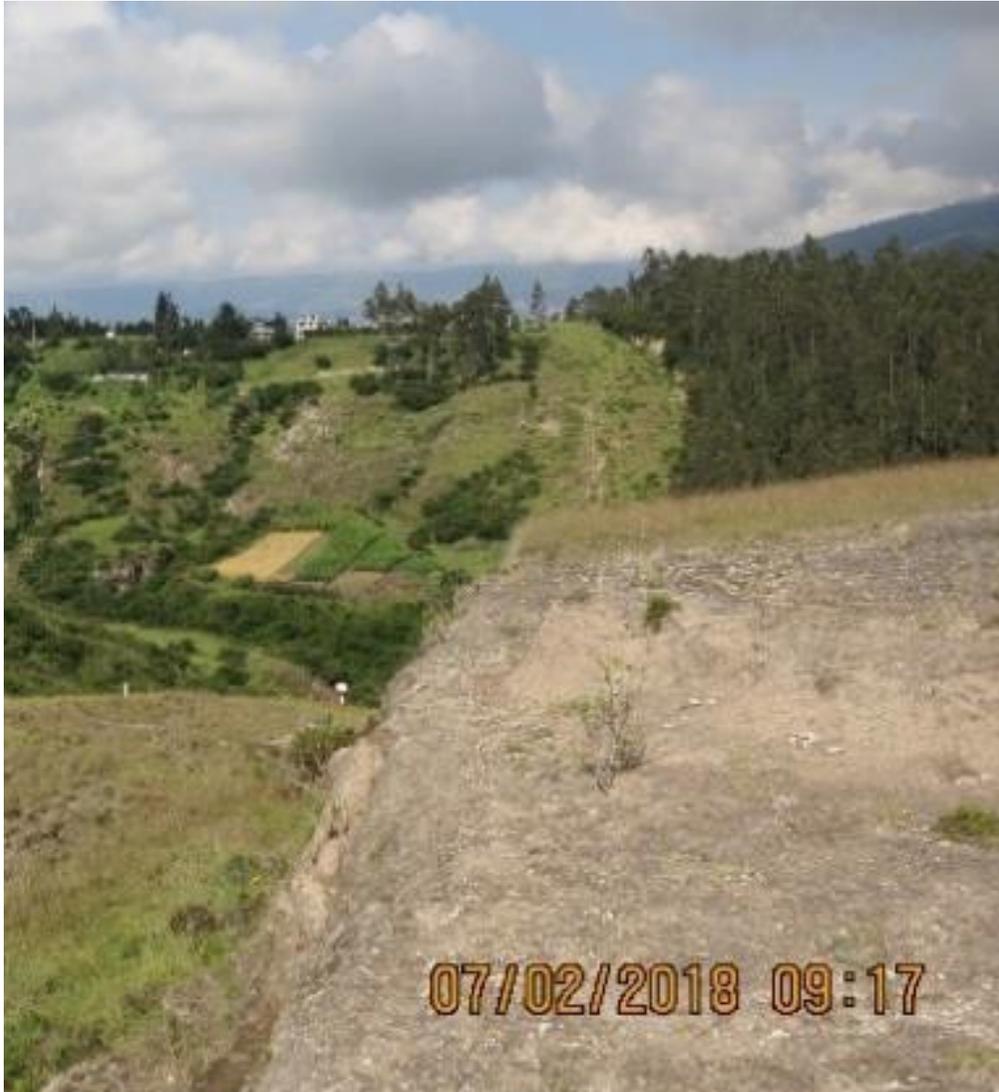


Fotografía 20. Área rocosa de la cantera cubierta de Pastizales.



**ANEXO 7:  
REGISTRO FOTOGRÁFICO CASANTOPAMBA VEGETACIÓN  
NATURAL.**

Fotografía 22. Vista de la quebrada oeste con áreas de cultivo y viviendas aisladas



Fotografía 23. *Agave americana* (cabuya)



Fotografía 24. Vegetación arbustiva nativa típica



Fotografía 25. Área potencialmente empleada por la fauna local



Fotografía 26. Presencia de insectos asociados a la vegetación nativa



**ANEXO 8:  
REGISTRO FOTOGRÁFICO CASANTOPAMBA.  
RESTAURACIÓN DE ÁREA**

**Procesos de restauración del área**





Fotografía 30



Fotografía 31



Fotografía 32



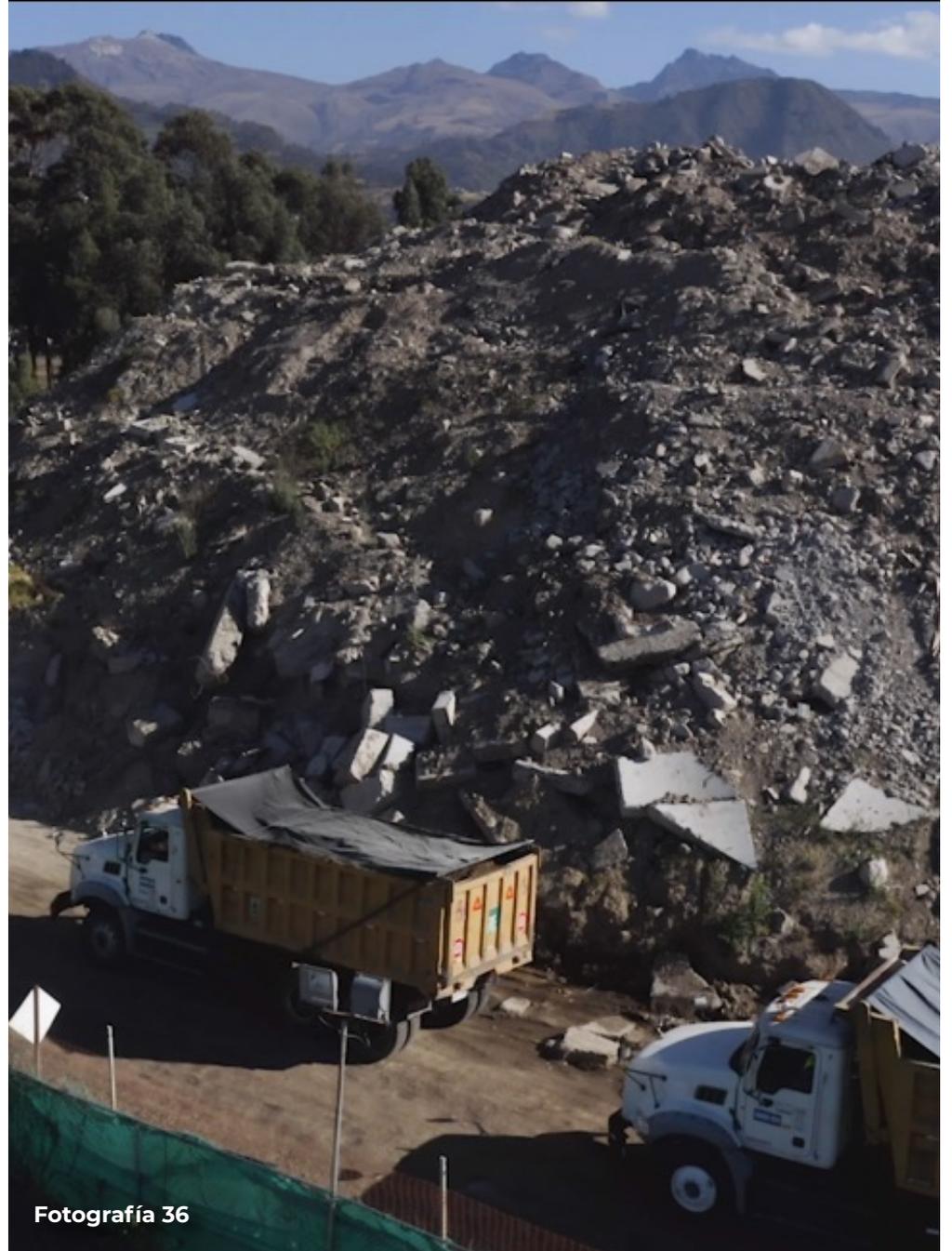
Fotografía 33



Fotografía 34



Fotografía 35



Fotografía 36



Fotografía 37



Fotografía 38



Fotografía 39



Fotografía 40

## Proceso de siembra



## Infraestructura necesaria para contener deslaves y agua lluvia



Fotografía 44



Fotografía 45



Fotografía 46

## Zona agrícola para cultivos



Fotografía 47



Fotografía 48



Fotografía 49

Foto finales del área



Fotografía 50



Fotografía 51



Fotografía 52



Fotografía 53



Fotografía 54

**ANEXO 9:  
REGISTRO FOTOGRÁFICO REFORESTACIÓN Y CUIDADO DE  
ARBOLADO URBANO**





Fotografía 58



Fotografía 59



Fotografía 60





Fotografía 65



Fotografía 66



Fotografía 67



Fotografía 68

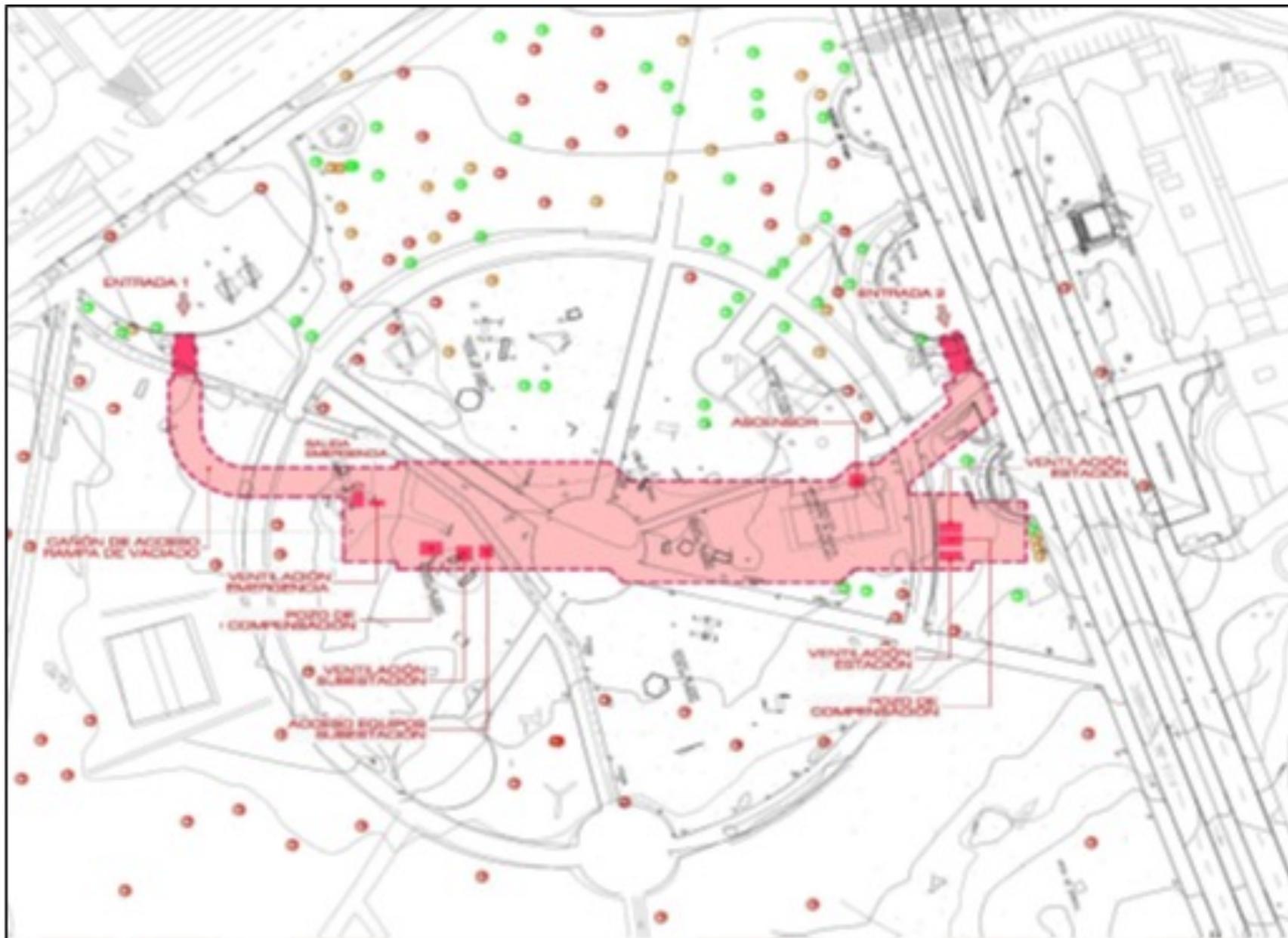


Fotografía 69



Fotografía 70

Gráfico 1. Árboles Patrimoniales en el parque El Ejido



Mapa 1. Trazado Estación Alameda. El trazado en amarillo es el primer trazado. El trazado en azul representa el nuevo trazado que se definió para no afectar arboles patrimoniales.



## ANEXO 10: NOTAS DE PRENSA

Nota de prensa:

<https://notimundo.com.ec/arboles-patrimoniales-en-el-ejido-no-se-veran-afectados-por-construccion-del-metro/> Árboles patrimoniales en El Ejido no se verán afectados por construcción del Metro

Fuente: Gabriela Barreiro

8:44 pm - 22 noviembre, 2016

*El pasado 21 de noviembre se iniciaron los trabajos en el parque El Ejido. Una de las mayores preocupaciones es que en la zona existen aproximadamente 128 árboles considerados patrimoniales que podrían verse afectados con las obras. Sin embargo, la Empresa Pública Metropolitana de Quito (EPMQ), aseguró, a través de una rueda de prensa, que ninguno de estos árboles se verá afectados durante la construcción del Metro.*

*Este martes 22 de noviembre, la Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito junto con la Secretaría de Ambiente, convocaron a una rueda de prensa, en donde se informó que los árboles patrimoniales del parque El Ejido no se verán afectados por la construcción del Metro. Este lunes 21 de noviembre iniciaron los trabajos en la zona.*

*Durante la rueda de prensa, Verónica Arias, secretaria de Ambiente del Municipio, aseguró que se realizó un estudio en donde se determinó cuáles son los árboles patrimoniales y cuáles eran los que podían afectarse por las obras. Se determinó que 22 árboles no patrimoniales serán trasplantados mientras que otros 5 se someterán a un proceso de protección especial.*

*Por su parte, José Luis Guijarro del Consorcio constructor del Metro, indicó que los trasplantes se harán inmediatamente y se estima que en ocho a nueve meses se repondrá toda la zona de superficie afectada por la Estación. De igual manera, aquellos árboles que son patrimoniales, no serán movidos de la zona y no sufrirán daños durante la construcción.*

*Actualmente, en esta parada se están montando las instalaciones de obra y plataformas de trabajos. Se construirán los muros pantalla que son las paredes de la Estación, luego la losa de la cubierta y se repondrá la superficie vegetal. El trabajo en la zona durará entre ocho a nueve meses.*

