



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE QUITO

EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA METRO DE QUITO EPMMQ

CAPÍTULO 11 PLANES DE MANEJO

- 11.1 INTRODUCCIÓN
- 11.2 FASE DE DISEÑO
- 11.3 FASE DE CONSTRUCCIÓN
Incluye cuadro de medidas para gestión preventiva en fase constructiva
- 11.4 FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
- 11.5 FASE DE CIERRE
- 11.6 PRESUPUESTO TOTAL DE LOS PLANES DE MANEJO EN TODAS SUS FASES
- 11.7 RESUMEN DE PRESUPUESTO TOTAL
- 11.8 PARTICULARIZACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN LAS ESTACIONES DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE QUITO
- 11.9 CRONOGRAMAS
- 11.10 CONSIDERACIONES
- 11.11 ESTRUCTURA PROPUESTA

Quito, Noviembre de 2012

CAPÍTULO 11 PLANES DE MANEJO



ÍNDICE DE CONTENIDO

11. PLANES DE MANEJO	11-1
11.1 INTRODUCCIÓN	11-1
11.2 FASE DE DISEÑO	11-1
11.2.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.....	11-1
11.2.2 PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	11-8
11.2.3 PLAN DE CONTINGENCIAS Y RESPUESTA A EMERGENCIAS	11-8
11.2.4 PLAN DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL	11-8
11.2.5 PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS.....	11-9
11.2.6 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.....	11-9
11.3 FASE DE CONSTRUCCIÓN	11-11
11.3.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.....	11-11
11.3.2 PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	11-31
11.3.3 PLAN DE CONTINGENCIAS Y RESPUESTA A EMERGENCIAS	11-58
11.3.4 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS.....	11-75
11.3.5 PLAN DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL	11-79
11.3.6 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS	11-86
11.3.7 PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS.....	11-119
11.3.8 PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO	11-126
11.3.9 AUDITORÍAS AMBIENTALES.....	11-128
11.3.10 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.....	11-129
11.4 FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	11-142
11.4.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.....	11-142
11.4.2 PLAN DE CONTINGENCIAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS	11-148
11.4.3 PLAN DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL	11-148
11.4.4 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS	11-149
11.4.5 PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS.....	11-149
11.4.6 AUDITORÍAS AMBIENTALES.....	11-150
11.4.7 PLAN DE MANTENIMIENTO	11-151
11.4.8 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.....	11-153
11.4.9 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.....	11-164
11.5 FASE DE CIERRE	11-167
11.5.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.....	11-167
11.5.2 PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	11-172

11.5.3 PLAN DE CONTINGENCIAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS	11-197
11.5.4 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO	11-198
11.5.5 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO.....	11-198
11.5.6 PLAN DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL	11-199
11.5.7 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS	11-199
11.5.8 PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	11-200
11.5.9 PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO	11-200
11.5.10 AUDITORÍAS AMBIENTALES.....	11-200
11.5.11 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.....	11-201
11.6 PRESUPUESTO TOTAL DE LOS PLANES DE MANEJO EN TODAS SUS FASES	11-201
11.7 RESUMEN DE PRESUPUESTO TOTAL.....	11-211
11.8 PARTICULARIZACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN LAS ESTACIONES DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE QUITO.....	11-212
11.9 CRONOGRAMAS.....	11-261
11.10 CONSIDERACIONES.....	11-266
11.11 ESTRUCTURA PROPUESTA.....	11-266



ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 11.1 Metodología para la formación	11-81	Cuadro11.28 Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de El Calzado..	11-226
Cuadro 11.2 Capacitación	11-83	Cuadro11.29 Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de El Calzado	11-227
Cuadro 11.3 Tipos de residuos que se producirán en obra de la primera línea del metro de Quito (Codificación LER).....	11-102	Cuadro11.30 Datos generales de la zona de El Recreo	11-228
Cuadro 11.4 Límites establecidos a los contaminantes comunes del aire.....	11-131	Cuadro11.31 Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de El Recreo ...	11-229
Cuadro 11.5 Concentraciones de contaminantes comunes que definen los niveles de alerta, de alarma y de emergencia en la calidad del aire.....	11-131	Cuadro11.32 Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de El Recreo	11-230
Cuadro 11.6 Niveles máximos de ruido permisibles según uso del suelo	11-132	Cuadro11.33 Datos generales de la zona de La Magdalena	11-231
Cuadro11.7 Niveles de presión sonora máxima para vehículos automotores	11-132	Cuadro11.34: Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de La Magdalena	11-232
Cuadro11.8 Límite de transmisión de vibraciones	11-134	Cuadro11.35: Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de La Magdalena	11-233
Cuadro11.9 Quebradas afectadas directamente por el proyecto.....	11-134	Cuadro11.36: Datos generales de la zona de San Francisco	11-234
Cuadro11.10 Límites establecidos a los contaminantes comunes del aire	11-154	Cuadro11.37: Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de San Francisco	11-235
Cuadro11.11 Concentraciones de contaminantes comunes que definen los niveles de alerta, de alarma y de emergencia en la calidad del aire.....	11-155	Cuadro11.38: Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de San Francisco	11-236
Cuadro11.12 Niveles máximos de ruido permisibles según uso del suelo	11-155	Cuadro11.39: Datos generales de la zona de La Alameda.....	11-237
Cuadro11.13 Niveles de presión sonora máxima para vehículos automotores	11-155	Cuadro11.40: Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de La Alameda	11-238
Cuadro11.14: Límite de transmisión de vibraciones	11-156	Cuadro11.41: Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de La Alameda.....	11-239
Cuadro11.15 Datos generales de la zona de cocheras	11-213	Cuadro11.42: Datos generales de la zona de El Ejido.....	11-240
Cuadro11.16 Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de cocheras	11-214	Cuadro11.43: Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de El Ejido	11-241
Cuadro11.17: Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de cocheras	11-215	Cuadro11.44: Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de El Ejido.....	11-242
Cuadro11.18 Datos generales de la zona de Quitumbe	11-216	Cuadro11.45: Datos generales de la zona de Universidad Central.....	11-243
Cuadro11.19 Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de Quitumbe ...	11-217	Cuadro11.46: Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de Universidad Central	11-244
Cuadro11.20 Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de Quitumbe	11-218	Cuadro11.47: Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de Universidad Central.....	11-245
Cuadro11.21 Datos generales de la zona de Moran Valverde	11-219	Cuadro11.48: Datos generales de la zona de La Pradera	11-246
Cuadro11.22 Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de Moran Valverde	11-220	Cuadro11.49: Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de La Pradera	11-247
Cuadro11.23 Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de Moran Valverde ..	11-221	Cuadro11.50: Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de La Pradera	11-248
Cuadro11.24 Datos generales de la zona de Solanda	11-222	Cuadro11.51: Datos generales de la zona de La Carolina	11-249
Cuadro11.25 Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de Solanda.....	11-223	Cuadro11.52: Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de La Carolina	11-250
Cuadro11.26 Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de Solanda	11-224	Cuadro11.53: Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de La Carolina	11-251
Cuadro11.27 Datos generales de la zona de El Calzado	11-225	Cuadro11.54: Datos generales de la zona de Ñaquito	11-252



Cuadro11.55: Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de Ñaquito.....11-253
Cuadro11.56: Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de Ñaquito.....11-254
Cuadro11.57: Datos generales de la zona de Jipijapa.....11-255
Cuadro11.58: Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de Jipijapa11-256
Cuadro11.59: Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de Jipijapa.....11-257
Cuadro 11.60: Datos generales de la zona de El Labrador11-258
Cuadro 11.61 Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de El Labrador11-259
Cuadro11.62 Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de El Labrador11-260
Cuadro11.63 Cronograma para la Fase de Diseño11-262
Cuadro11.64 Cronograma para la Fase de Construcción11-263
Cuadro11.65 Cronograma para la Fase de Operación11-264
Cuadro11.66 Cronograma para la Fase de Cierre.....11-265
Cuadro11.67: Estructura propuesta control ambiental.....11-267

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 11.1 Configuración de la zona 11-17.A
Figura 11.2 Fases de ejecución de drenaje de pantallas 11-18
Figura 11.3 Conexión del nivel freático a ambos lados mediante un sistema de tuberías11-19
Figura 11.4 Apertura de portillos en el pie de pantallas 11-19
Figura 11.5 Tapón de jet grouting para la apertura de portillos.....11-20
Figura 11.6 Conductos de transferencia.....11-20
Figura 11.7 Dispositivo de paso (bypass) para mitigar el “efecto barrera”11-21
Figura 11.8 Parque donde se ubicará la estación de El Ejido 11-22
Figura 11.9 Parque de La Carolina 11-22
Figura 11.10 Ejemplo de caballete para valla.....11-24
Figura 11.11 Diseño estándar de valla peatonal11-25
Figura 11.12 Desvío de tráfico por obras en la ciudad de Cuenca, Ecuador.....11-25
Figura 11.13 Áreas afectadas en estación de Quitumbe.....11-27
Figura 11.14 Áreas afectadas en estación de El Recreo..... 11-27.A
Figura 11.15 Áreas afectadas en estación de La Magdalena..... 11-27.B
Figura 11.16 Áreas afectadas en estación de San Francisco..... 11-27.C
Figura 11.17 Señales de advertencia 11-49
Figura 11.18 Señales imperativas y de peligro11-50
Figura 11.19 Señales de Prohibición.....11-50
Figura 11.20 Señales de peligro11-51
Figura 11.21 Señales de reglamentación y prioridad11-51
Figura 11.22 Señales de obligación11-52
Figura 11.23 Señales contra incendios.....11-52
Figura 11.24 Señales luminosas.....11-53
Figura 11.25 Elementos de balizamiento11-53
Figura 11.26 Teléfonos de emergencia.....11-54
Figura 11.27 Señales manuales11-54
Figura 11.28 Prioridades de actuación11-59
Figura 11.29 Organización del Plan de Contingencias y Respuesta a Emergencias11-60
Figura 11.30 Estrategia.....11-76
Figura 11.31 Presentación informativa sobre el Metro de Quito por medio del Alcalde11-80



Figura 11.32 Formación de trabajadores	11-80
Figura 11.33 Concienciación e información ambiental a la población en general.....	11-82
Figura 11.34 Criterio para distintivo de color según residuos.....	11-99
Figura 11.35 Modelo de punto limpio.....	11-100
Figura 11.36 Contenedores tipo.....	11-100
Figura 11.37 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en zona de Cocheras	11-112
Figura 11.38 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la Estación de Quitumbe	11-113
Figura 11.39 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de Morán Valverde	11-113
Figura 11.40 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de Solanda	11-113
Figura 11.41 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de El Calzado	11-113
Figura 11.42 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de El Recreo.....	11-114
Figura 11.43 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de La Magdalena	11-114
Figura 11.44 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de San Francisco.....	11-114
Figura 11.45 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de La Alameda.....	11-114
Figura 11.46 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de El Ejido	11-115
Figura 11.47 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de Universidad Central ...	11-115
Figura 11.48 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de La Pradera.....	11-115
Figura 11.49 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de La Carolina.....	11-115
Figura 11.50 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de Ñaquito	11-116
Figura 11.51 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de Jipijapa.....	11-116

Figura 11.52 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de El Labrador	11-116
Figura 11.53 Fotos de los parques La Carolina y El Ejido.....	11-120
Figura 11.54 Extractos de mapa topográfico superpuesto con callejero	11-120
Figura 11.55 Áreas afectadas en la estación de Quitumbe.....	11-121
Figura 11.56 Ejemplos de acondicionamiento de zonas verdes urbanas.....	11-121
Figura 11.57 Quebrada El Batán seleccionada para el depósito de escombros.....	11.121.A
Figura 11.58 Ejemplo de remodelado de escombrera.....	11-123
Figura 11.59 Plaza de San Francisco y parque de La Alameda	11-124
Figura 11.60 Áreas afectadas en estación de La Magdalena.....	11.124.A
Figura 11.61 Áreas afectadas en estación de San Francisco.....	11.125.A
Figura 11.62 Ejemplo de esquema del proceso general de una auditoria	11-128
Figura 11.63 Ejemplo de lugares de monitoreo	11-129
Figura 11.64 Estaciones de monitoreo REMMAQ.....	11.130.A
Figura 11.65 Ejemplo de distintos tipos de sonómetros	11-132
Figura 11.66 Curva base para límite de transmisión de vibraciones.....	11-134
Figura 11.67 Ejemplo de monitoreo de la variable agua	11-135
Figura 11.68 Seguimiento de medidas de revegetación	11-137
Figura 11.69 Ejemplos de señalizaciones de desvíos por obras	11-138
Figura 11.70 Ejemplo de esquema del proceso general de una auditoria	11-150
Figura 11.71 Ejemplo de acciones de mantenimiento.....	11-152
Figura 11.72 Curva base para límite de transmisión de vibraciones.....	11-156
Figura 11.73 Señales de advertencia	11-190
Figura 11.74 Señales imperativas y de peligro	11-191
Figura 11.75 Señales de Prohibición.....	11-191
Figura 11.76 Señales de peligro	11-192
Figura 11.77 Señales de reglamentación y prioridad	11-192
Figura 11.78 Señales de obligación	11-193
Figura 11.79 Señales contra incendios.....	11-193
Figura 11.80 Señales luminosas.....	11-194
Figura 11.81 Elementos de balizamiento	11-194
Figura 11.82 Teléfonos de emergencia	11-195
Figura 11.83 Señales manuales	11-195

11. PLANES DE MANEJO

11.1 Introducción

El Plan de Manejo Ambiental ha sido elaborado en base a criterios ambientales actualizados, y provee procedimientos descriptivos con enfoques que permitan su ejecución dentro de los parámetros establecidos en la normativa ambiental vigente. El objetivo del PMA es eliminar, prevenir, y/o mitigar los impactos negativos que se podrían presentar, y que de una u otra forma podrían afectar al ambiente dentro de las diferentes fases del proyecto, así como optimizar los impactos positivos.

El presente Plan de Manejo Ambiental (PMA) describe los procedimientos y directrices a implementarse para limitar el impacto de las actividades que potencialmente afectarían al ambiente y al medio social. Al implementar estos procedimientos y directrices se ayudara a minimizar los impactos ambientales negativos que podrían presentarse durante las diferentes etapas del proyecto.

Los planes de manejo ambiental que se presentan a continuación se encuentran diferenciados para cada una de las fases del proyecto, las mismas que son: diseño, construcción, operación y mantenimiento, y cierre.

Los planes de manejo ambiental considerados son los siguientes:

- Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
 - Plan para contribuir a evitar el cambio climático
 - Plan de prevención y reducción de la contaminación del aire, ruido y vibraciones
 - Plan de prevención y mitigación de la contaminación de los suelos
 - Plan de prevención y mitigación sobre la geología y geomorfología
 - Plan de prevención y mitigación de afectación al agua
 - Plan de prevención y mitigación de la afectación de las comunidades biológicas
 - Plan de prevención y mitigación del deterioro de la movilidad y accesibilidad urbana
 - Plan de prevención y mitigación de la afectación al patrimonio cultural
 - Plan de prevención y control de impactos paisajísticos
- Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
- Plan de Contingencias y Respuesta a Emergencias

- Plan de Relaciones Comunitarias
- Plan de Capacitación Ambiental
- Plan de Manejo de Desechos
- Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas
- Programa de Cierre y Abandono
- Plan de Mantenimiento
- Plan de Monitoreo y Seguimiento

11.2 Fase de diseño

11.2.1 Plan de prevención y mitigación de impactos

Plan para contribuir a evitar el cambio climático

En esta fase las medidas a aplicar consisten únicamente en incluir en los pliegos de condiciones de las obras y de compras, que se redactan en esta fase, cláusulas que garanticen la consideración de ahorro energético en todas las actividades a ser contratadas por la EPM Metro de Quito.

Responsabilidad

De forma genérica, todos los empleados, contratistas y subcontratistas compartirán las responsabilidades para contribuir a evitar el cambio climático y fomentar la máxima eficiencia. La efectividad en la aplicación de las medidas para el cumplimiento de los objetivos dependerá de la participación y cooperación de los administradores, supervisores y empleados, así como de la coordinación de esfuerzos en el desempeño de sus tareas. Las empresas encargadas de la elaboración de los pliegos de licitación de obras, los estudios de viabilidad y técnicos y el propio EsIA serán responsables de requerir en dichos documentos las especificaciones de las medidas anteriores.

Indicadores y medidas de verificación

Los distintos indicadores y medidas de verificación para el presente plan quedan reflejados en el correspondiente Plan de Monitoreo y Seguimiento que se incluye en el presente documento.



Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en la fase de diseño para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
REMECC	UD REDACCIÓN E INCORPORACIÓN DE MEDIDAS CONTRA CAMBIO CLIMATICO REDACCIÓN E INCORPORACIÓN DE MEDIDAS PARA CONTROL DE CAMBIO CLIMÁTICO EN PROYECTOS Y/O DOCUMENTOS TÉCNICOS DE DEFINICIÓN Y CONTRATACIÓN DE OBRAS.	1,00	3.951,63	3.951,63
TOTAL				3.951,63

Plan de prevención y reducción de la contaminación del aire, ruido y vibraciones

Medidas para el control de la contaminación del aire por material particulado

Tal y como se ha comentado con anterioridad será poco significativo, produciéndose un impacto negativo en el momento en el que se proceda a realizar calicatas para la realización de los estudios geológicos y geotécnicos y prospecciones arqueológicas. En estos casos puede producirse la emisión de partículas suspendidas, pero será poco significativa por la pequeña magnitud de estas catas.

Las medidas de mitigación que se consideran serán las siguientes:

- Establecer controles de limpieza y recolección del material sedimentado en la zona de realización de las calicatas o prospecciones arqueológicas y sus áreas de influencia.
- Establecer lugares adecuados para el almacenaje de los residuos obtenidos y de los materiales excavados.
- Presentar cerramiento periférico opaco, que aisle física y visualmente las actividades que se desarrollen dentro de estos lugares.
- Usar riegos periódicos de agua, en estas zonas para evitar la migración del material a consecuencia del viento.
- Los acopios de materiales que puedan producir polvo se establecerán a resguardo de los vientos dominantes y a ser posible en sitios de reducida visibilidad.
- Contar con los permisos ambientales necesarios.

- Después de cada lluvia se limpiarán las intersecciones de los caminos de tierra con los caminos pavimentados para retirar el barro que puede ensuciar estos últimos y así, evitar el levantamiento de polvo por la circulación de vehículos.
- Limpieza y mantenimiento adecuado de los vehículos de transporte de materiales para evitar que las ruedas u otras partes del vehículo porten barro que pueda ser depositado en otras zonas, y que tras su secado, por efecto del viento, ensuciar el entorno.
- Mantener húmedas, durante la temporada seca, las áreas de trabajo que presenten suelos desnudos, para minimizar la dispersión de polvo.
- Cubrir y confinar los materiales almacenados y aquellos productos del movimiento de tierras para evitar el arrastre del mismo por la acción del viento y la lluvia.

Medidas para el control de la contaminación del aire por emisiones gaseosas

Este impacto será considerado como poco significativo en la etapa de diseño, produciéndose un impacto negativo en el momento en el que se proceda a realizar calicatas para la realización de los estudios geológicos y geotécnicos y prospecciones arqueológicas como consecuencia de los gases que puedan emitir la maquinaria de construcción empleada, pero por la magnitud de estas obras, será poco significativa.

Las medidas de mitigación que se consideran serán las siguientes:

- Realizar el mantenimiento adecuado de toda la maquinaria de construcción y transporte para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar la emisión de contaminantes.
- Establecer un control documental exigiendo tanto a contratistas como a subcontratistas que los vehículos y maquinaria de construcción tengan las revisiones legales establecidas.
- Los motores de combustión interna se revisarán anualmente para que cumplan los límites de emisión de contaminantes previstos en la vigente normativa.
- Adaptar a los filtros de los vehículos y equipos diesel utilizados para la construcción (cuando aplique), un sistema de catalizadores de oxidación que reducirá las emisiones de CO2, HC y partículas (PM10).

Medidas para el control de ruido

Tal y como se ha comentado con anterioridad será poco significativo, produciéndose un impacto negativo en el momento en el que se proceda a realizar calicatas para la realización de los estudios geológicos y geotécnicos y prospecciones arqueológicas como consecuencia de los ruidos que pueda emitir las herramientas empleadas, pero por la magnitud de estas obras, será poco significativa.



Las medidas de mitigación que se consideran serán las siguientes:

- Adoptar limitaciones temporales a las obras, evitando trabajos en horario nocturno y evitando realizar las actividades más ruidosas en horas poco adecuadas.
- Proceder a la insonorización de equipos y fuentes fijas que lo permitan. Instalación de silenciadores en los tubos de escape y de sistemas de amortiguamiento de ruidos.
- La maquinaria utilizada estará homologada por los servicios técnicos autorizados en lo relativo a los niveles de potencia acústica admisible, emisión sonora de máquinas, equipos de obras y vehículos a motor.
- Realizar un mantenimiento preventivo en la maquinaria y equipos de construcción (engrase de piezas móviles, limpieza permanente, reemplazo de piezas averiadas, etc.).
- Evitar los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, pitos y motores encendidos.
- Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato.
- Dotar a los trabajadores de equipos adecuados de protección contra ruido.
- Prohibir el uso de altavoces en la vía pública.

Medidas para el control de las vibraciones

Tal y como se ha comentado con anterioridad será poco significativo, produciéndose un impacto negativo en el momento en el que se proceda a realizar catas para la realización de los estudios geológicos y geotécnicos y prospecciones arqueológicas como consecuencia de las pequeñas vibraciones que puedan producirse, pero por la magnitud de estas obras, será poco significativa.

Las medidas de mitigación que se consideran serán las siguientes:

- En la medida de lo posible, todo elemento productor de vibraciones (motores, servomotores, válvulas, etc.) descansará sobre bancadas antivibratorias. Además se intentará tener presente su alejamiento de los lugares habitados, y/o infraestructuras y estructuras afectables.
- Se deberá establecer un programa de mantenimiento que asegure el correcto funcionamiento de toda la maquinaria.
- Informar al público que vive y trabaja en las cercanías sobre los efectos posibles de las vibraciones, medidas de control, precauciones a ser tomadas, y los canales de comunicación disponibles al público en general. Adicionalmente, se debe verificar que las superficies vibrantes se encuentren recubiertas.

- Notificar al público afectado cuando los trabajos de remoción y excavación van a ser realizados.
- Cumplir con los estándares locales e internacionales referentes a vibraciones derivados del proceso constructivo, comprobando que no se superan los valores previstos en los estudios preliminares, que no se producen daños en edificios colindantes y que las medidas tomadas para evitar los daños son adecuadas.

Responsabilidades

El contratista es el responsable de contribuir a la prevención y reducción de la contaminación, ruido y vibraciones, el delegará responsabilidades en el resto de empleados y subcontratistas (Responsable ambiental de la UNMQ, fiscalizador y contratista).

La efectividad en el cumplimiento de estos objetivos dependerá de la participación y cooperación de los administradores, supervisores y empleados, así como de la coordinación de esfuerzos en el desempeño de sus tareas.

Indicadores y medidas de verificación

Los distintos indicadores y medidas de verificación para el presente plan quedan reflejados en el correspondiente Plan de Monitoreo y Seguimiento que se incluye en el presente documento.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en la fase de diseño para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO C0102A AIRE				
CLRMS	H CONTROL DE LIMPIEZA Y RECOGIDA MATERIAL SEDIMENTADO CONTROL DE LIMPIEZA Y RECOLECCIÓN DEL MATERIAL SEDIMENTADO EN LA ZONA DE REALIZACIÓN DE TRABAJO, EN LA ZONA DE EJECUCIÓN DE CATAS O PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS Y SUS ÁREAS DE INFLUENCIA, EN INTERSECCIONES, CAMINOS, CALLES Y ZONAS DE TRABAJO.	48,00	19,16	919,68
CERRAOP	M CERRAMIENTO OPACO MALLA METÁLICA MAS TELA CERRAMIENTO OPACO CON TELA METALICA DE TRIPLE TORSION DE ALAMBRE DE ACERO GALVANIZADO DE 50 MM DE PASO DE MALLA Y DE 1,5 MM DE DIAMETRO, Y TELA AISLANTE VISUAL, INCLUSO MONTAJE MEDIANTE FIJACION A TUBO DE ACERO GALVANIZADO DE 2 M DE ALTURA CADA 2 M DE LONGITUD Y COLOCACION CON MORTERO, PARA AISLAR VISUALMENTE LA ZONA DE REALIZACIÓN DE CATAS Y PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS.	80,00	13,06	1.044,80
EJERIEGO	M2 EJECUCION DE RIEGOS EJECUCIÓN DE RIEGOS MEDIANTE CAMIÓN CISTERNA PARA EVITAR LA MIGRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO COMO CONSECUENCIA DEL VIENTO.	900,00	0,45	405,00
INSPERV	UD INSPECCION DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DE PERMISOS CONTROL Y REVISIÓN DE DOCUMENTACIÓN Y DE LA DISPOSICIÓN DE PERMISOS.	1,00	375,00	375,00
LIMPVETR	H LIMPIEZA DE LOS VEHÍCULOS DE TRANSPORTE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO ADECUADO DE LOS VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE MATERIALES Y MAQUINARIA DE OBRA PARA EVITAR QUE LAS RUEDAS U OTRAS PARTES DEL VEHÍCULO PORTEN BARRO QUE PUEDA SER DEPOSITADO EN OTRAS ZONAS, Y TRAS SU SECADO, POR EFECTO DEL VIENTO, ENSUCIAR EL ENTORNO.	15,00	5,38	80,70
LONAS	M2 LONAS PARA CUBRICIÓN DE MATERIALES LONA PARA CUBRICIÓN DE MATERIALES A EMPLEAR EN ZONA DE ALMACENAJE Y DEPÓSITO DE LOS MATERIALES PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN O MATERIALES QUE PUEDAN DESPRENDER POLVO.	40,00	1,56	62,40
TOTAL APARTADO AIRE				2.887,58
APARTADO C0102R RUIDO				
CONTROLH	UD CONTROL DE DOCUMENTACIÓN DE HOMOLOGACION DE MAQUINARIA CONTROL DE DOCUMENTACIÓN DE HOMOLOGACIÓN DE LA MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN.	1,00	625,00	625,00
PLAMPR	UD PLAN DE CONTROL, INSPECCION Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQ PLAN DE CONTROL, INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS PARA LA PREVENCIÓN DELA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.	1,00	625,00	625,00
TOTAL APARTADO RUIDO				1.250,00
APARTADO C0102V VIBRACIONES				
REAINSPINE	UD REALIZACIÓN DE INSPECCIONES DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL REALIZACIÓN DE INSPECCIONES DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL.	1,00	3.125,00	3.125,00
TOTAL APARTADO VIBRACIONES				3.125,00
TOTAL				7.262,58

Plan de prevención y mitigación de contaminación de suelos

Será poco significativo en esta fase, pero se deberá garantizar que durante la fase de diseño los pliegos de condiciones y documentos contractuales contengan cláusulas que garanticen la descontaminación y el tratamiento de suelos en aquellas zonas de la traza o estaciones en los que se detecten problemas de contaminación.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en la fase de diseño para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
REMESU	UD REDACCIÓN E INCORPORACIÓN DE MEDIDAS DE SUELOS REDACCIÓN E INCORPORACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE SUELOS INDICADAS EN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN PROYECTOS Y/O DOCUMENTOS TÉCNICOS DE DEFINICIÓN Y CONTRATACIÓN DE OBRAS.	1,00	1.091,81	1.091,81
CA0042	UD INFORME REALIZADO PARA LA PROTECCIÓN DEL SUELO INFORME REALIZADO PARA LA PROTECCION DEL SUELO AFECTADA POR LA EJECUCIÓN DE LA OBRA Y SU ÁREA DE INFLUENCIA.	1,00	1.738,84	1.738,84
TOTAL				2.830,65

Plan de prevención y mitigación de impactos sobre la geología y la geomorfología

Será poco significativo en esta fase, pero se deberá garantizar que durante la fase de diseño los pliegos de condiciones y documentos contractuales contengan cláusulas que garanticen la realización de los pertinentes estudios geológicos y geotécnicos a lo largo de toda la traza y estaciones con la finalidad de detectar los posibles problemas que puedan generarse en posteriores fases a nivel geológico y geotécnico.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en la fase de diseño para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
REMEGE	UD REDACCIÓN E INCORPORACIÓN MEDIDAS GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGIA Unidad de redacción e incorporación medidas protección geología y geomorfología en proyectos y/o documentos técnicos de definición y contratación de obras	1,00	1.091,81	1.091,81
TOTAL				1.091,81



Plan de prevención y mitigación de afectación al agua

Será poco significativo en esta fase, pero se deberá garantizar que durante la fase de diseño los pliegos de condiciones y documentos contractuales contengan cláusulas que garanticen lo siguiente:

- Realizar un estudio de Hidrología de la zona de interés del proyecto de Primera Línea del Metro de Quito.
- Informe de medidas tomadas en la fase de construcción para la protección de acuíferos.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en la fase de diseño para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ESTHIDR	UD ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE CAUCES ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE CAUCES AFECTADOS POR EL PROYECTO, INCLUIDOS LOS GASTOS DE DESPLAZAMIENTO Y DEL CORRESPONDIENTE INFORME TÉCNICO, EN EL QUE SE RELACIONEN Y CUANTIFIQUEN LAS MEDIDAS A TOMAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS PARA SU CORRECCIÓN.	1,00	4.250,21	4.250,21
CA0043	UD INFORME REALIZADO PARA PROTECCIÓN DE ACUÍFEROS INFORME REALIZADO PARA LA PROTECCIÓN DE ACUÍFEROS Y SISTEMAS FLUVIALES, AFECTADOS POR LA EJECUCIÓN DE LA OBRA, SOBRE LA QUE PUDIERA TENER INFLUENCIA, POR AFECTAR A SU CALIDAD Y GRADO DE CONTAMINACIÓN POR EFECTO DE LOS SEDIMENTOS Y VERTIDOS, INCLUIDOS LOS GASTOS DE DESPLAZAMIENTO Y DEL CORRESPONDIENTE INFORME TÉCNICO, EN EL QUE SE RELACIONEN Y CUANTIFIQUEN LAS MEDIDAS A TOMAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA PARA SU PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN.	1,00	4.653,59	4.653,59
ESTSUB	UD VARIOS GASTOS VARIOS	1,00	2.301,23	2.301,23
TOTAL				11.205,03

Plan de prevención y mitigación de la afectación a las comunidades biológicas

Se deberá garantizar que durante la fase de diseño los pliegos de condiciones y documentos contractuales contengan cláusulas que garanticen el análisis y catalogación de las comunidades biológicas con la finalidad de preservar los especímenes de interés, y se deberá garantizar:

- Previo a la redacción del proyecto se realizará un estudio de detalle sobre la riqueza biótica a preservar, catalogando e identificando los elementos de interés que pudieran verse afectados.
- Desarrollo de programas de prevención y protección de especies protegidas o de interés

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en la fase de diseño para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CA0044	UD INFORME GRÁFICO PREVIO DE ZONAS VERDES AFECTADAS REDACCIÓN DE INFORME PREVIO A LAS OBRAS Y ACOPIO DE MATERIAL GRÁFICO Y FOTOGRÁFICO DE AQUELLAS ZONAS VERDES QUE VAYAN A SUFRIR MODIFICACIONES	1,00	1.985,05	1.985,05
CA0045	UD INFORME DE IDENTIFICACIÓN DE LA FAUNA EXISTENTE EN EL ÁREA DE PROYECTO INFORME EN DONDE SE IDENTIFIQUE LA FAUNA EXISTENTE A LO LARGO DE LA LINEA DEL PROYECTO QUE PODRÍA VERSE AFECTADA POR LAS OBRAS.	1,00	1.979,50	1.979,50
PLNPYP	UD PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MANEJO DE ESPECIES PROTEGIDAS DESARROLLO DE PROGRAMAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DE ESPECIES PROTEGIDAS O DE INTERÉS (ARBOLES PATRIMONIALES)	1,00	20.951,19	20.951,19
PLNRYM	UD PROGRAMA DE REVEGETACIÓN Y MANTENIMIENTO PROGRAMA DE REVEGETACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN.	1,00	18.552,44	18.552,44
TOTAL				43.468,18

Plan de prevención y mitigación del deterioro de la movilidad y accesibilidad urbana

Las medidas a aplicar durante esta fase de diseño, en relación a los impactos sobre la movilidad y accesibilidad urbanas son las que se detallan a continuación:

- Durante la fase de diseño se procederá a la elaboración de un plan de circulación alternativa que tenga como objetivo obstaculizar lo menos posible en las fases posteriores.
- Se llevará a cabo un plan de circulación alternativa antes de comenzar las catas necesarias para la elaboración de los estudios geológicos y geotécnicos, así como las prospecciones arqueológicas, con la finalidad de no dificultar ni el tráfico rodado ni el peatonal.
- Se procederá a informar a los residentes de las zonas afectadas de las actuaciones a desarrollar y su cronología con la finalidad de no dificultar el acceso a su residencia. Se les informará de los posibles problemas con los que se podrán encontrar dándole las alternativas más viables para su solución.
- PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS, durante la fase de diseño del proyecto, se lleva a cabo el plan de comunicación y participación en el cual se informará de los desvíos y cortes de tráfico así como de las vías peatonales, con lo que se pretende evitar los posibles conflictos que se creen por estos impactos negativos.



Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en la fase de diseño para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PLANCIR	UD PLAN DE CIRCULACIÓN Y MOVILIDAD Unidad de redacción de Plan de circulación alternativa y movilidad a palicar durante la fase de construcción de la línea 1 de metro Quito.	1,00	15.702,35	15.702,35
CAMINF	UD CAMPAÑA DE INFORMACIÓN A RESIDENTES Unidad de campaña de información a residentes sobre alternativas de circulación y movilidad a llevar a cabo en el marco del Plan de comunicación y participación ciudadana del proyecto. Incluye la elaboración y distribución de planos y trípticos informativos.	1,00	87.500,00	87.500,00
TOTAL				103.202,35

Plan de prevención y mitigación de la afectación al patrimonio cultural

Es durante esta fase cuando se aplican las principales medidas preventivas, (el diagnóstico, la prospección y el rescate arqueológico) teniendo en cuenta que se considera que existe un alto riesgo de afectación por excavaciones al patrimonio arqueológico.

Medidas Preventivas

Como parte final del informe arqueológico que queda incluido y sintetizado en distintas partes de este Estudio de Impacto Ambiental, se realizan una serie de recomendaciones para futuras intervenciones arqueológicas en el marco de los trabajos de mitigación de los impactos en el orden cultural que podrían provocar los trabajos de análisis en campo y la construcción del Metro Quito, entre las que se indican las siguientes medidas:

- Efectuar el Rescate Arqueológico en toda el área del diseño de la estación de la plaza de San Francisco. Esta medida comprende a su vez 3 fases. El diagnóstico basado en investigaciones y datos históricos, nos da idea de los restos que se hallan enterrados, aunque no de su estado; la prospección arqueológica que es todo el conjunto de trabajos o procedimientos de laboratorio o de campo dirigidos a la búsqueda de yacimientos arqueológicos, esto es identificar los puntos y metodologías de excavación para rescatar los restos; y el propio rescate arqueológico, cuyo objetivo principal es rescatar el material cultural y la información, para contribuir a la reconstrucción del pasado y la puesta en valor social de los bienes. Esta fase de la investigación es previa a la intervención de obras de infraestructura, por lo que se lleva a cabo en la fase de diseño del proyecto, antes de comenzar las obras. Uno de sus objetivos es la recuperación sistemática de las evidencias materiales y la información asociada a rasgos o unidades socialmente significativas. Se ejecuta en base a los resultados de la prospección y se excava en cada una de las áreas de interés arqueológico o sitios definidos. La fase de rescate (excavación) comprende dos etapas: campo y laboratorio, en cada una

de ellas se cumplen principios metodológicos con técnicas y procedimientos específicos. Características de la fase de rescate:

- Excavación en área, en el espacio señalado para la Estación San Francisco. Esta sugerencia técnica responde a los resultados del análisis histórico y arqueológico realizado en las fases anteriores.
- Excavar en damero y/o trincheras en los espacios establecidos para la Estación Quitumbe y el área de Cocheras, en base a los resultados de los estudios previos.
- Excavar en damero y/o trincheras en las áreas asignadas a la Estación El Ejido, en base a los resultados de diagnóstico y prospección arqueológicos realizados en fases anteriores.

Medidas correctoras y compensatorias

Una vez realizado ese rescate arqueológico el siguiente paso es la conservación de dichos restos y su puesta en valor, para lo que se debe elaborar un Plan de Manejo de Bienes culturales. Aunque el rescate de elementos arqueológicos de valor puede darse durante la fase de obras, ya que el monitoreo puede identificar restos que se deban recuperar, dicho plan debería ser elaborado durante la fase de diseño y actualizado en base al monitoreo durante las obras, por lo que esta medida se dará en ambas fases. La puesta en valor social de los hallazgos, puede incluso dilatarse en el tiempo y darse también en la fase de funcionamiento. En esta primera fase la puesta en valor consistirá

- Compilar información bibliográfica, gráfica y memoria histórica.
- Participación ciudadana en los procesos, recibir y canalizar sus aportes.
- Elaboración de un Plan de Manejo de Bienes Culturales que puede contemplar, entre otros aspectos:
 - Salas de exhibición en tres estaciones del Metro: Sur, Centro y Norte, en las que se pueden recrear eventos asociados como por ejemplo el CATU.
 - Eventos culturales, convocados por el departamento de Turismo del Municipio que apunten a la recuperación de la memoria histórica.
- Promover y difundir el conocimiento de los valores culturales arqueológicos identificados en el proyecto con énfasis en la niñez y juventud.
- Aplicar y desarrollar mecanismos legales, científicos, técnicos, administrativos y financieros para la preservación y conservación del patrimonio arqueológico recuperado y por recuperarse en el proyecto.



En el caso de los edificios históricos del centro de la ciudad, o el patrimonio que se encuentra en la superficie, no se prevén acciones de ningún tipo en esta fase de diseño del proyecto, además de un diagnóstico de los mismos, que ya existe.

Responsabilidad

Los diferentes actores de acuerdo a su competencia serán los encargados de la conducción general del plan de manejo o gestión de la investigación, conservación y promoción. Su manera de proceder estará fundamentada en los valores culturales, de identidad, de originalidad y sostenibilidad del Centro Histórico de Quito y beneficio de la sociedad Quiteña.

Como ya se ha mencionado, la responsabilidad de cumplir con los requisitos que marquen las autoridades competentes en materia de patrimonio arqueológico o cultural corresponde a la empresa contratista.

El equipo de expertos arqueólogos que se contrate para las excavaciones en lugares de interés cultural o histórico, o bien aquellos que se prevé que lo sean en el futuro, tiene la responsabilidad de velar por la recuperación de los restos que se puedan hallar en las mejores condiciones posibles y de su conservación y puesta en valor.

En el caso de los edificios existentes de alto valor cultural que se hallen en el área de influencia de las obras del proyecto, la empresa debe asegurar una correcta protección de los mismos, en colaboración o bajo supervisión de las autoridades competentes y las leyes u ordenanzas vigentes en este sector.

Indicadores y medidas de verificación

Los distintos indicadores y medidas de verificación para el presente plan quedan reflejados en el correspondiente Plan de Monitoreo y Seguimiento que se incluye en el presente documento. No obstante, a grandes rasgos, las medidas que se prevén aplicar para verificar su funcionamiento y los indicadores para medirlo son:

Medidas de verificación

- Informes del equipo arqueológico de cada una de las medidas que se realicen y en todas las fases del proyecto
- Visitas de campo durante la fase de diseño y el rescate arqueológico

Indicadores

- Resultado de las visitas de campo
- Informes del diagnóstico y las prospecciones

- Valor económico e histórico de los propios restos y cantidad de elementos obtenidos

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en la fase de diseño para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CA0039	UD EQUIPO DE ARQUEOLOGOS EQUIPO DE 3 ARQUEOLOGOS Y PERSONAL DE APOYO PARA TRABAJO EN ÁREAS DE INTERES, INCLUSO REPLANTEO, ESTAQUILLADO Y SEÑALIZACIÓN DE LAS ZONAS CON VALOR ARQUEOLÓGICO AFECTADAS POR LAS OBRAS. DURACIÓN DE LOS TRABAJOS 6 MESES.	1,00	58.292,50	58.292,50
CA0040	UD TRABAJOS DE RESCATE Y PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA TRABAJOS DE RESCATE Y PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA.	1,00	187.500,00	187.500,00
CA0041	UD ANALISIS ANTROPOLOGICO O PALEONTOLOGICO DE MUESTRAS ANÁLISIS ANTROPOLÓGICO O PALEONTOLOGÍCO DE MUESTRAS TOMADAS EN YACIMIENTOS, PREVIAMENTE CLASIFICADAS Y ROTULADAS.	50,00	900,16	45.008,00
PLANBC	UD PLAN DE MANEJO DE BIENES CULTURALES	1,00	3.850,63	3.850,63
TOTAL				294.651,13

Plan de prevención y control de impactos paisajísticos

Se garantizará en los correspondientes documentos contractuales el desarrollo de los pertinentes estudios en relación al paisaje que lo protejan de forma adecuada.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en la fase de diseño para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
REMEPA	UD REDACCIÓN E INCORPORACION DE MEDIDAS CONTRA IMPACTO PAISAJISTIC Ud. Importe de la redacción e incorporación de medidas control impacto paisajistico en proyectos y/o documentos técnicos de definición y contratación de obras .	1,00	1.091,81	1.091,81
TOTAL				1.091,81



11.2.2 Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

Matriz de identificación y estimación del riesgo

Para la implementación del plan de Seguridad propuesto más adelante en la fase de construcción se han estimado y valorado los riesgos asociados a la fase de diseño de acuerdo al procedimiento establecido por el Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador denominado “Estimación cualitativa del riesgo – método triple criterio”. Para cualificar el riesgo (estimar cualitativamente), el o la profesional, tomará en cuenta criterios inherentes a su materialización en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental. La estimación se realiza mediante una suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro (probabilidad de ocurrencia, gravedad del daño, vulnerabilidad), este dato es primordial para determinar prioridad en la gestión. La estimación del riesgo se establece en tres niveles valorados:

RIESGO MODERADO	4 – 3
RIESGO IMPORTANTE	6 – 5
RIESGO INTOLERABLE	9 – 8 - 7

Se adjunta en el Anexo 16 del EIA la matriz general de Estimación Cualitativa del Riesgo para las diferentes fases del proyecto.

Para el control de los factores de riesgos identificados como “RIESGO MODERADO” se han propuesto controles en la fuente, en el medio y en el receptor de acuerdo al cuadro adjunto; siendo estas medidas de aplicación y responsabilidad del Contratista:

GESTIÓN PREVENTIVA FASE DE DISEÑO				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	FUENTE acciones de sustitución y control en el sitio de generación	MEDIO DE TRANSMISIÓN acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	TRABAJADOR mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	COMPLEMENTO apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
Sicosocial	1)Aplicación normativo nacional/internacional	1)Establecimiento de agendas. 2)Reuniones de coordinación.	1) Establecimiento de cronogramas	
Mecánico	Cronograma de mantenimiento vehicular.	Aplicación Ley de tránsito	1)Capacitación en tema específico. 2)Vigilancia de la salud para traslado aéreo. 3) Dotación de EPP.4) Inducción de SSA para visitas de campo como en oficinas	
Ergonómico Sicosocial			1) Procedimiento de pausas laborales	

11.2.3 Plan de contingencias y respuesta a emergencias

El citado plan se desarrolla en posteriores apartados, ya que su aplicación fundamental es en otras fases. Si bien, a continuación, se detallan una serie de partidas a realizar en la fase de diseño.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en la fase de diseño para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DESPCEEXC	UD DESARROLLO PLAN DE CONTINGENCIAS ESPECIFICO EXCAVACIONES REDACCIÓN Y DESARROLLO DE UN PLAN DE CONTINGENCIAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS ESPECÍFICO PARA EL CASO DE EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS.	1,00	6.250,00	6.250,00
PROGSIMUL	UD ENTRENAMIENTO Y REALIZACIÓN DE PROGRAMAS DE SIMULACRO REALIZACIÓN DE PROGRAMAS DE SIMULACRO, FORMACIÓN, ENTRENAMIENTO Y PREVENCIÓN DE DESASTRES.	1,00	3.750,00	3.750,00
TOTAL				10.000,00

11.2.4 Plan de capacitación ambiental

En la fase de diseño del proyecto se lleva a cabo el programa de sociabilización del proyecto o proceso de participación pública, perteneciente al plan de relaciones comunitarias, pero la formación como tal, tanto la de trabajadores como la de residentes y afectados por el proyecto, el plan desarrollado comenzará a aplicarse a partir del inicio de la fase de construcción, aunque en la fase de diseño se aplicarán una serie de partidas y acciones que quedan detalladas en el siguiente presupuesto.



Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en la fase de diseño para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CPACTCER	UD CAPACITACIÓN EN CONTROL DE LA EROSIÓN CAPACITACIÓN E CONTROL DE LA EROSIÓN CON UNA FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 30 MINUTOS.	0,50	562,50	281,25
CAPDERRH	UD CAPACITACIÓN EN CONTROL DE DERRAMES DE HIDROCARBUROS CAPACITACIÓN EN CONTROL DE DERRAMES DE HIDROCARBUROS CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 30 MINUTOS.	0,50	562,50	281,25
CPACTMRES	UD CAPACITACIÓN EN MANEJO DE RESIDUOS CAPACITACIÓN EN MANEJO DE RESIDUOS CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN DE 30 MINUTOS EN SU ETAPA INICIAL Y DE 1 HORA EN RECICLAJE Y FORMACIÓN ESPECÍFICA CON FRECUENCIA TRIMESTRAL.	0,50	562,50	281,25
CAPACITACR	UD CAPACITACIÓN EN CONTROL DE RIESGOS CURSO DE CAPACITACIÓN EN CONTROL DE RIESGOS CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 60 MINUTOS.	0,50	687,50	343,75
CASYS	UD CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD CURSO DE CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD, CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN ENTRE 4 Y 5 HORAS.	0,50	1.000,00	500,00
CAPCYRE	UD CAPACITACIÓN EN CONTINGENCIAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS CURSO EN CAPACITACIÓN EN CONTINGENCIAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS, CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN ENTRE 2 Y 3 HORAS.	0,50	937,50	468,75
CAPCONME	UD CAPACITACIÓN EN RESPUESTA A CONTAMINACIÓN DEL MEDIO CURSO EN CAPACITACIÓN EN RESPUESTAS FRENTE A CONTAMINACIÓN DEL MEDIO CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN DE 1 HORA Y 10 MINUTOS.	0,50	875,00	437,50
CPACRCP	UD CAPACITACIÓN EN RECURSOS CULTURALES Y PATRIMONIO CURSO DE CAPACITACIÓN EN RECURSOS NATURALES Y PATRIMONIO, CON REALIZACIÓN AL INICIO DEL PROYECTO, Y DURACIÓN DE 15 MINUTOS EN LA FORMACIÓN GENERAL Y 30 EN LA ESPECÍFICA.	1,00	562,50	562,50
CERNAT	UD CAPACITACIÓN ADICIONAL	0,50	562,50	281,25
CPALAMB	UD CAPACITACIÓN EN LEGISLACIÓN AMBIENTAL BÁSICA CURSO EN CAPACITACIÓN EN LEGISLACIÓN AMBIENTAL BÁSICA CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 30 MINUTOS.	0,50	562,50	281,25
CAPRAMOV	UD CAPACITACIÓN EN REPERCUSIONES AMBIENTALES POR CAMBIO MOVILIDAD CURSO EN CAPACITACIÓN EN REPERCUSIONES AMBIENTALES POR CAMBIO EN LA MOVILIDAD, CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 30 MINUTOS.	0,50	562,50	281,25
CAPABSOA	UD CAPACITACIÓN SOBRE BENEFICIOS SOCIALES Y AMBIENTALES CURSO SOBRE BENEFICIOS SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS, CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 1 HORA Y 10 MINUTOS.	0,50	875,00	437,50
MATRECP	UD CREACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REGISTROS DE CAPACITACIÓN CREACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REGISTROS DE CAPACITACIÓN.	1,00	437,50	437,50
TOTAL				4.875,00

11.2.5 Plan de rehabilitación de áreas afectadas

El citado plan se desarrolla principalmente en otras fases, si bien, en la fase de diseño, serán de aplicación una serie de acciones cuyo presupuesto se refleja a continuación.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en la fase de diseño para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CA0044	UD INFORME GRÁFICO PREVIO DE ZONAS VERDES AFECTADAS REDACCIÓN DE INFORME PREVIO A LAS OBRAS Y ACOPIO DE MATERIAL GRÁFICO Y FOTOGRÁFICO DE AQUELLAS ZONAS VERDES QUE VAYAN A SUFRIR MODIFICACIONES	1,00	1.985,05	1.985,05
ESTUREESC	UD ESTUDIO PREVIO RESTAURACIÓN ESCOMBRERA ESTUDIO PREVIO DE DISEÑO PARA LA RESTAURACIÓN DE LA ESCOMBRERA UNA VEZ FINALIZADA SU VIDA ÚTIL, CON EL OBJETIVO DE REPRODUCIR LA FORMA NATURAL DE LAS ESTRUCTURAS GEOMORFOLÓGICAS ORIGINALES, CON DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO, IDENTIFICACIÓN DE RASGOS CARACTERÍSTICOS DEL ENTORNO, ESTABLECIMIENTO DE NIVELES MÍNIMOS DE CUBIERTA VEGETAL, Y REMODELADO DE LA ESCOMBRERA Y DISEÑO FINAL.	1,00	2.308,89	2.308,89
INGRZURAF	UD INFORME GRÁFICO PREVIO DE ZONAS URBANAS Y VIALES AFECTADOS REDACCIÓN DE INFORME PREVIO A LAS OBRAS Y ACOPIO DE MATERIAL GRÁFICO Y FOTOGRÁFICO DE AQUELLAS ZONAS URBANAS Y VIALES QUE VAYAN A SUFRIR MODIFICACIONES	1,00	3.073,33	3.073,33
TOTAL				7.367,27

11.2.6 Plan de monitoreo y seguimiento

Durante esta fase el Plan tiene como objetivo exigir, diseñar y establecer un sistema de vigilancia que garantizará la ejecución correcta de todas las medidas protectoras y correctoras contenidas en el estudio de impacto ambiental.

En esta fase las medidas a aplicar son de control, vigilancia y verificación de las medidas que se incluyen en los correspondientes planes que forman el plan de manejo en la fase de diseño. Para la ejecución de las mismas se realizarán inspecciones visuales y encuestas a la población, en caso de ser necesarias, para verificar el cumplimiento y se redactarán informes sobre la satisfacción o no del cumplimiento, indicando acciones correctoras en caso de no cumplimiento.



A continuación se detallan las medidas a corroborar en los distintos planes que tienen aplicación en esta fase:

- Plan para contribuir a evitar el cambio climático: comprobar que en los pliegos de condiciones de las obras y de compras se incluirán las exigencias sobre motores, maquinarias, iluminación, etc. necesarias para mitigar el cambio climático.
- Plan de prevención y reducción de la contaminación del aire, ruido y vibraciones: comprobar que se ejecutan correctamente las medidas mencionadas en dicho plan respecto a la contaminación del aire por emisiones de partículas suspendidas (limpiezas, mantenimientos, cerramientos, acopios, almacenajes, etc.), contaminación del aire por emisiones gaseosas (mantenimiento adecuado de la maquinaria, uso correcto de los motores, mantenimiento filtros y equipos, etc.), control del ruido (insonorización, maquinaria utilizada, cumplimiento normativa, etc.) y de las vibraciones (existencia de bancadas antivibratorias, correcto funcionamiento de la maquinaria, cumplimiento de la normativa, etc.).
- Plan de prevención y mitigación de contaminación de suelos: comprobar que los pliegos de condiciones y documentos contractuales contengan cláusulas que garanticen la descontaminación y el tratamiento de suelos. Así como comprobar que se forma a los trabajadores y usuarios sobre la importancia de la contaminación de los suelos.
- Plan de prevención y mitigación de impactos sobre la geología y la geomorfología: comprobar que los pliegos de condiciones y documentos contractuales contengan cláusulas que garanticen la realización de los pertinentes estudios geológicos y geotécnicos a lo largo de toda la traza y estaciones con la finalidad de detectar los posibles problemas que puedan generarse en posteriores fases a nivel geológico y geotécnico. Verificar el cumplimiento de las medidas a aplicar en los estudios geológicos y geotécnicos previos.
- Plan de prevención y mitigación de afectación al agua: comprobar que los pliegos de condiciones y documentos contractuales contengan cláusulas que garanticen la realización, previo a la redacción del proyecto, de un estudio hidrológico-hidráulico que determine los caudales circulantes por los cauces de la zona de Quitumbe que pueden verse afectados por las obras.
- Plan de prevención y mitigación de la afectación a las comunidades biológicas: comprobar que los pliegos de condiciones y documentos contractuales contengan cláusulas que garanticen el análisis y catalogación de las comunidades biológicas con la finalidad de preservar los especímenes de interés, comprobar que se desarrolle un programa de prevención y protección de especies protegidas (en caso de existir).
- Plan de prevención y mitigación del deterioro de la movilidad y accesibilidad urbana: comprobar que se realiza un plan de circulación alternativa adecuado tanto para la fase de construcción como para

las actividades a realizar en esta fase de diseño (catas, estudios geológicos, geotécnicos o prospecciones arqueológicas). Comprobar que se lleva a cabo un plan de comunicación y participación informando de los desvíos y cortes de tráfico.

- Plan de prevención y mitigación de la afectación al patrimonio cultural: comprobar que se ejecutan de manera correcta las medidas preventivas (rescate arqueológico en el área de la estación de la plaza de San Francisco) y correctoras y compensatorias previstas en el plan (comprobar la correcta redacción de un plan de manejo de Bienes culturales donde se recoja la conservación de los restos y su puesta en valor)
- Plan de prevención y control de impactos paisajísticos: comprobar que se incluyen en los documentos contractuales el desarrollo de los pertinentes estudios en relación al paisaje para garantizar la protección.
- Plan capacitación ambiental: comprobar que se realiza el programa de sociabilización o proceso de participación pública.

Además de estas medidas se tendrán que monitorear determinadas variables ambientales que puedan verse afectadas por las acciones a realizar en esta fase, como pueden ser: calidad del aire, ruido, vibraciones, calidad del agua, etc. Estas medidas estarán presupuestadas en los correspondientes proyectos que definan los estudios a realizar (geológicos-geotécnicos, catas, prospecciones arqueológicas, etc.). Los parámetros y umbrales a utilizar en el monitoreo se describen, en detalle, en la fase de construcción.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en la fase de diseño para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
MDVECPM	UD VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS PLANES DE MANEJO MEDIDAS DE VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS PLANES DE MANEJO, CONTROLANDO LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVISTAS, ESTABLECIENDO UN SISTEMA DE VIGILANCIA QUE LO GARANTICE, VERIFICANDO LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD DE LOS MATERIALES Y MÉTODOS EMPERADOS, COMPROBANDO QUE LOS EFECTOS PROVOCADOS POR LAS OBRAS SON LOS PREVISTOS EN EL ESTUDIO DE IMPACTO, COMPROBANDO LA EFICACIA DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS, DETECTANDO IMPACTOS NO PREVISTOS E INFORMANDO A LAS AUTORIDADES CORRESPONDIENTES AL RESPECTO.	1,00	37.500,00	37.500,00
TOTAL				37.500,00



11.3 Fase de construcción

11.3.1 Plan de prevención y mitigación de impactos

Plan para contribuir a evitar el cambio climático

Las medidas que se aplicarán en esta fase para evitar y mitigar el cambio climático son:

- Los motores de combustión interna de automotores y de maquinarias deberán estar perfectamente calibrados de acuerdo a las especificaciones técnicas de los fabricantes para minimizar las emisiones de gases y los consumos de combustibles fósiles emisores de CO₂. Así mismo se deberá realizar los mantenimientos necesarios al objeto de mantenerlos en perfecto estado de funcionamiento.
- Se propenderá a la utilización de motores de alta eficiencia energética.
- Para cualquier tipo de iluminación artificial que sea necesaria durante la etapa de construcción se utilizará tecnología de iluminación de bajo consumo energético.
- Las escaleras mecánicas se dotarán de sistema de parada cuando no sean utilizadas y de arranque automático ante la presencia de pasajeros dispuestos a su uso.

Responsabilidad

De forma genérica, todos los empleados, contratistas y subcontratistas compartirán las responsabilidades para contribuir a evitar el cambio climático y fomentar la máxima eficiencia.

Más concretamente, durante la fase de construcción y el inicio de la fase de operación los responsables de la adquisición de los convoyes con las acordadas características y su mantenimiento ya en la fase de funcionamiento propiamente dicha será la empresa explotadora del metro es decir la futura Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito que asumirá los estudios, diseños, equipamiento y explotación del subsistema de transporte público Metro. A esta empresa se trasladarán jurídicamente todas las competencias que la Unidad de Negocios Metro de Quito tiene actualmente, según las autoridades del DMQ.

Por lo tanto, será esta empresa la responsable de que se adquieran las máquinas que se han previsto y que su funcionamiento sea correcto de cara al cumplimiento de la regulación en temas de emisiones de GEI, además el resto de medidas como la instalación de sistema de iluminación de bajo consumo, instalaciones eléctricas eficientes contribuirán a promover la mitigación del cambio climático, esto sin perjuicio de las auditorías bianuales que se realizarán para asegurar el correcto funcionamiento y gestión de estos elementos y así contribuir eficazmente a la reducción de las emisiones GEI y el consumo de recursos naturales.

Indicadores y medidas de verificación

Los distintos indicadores y medidas de verificación para el presente plan quedan reflejados en el correspondiente Plan de Monitoreo y Seguimiento que se incluye en el presente documento.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
MANMAQ	UD MANTENIMIENTO Y REGAJE DE LA MAQUINARIA DE OBRA MANTENIMIENTOS Y REGLAJE ANUAL DE LA MAQUINARIA DE OBRA, INCLUYENDO LAS INSPECCIONES TÉCNICAS DE VEHÍCULOS REGLAMENTARIAS Y CERTIFICACIÓN DE EMISIONES DE LA MISMA.	375,00	183,75	68.906,25
AUDITCC	UD AUDITORÍA ENERGÉTICA AUDITORÍA ENERGÉTICA, A REALIZAR BIANUALMENTE.	2,00	3.299,86	6.599,72
TOTAL				75.505,97

Plan de prevención y reducción de la contaminación del aire, ruido y vibraciones

Medidas para el control de la contaminación del aire por material particulado

Tal y como se ha comentado en otros apartados de este Estudio de Impacto Ambiental, los principales problemas del aire de Quito están relacionados con la presencia de MP_{2,5} y partículas sedimentables, lo que se puede corroborar con los registros obtenidos en las distintas estaciones existentes en el Distrito Metropolitano de Quito, en los cuales se excede la concentración máxima permitida.

Los impactos más importantes asociados principalmente a la fase de construcción se asocian a la emisión de polvo que se generará como consecuencia de los movimientos de tierra, así como el producido en las demoliciones y como consecuencia del transporte del material sobrante de la excavación y escombros. También existe el riesgo de transporte de partículas de cemento, arena y cal, entre otras, producto de las actividades de la construcción.

Para prevenir o minimizar el impacto de contaminación del aire por emisión de material particulado, se aplicarán las siguientes medidas:

- Establecer controles de limpieza y recolección del material sedimentado tanto en la zona de obras, caminos de acceso, canteras, áreas de acopio, área de influencia, etc.



- Establecer lugares adecuados para el almacenaje, mezcla y carga de los materiales de construcción, deben estar localizados en sectores cuyos usos del suelo sean compatibles con estas actividades, concretamente deberían evitarse sitios adyacentes a áreas residenciales.
- Presentar cerramiento periférico, que aisle física y visualmente las actividades que se desarrollen dentro de estos lugares.
- Usar riegos periódicos de agua en estas zonas para evitar la migración del material a consecuencia del viento.
- Los acopios de materiales que puedan producir polvo se establecerán a resguardo de los vientos dominantes y a ser posible en sitios de reducida visibilidad.
- Contar con los permisos necesarios.
- Durante la fase de construcción, después de cada lluvia se limpiarán las intersecciones de los caminos de tierra con los caminos pavimentados para retirar el barro que puede ensuciar estos últimos y así, evitar el levantamiento de polvo por la circulación de vehículos.
- Limpieza y mantenimiento adecuado de los vehículos de transporte de materiales para evitar que las ruedas u otras partes del vehículo porten barro que pueda ser depositado en otras zonas, y que tras su secado, por efecto del viento, ensuciar el entorno.
- Mantener húmedas, durante la temporada seca, las áreas de trabajo que presenten suelos desnudos, para minimizar la dispersión de polvo.
- Cubrir y confinar los materiales almacenados y aquellos productos del movimiento de tierras para evitar el arrastre del mismo por la acción del viento y la lluvia.
- El transporte de materiales pulverulentos se realizará en vehículos especiales de caja cerrada o bien se cubrirán las cajas con toldos.
- Regular la velocidad máxima a los límites establecidos en las vías de acceso al área del proyecto.
- Los áridos y materiales de préstamos que se utilicen durante las obras procederán de instalaciones autorizadas por las autoridades competentes en la materia.
- En el caso de necesitar usar algún equipo de perforación, estos dispondrán de sistemas de captación de polvo (campana a la salida de la perforación y filtros).
- Sellar herméticamente los equipos de mezcla de materiales.

- Presentar cerramiento periférico opaco, que aisle física y visualmente las actividades que se desarrollen dentro de estos lugares.
- Usar riegos periódicos en estas zonas para evitar la migración del material a consecuencia del viento.
- Los acopios de materiales que puedan producir polvo se establecerán a resguardo de los vientos dominantes y a ser posible en sitios de reducida visibilidad.
- Contar con los permisos necesarios.
- Durante la fase de construcción, después de cada lluvia se limpiarán las intersecciones de los caminos de tierra con los caminos pavimentados para retirar el barro que puede ensuciar estos últimos y así, evitar el levantamiento de polvo por la circulación de vehículos.
- Limpieza y mantenimiento adecuado de los vehículos de transporte de materiales para evitar que las ruedas u otras partes del vehículo porten barro que pueda ser depositado en otras zonas, y que tras su secado, por efecto del viento, ensuciar el entorno.
- Mantener húmedas, durante la temporada seca, las áreas de trabajo que presenten suelos desnudos, para minimizar la dispersión de polvo.
- Cubrir y confinar los materiales almacenados y aquellos productos del movimiento de tierras para evitar el arrastre del mismo por la acción del viento y la lluvia.
- Diseñar un Plan de Monitoreo Ambiental para todos los frentes de obra, con frecuencia bimestral para la emisión de material particulado.

Medidas para el control de la contaminación del aire por emisiones gaseosas

Tal y como ha quedado reflejado en otros apartados de este Estudio de Impacto Ambiental, si bien en la actualidad los niveles de CO, SO₂, NO₂ y O₃ están dentro de los límites permisibles, las previsiones del crecimiento del tráfico rodado harán empeorar la calidad atmosférica en un futuro.

En este sentido, los impactos más importantes asociados a la fase de construcción se asocian a un aumento en las emisiones gaseosas como consecuencia del funcionamiento de los equipos y maquinaria de construcción, si bien, en la fase de operación, este impacto será positivo y alto como consecuencia de la previsión de la reducción del tráfico rodado tras la puesta en servicio de la línea de metro.

Para prevenir o minimizar el impacto de contaminación del aire por emisiones gaseosas, se aplicarán las siguientes medidas:

- Realizar el mantenimiento adecuado de toda la maquinaria de construcción y transporte para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar la emisión de contaminantes.



- Establecer un control documental exigiendo tanto a contratistas como a subcontratistas que los vehículos y maquinaria de construcción tengan las revisiones legales establecidas.
- Los motores de combustión interna se revisarán para que cumplan los límites de emisión de contaminantes previstos en la vigente normativa.
- Todos los automotores y maquinarias de los contratistas, subcontratistas y fiscalizadores deben pasar por una revisión inicial y periódica del estado mecánico, físico y de elementos de seguridad industrial, que será realizado por cada uno de ellos, revisada por la Fiscalización y aprobada por Metro Quito.
- Los contratistas y prestadores de servicios de automotores y maquinarias, deberán presentar mensualmente informes de la revisión vehicular correspondiente tanto del estado mecánico, físico y elementos de seguridad industrial de las unidades.
- Los combustibles empleados en motores fijos y móviles se ajustarán a las características previstas en la legislación vigente o normativas aplicables al respecto de la limitación en el contenido de contaminantes.
- Establecer un cronograma para la operación con la maquinaria de construcción, así como establecer rutas favorables para los vehículos de transporte con el fin de minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión.
- Adaptar a los filtros de los vehículos y equipos diesel utilizados para la construcción (cuando aplique), un sistema de catalizadores de oxidación que reducirá las emisiones de CO₂, HC y partículas (PM₁₀).
- Diseñar un Plan de Monitoreo Ambiental en todos los frentes de obra con frecuencia bimestral para el control de la contaminación atmosférica por emisión de gases.
- Implementar un plan para la medición de Compuestos Volátiles Orgánicos (COV's) que permita verificar la presencia de gases previo al avance de las obras subterráneas y durante la realización de estos trabajos, con el propósito de evitar explosiones o afectación de los trabajadores (seguridad industrial).

Medidas para el control de ruido

Los mayores impactos en relación a la generación de ruido, durante la fase de construcción, se asocian al uso de maquinaria y equipos, así como a otras actividades comunes de construcción que tienden a incrementar los niveles de ruido de forma temporal.

Entre las medidas a implementar para minimizar las afectaciones por ruido durante la fase de construcción, se debe cumplir con lo siguiente:

- Adoptar limitaciones temporales a las obras, evitando trabajos en horario nocturno y evitando realizar las actividades más ruidosas (como empleo de martillos neumáticos) en horas poco adecuadas.
- Proceder a la insonorización de equipos y fuentes fijas que lo permitan. Instalación de silenciadores en los tubos de escape y de sistemas de amortiguamiento de ruidos.
- La maquinaria utilizada estará homologada por los servicios técnicos autorizados en lo relativo a los niveles de potencia acústica admisible, emisión sonora de máquinas, equipos de obras y vehículos a motor.
- Realizar apantallamiento acústico en zonas ambientalmente más sensibles.
- Realizar un mantenimiento preventivo en la maquinaria y equipos de construcción (engrase de piezas móviles, limpieza permanente, reemplazo de piezas averiadas, etc.).
- Evitar los ruidos innecesarios generados por silbatos, bocinas, pitos y motores encendidos innecesarios.
- Comunicar y coordinar oportunamente el desarrollo de alguna actividad que sea requerida y que produzca altos niveles de ruido.
- Realizar el establecimiento de rutas y horarios adecuados para los vehículos de transporte de materiales.
- Realizar un control de la velocidad para los vehículos de transporte de materiales de construcción, evitando superar los 50 km/h en su tránsito por zonas urbanas, siendo recomendable no superar los 30 km/h
- Cumplir con todas las normas, regulaciones y ordenanzas gubernamentales en referencia a control de niveles de ruido aplicables a cualquier trabajo relativo al contrato.
- Realización de programas de monitoreo de ruido a los equipos e instalaciones con mayor ruido.
- Dotar a los trabajadores de equipos adecuados de protección contra ruido.
- Prohibir el uso de altavoces en la vía pública.
- Todos los automotores y maquinarias de los contratistas, subcontratistas y fiscalizadores deben pasar por una revisión inicial y periódica del estado mecánico, físico y de elementos de seguridad industrial, que será realizado por cada uno de ellos, revisada por la Fiscalización y aprobada por Metro Quito.



- Los contratistas y prestadores de servicios de automotores y maquinarias, deberán presentar mensualmente informes de la revisión correspondiente tanto del estado mecánico, físico y elementos de seguridad industrial de las unidades.

Medidas para el control de las vibraciones

Las actividades propias de la construcción del Metro, son la remoción y demolición de estructuras, el movimiento continuo de equipo pesado, el uso de equipos y maquinarias para realizar las excavaciones y perforaciones, el movimiento de la cabeza cortadora de la tuneladora, así como la instalación de las infraestructuras del metro. Estas actividades podrían generar la propagación de vibraciones en el terreno. Se indican a continuación las principales medidas que deberán ser adoptadas e implementadas para lograr evitar o mitigar dichas vibraciones:

- Limitar la velocidad de excavación del túnel en aquellos puntos más sensibles a fin de proteger las estructuras que pudieran ser potencialmente afectadas por vibraciones.
- En la medida de lo posible, todo elemento productor de vibraciones (motores, servomotores, válvulas, etc.) descansará sobre bancadas antivibratorias. Además se intentará tener presente su alejamiento de los lugares habitados, y/o infraestructuras y estructuras afectables.
- Se deberá establecer un programa de mantenimiento que asegure el correcto funcionamiento de toda la maquinaria, este programa deberá responder a los requerimientos del Metro de Quito.
- Los contratistas y prestadores de servicios de automotores y maquinarias, deberán presentar mensualmente informes de la revisión correspondiente tanto del estado mecánico, físico y elementos de seguridad industrial de las unidades.
- Desarrollar un programa óptimo de elección y uso de cortadores en la cabeza de la tuneladora, adaptado a los tipos de terreno (roca, suelos) que se atraviesen en cada segmento del túnel. A partir de las observaciones y hallazgos que se vayan realizando durante el proceso de excavación y los resultados del monitoreo de vibraciones en las áreas y estructuras adyacentes, con el objeto de minimizar la generación de vibraciones. Se deberá optimizar la operación de la tuneladora, en función del tipo de terreno atravesado, en términos por ejemplo de la velocidad de rotación, longitud máxima de elongación del eje de la cabeza cortadora (stroke) antes de retraer y reubicar los soportes para evitar la rotación excéntrica, etc.
- Se establecerá un programa de monitoreo permanente de vibraciones, a lo largo de la línea, con énfasis en los tramos a ser desarrollados en túnel y en las zonas más vulnerables, por ejemplo edificaciones antiguas, o muy cercanas a la línea.
- Conducir inspecciones de integridad estructural en estructuras críticas (pre y post construcción).

- Informar al público que vive y trabaja en las cercanías sobre las obras que se realizarán, en el caso de ser necesario se informará sobre los posibles efectos de las vibraciones, medidas de control, precauciones a ser tomadas, y los canales de comunicación disponibles al público en general. Adicionalmente.
- Notificar al público afectado cuando los trabajos de remoción y excavación van a ser realizados.
- Cumplir con los estándares locales e internacionales referentes a vibraciones derivados del proceso constructivo, comprobando que no se superan los valores previstos en los estudios preliminares, que no se producen daños en edificios colindantes y que las medidas tomadas para evitar los daños sean las adecuadas.
- Cumplir con los requisitos, según el tipo de perforación realizada, en cuanto a distancia de estructuras y áreas residenciales, definidos por las autoridades competentes. En ausencia de normas locales, se referenciarán y de ser el caso se utilizarán normas internacionales reconocidas.

Responsabilidades

El contratista es el responsable de contribuir a la prevención y reducción de la contaminación, ruido y vibraciones, el delegará responsabilidades en el resto de empleados y subcontratistas (Responsable ambiental de la UNMQ, fiscalizador y contratista).

La efectividad en el cumplimiento de estos objetivos dependerá de la participación y cooperación de los administradores, supervisores y empleados, así como de la coordinación de esfuerzos en el desempeño de sus tareas.

Indicadores y medidas de verificación

Los distintos indicadores y medidas de verificación para el presente plan quedan reflejados en el correspondiente Plan de Monitoreo y Seguimiento que se incluye en el presente documento.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO C0102A AIRE				
CLRMS	H CONTROL DE LIMPIEZA Y RECOGIDA MATERIAL SEDIMENTADO CONTROL DE LIMPIEZA Y RECOLECCIÓN DEL MATERIAL SEDIMENTADO EN LA ZONA DE REALIZACIÓN DE TRABAJO, EL LA ZONA DE EJECUCIÓN DE CATAS O PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS Y SUS ÁREAS DE INFLUENCIA, EN INTERSECCIONES, CAMINOS, CALLES Y ZONAS DE TRABAJO.	1.440,00	19,16	27.590,40
CERRAOP	M CERRAMIENTO OPACO MALLA METÁLICA MAS TELA CERRAMIENTO OPACO Y PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS.	800,00	13,06	10.448,00
EJERIEGO	M2 EJECUCION DE RIEGOS EJECUCIÓN DE RIEGOS MEDIANTE CAMIÓN CISTERNA PARA EVITAR LA MIGRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO COMO CONSECUENCIA DEL VIENTO.	90.000,00	0,45	40.500,00
INSPERV	UD INSPECCION DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DE PERMISOS CONTROL Y REVISIÓN DE DOCUMENTACIÓN Y DE LA DISPOSICIÓN DE PERMISOS.	1,00	1000,00	1000,00
LIMPVETR	H LIMPIEZA DE LOS VEHÍCULOS DE TRANSPORTE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO ADECUADO DE LOS VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE MATERIALES Y MAQUINARIA DE OBRA PARA EVITAR QUE LAS RUEDAS U OTRAS PARTES DEL VEHÍCULO PORTEN BARRO QUE PUEDA SER DEPOSITADO EN OTRAS ZONAS, Y TRAS SU SECADO, POR EFECTO DEL VIENTO, ENSUCIAR EL ENTORNO.	250,00	5,38	1.345,00
LONAS	M2 LONAS PARA CUBRICIÓN DE MATERIALES LONA PARA CUBRICIÓN DE MATERIALES A EMPLEAR EN ZONA DE ALMACENAJE Y DEPÓSITO DE LOS MATERIALES PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN O MATERIALES QUE PUEDAN DESPRENDER POLVO.	1.500,00	1,56	2.340,00
TOTAL AIRE				83.223,40

APARTADO C0102R RUIDO

INSOEQUF	UD INSONORIZACION DE EQUIPOS Y FUENTES FIJAS INSONORIZACIÓN DE EQUIPOS Y FUNETES FIJAS QUE LO REQUIERAN MEDIANTE LA APLICACIÓN DE SILENCIADORES Y AMORTIGUADORES DEL RUIDO.	1,00	500,00	500,00
CONTROLH	UD CONTROL DE DOCUMENTACIÓN DE HOMOLOGACION DE MAQUINARIA CONTROL DE DOCUMENTACIÓN DE HOMOLOGACIÓN DE LA MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN.	1,00	625,00	625,00
PLAMPR	UD PLAN DE CONTROL, INSPECCION Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQ PLAN DE CONTROL, INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS PARA LA PREVENCIÓN DELA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.	1,00	625,00	625,00
APANTACUS	M2 APANTALLAMIENTO ACÚSTICO EN DISTINTAS FASES DEL PROYECTO PANTALLA ANTIRRUIDO FONOAISLANTE	500,00	101,49	50.745,00
TOTAL RUIDO				52.495,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO C0102V VIBRACIONES				
EJBAAN	UD EJECUCION DE BANCADAS ANTIVIBRATORIAS Y DEMAS DISPOSITIVOS EJECUCIÓN DE BANCADAS ANTIVIBRATORIAS Y DE OTROS DISPOSITIVOS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL MEDIO POR VIBRACIONES DE MAQUINARIA A EMPLEAR EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS.	1,00	12.500,00	12.500,00
PLCOMAV	UD PLAN DE CONTROL DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA PLAN DE CONTROL DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARA PARA CONTRIBUIR A LA MITIGACIÓN DE VIBRACIONES.	1,00	4.375,00	4.375,00
REAINSPINE	UD REALIZACIÓN DE INSPECCIONES DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL REALIZACIÓN DE INSPECCIONES DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL.	3,00	3.125,00	9.375,00
TOTAL VIBRACIONES				26.250,00
TOTAL				161.968,40

Plan de prevención y mitigación de la contaminación de los suelos

Medidas preventivas

Pese al riesgo leve de que se produzca una contaminación de los suelos, se han previsto una serie de medidas preventivas:

- Las actividades auxiliares se establecerán en zonas que no poseen un alto valor ambiental y los posibles vertidos accidentales serán fácilmente detectables.
- Se procederá a la impermeabilización de suelos en aquellas zonas donde se tenga previsto reparar maquinaria o limpiar motores.
- Se implantarán medidas de vigilancia para evitar vertidos incontrolados de aceites o sustancias contaminantes.
- Se desecharán los residuos conforme a la legislación vigente y se solicitarán las autorizaciones requeridas cuando sea necesario.
- Se preverán lugares específicos para el almacenamiento de combustibles, lubricantes, y productos tóxicos o peligrosos, donde se aplicarán medidas adecuadas para evitar fugas, ,conforme la legislación aplicable.
- Se ubicarán herramientas adecuadas en las zonas identificadas con mayor riesgo y cercanas a los sistemas de drenaje para asegurar su uso rápido en caso de necesidad (palas, recipientes plásticos y materiales absorbentes).



- Se aplicarán las mejores prácticas a la hora de cambiar aceites y grasas, lavar maquinaria, y gestionar desechos, siguiendo las pautas establecidas en el Programa de manejo de desechos y en las actividades de capacitación y educación (tanto de este programa con del general sobre capacitación). Se procederá a su almacenamiento adecuado en contenedores apropiados y a su retirada por el gestor autorizado.
- Se asegurará el uso apropiado de escombreras o vertederos, cuyas características ya sean las adecuadas para albergar los residuos a generar y evitar la contaminación de suelos por lixiviados. Se utilizarán en la medida de lo posible áreas que ya han sido usadas y adecuadas para este fin.

Medidas correctoras

A pesar de las medidas preventivas mencionadas, podría darse alguna fuga accidental o un derrame en una zona no apta para ello, y el personal se encontraría ante la obligación de minimizar el impacto al máximo y evitar una contaminación prolongada del suelo del lugar que pudiera ocasionar problemas más graves a medio y largo plazo. Para ello, se aplicarán medidas correctoras que pueden resumirse en las siguientes:

- En el caso de un derrame accidental el personal deberá detenerlo formando canaletas o barreras de contención alrededor del derrame.
- Se procederá a utilizar adecuadamente el Equipo de control de derrames.
- Se procederá a la recogida de la sustancia (grasa, aceite, lubricante etc.) con algún material absorbente como aserrín o arena, o almohadillas especiales. Estos materiales se tratarán como residuos peligrosos y la forma de tratamiento y disposición final estará recogida en el apartado de manejo de desechos peligrosos dentro del Programa de manejo de desechos.
- Las escombreras a utilizar deberán estar acondicionadas para el depósito de desechos específicos (escombros, tierra, roca).
- Una vez finalizadas las obras se dismantelarán las estructuras temporales y restaurarán las zonas puntualmente afectadas (consultar también el Programa de rehabilitación de áreas afectadas).
- El contratista deberá obtener las oportunas autorizaciones administrativas de los campamentos de obra, talleres, fábricas de dovelas, etc que pueda utilizar no contemplados en el proyecto. El contratista no podrá utilizar dichos áreas en tanto no aporte las oportunas autorizaciones a la fiscalización de obra y esta le autorice su ocupación. Los gastos de obtención de las autorizaciones correrán a cargo del contratista.

Medidas compensatorias

La Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados (**Libro VI Anexo 2**), no contempla compensaciones económicas en caso de contaminación de suelos. Sí indica la obligatoriedad de aplicar procedimientos de remediación, el monitoreo de las acciones de remediación para alcanzar los objetivos o valores establecidos por la norma, así como la de dar aviso por escrito a la Entidad Ambiental de Control y los datos a incorporar. Por ello, no se contemplan medidas compensatorias en este supuesto, sino la correcta aplicación de aquellas correctoras mencionadas previamente y recogidas en la Norma.

Responsabilidades

El contratista es el responsable de contribuir a la prevención y reducción de la contaminación de suelos, el delegará responsabilidades en el resto de empleados y subcontratistas (Responsable ambiental de la UNMQ, fiscalizador y contratista).

La efectividad en el cumplimiento de estos objetivos dependerá de la participación y cooperación de los administradores, supervisores y empleados, así como de la coordinación de esfuerzos en el desempeño de sus tareas.

Indicadores y medidas de verificación

Los distintos indicadores y medidas de verificación para el presente plan quedan reflejados en el correspondiente Plan de Monitoreo y Seguimiento que se incluye en el presente documento.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TR0057	IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL.			
	TOTAL			32.694,90

Plan de prevención y mitigación de impactos sobre la geología y la geomorfología

Las canteras que se utilizarán durante la vida del proyecto estarán legalizadas y se habrán sometido a procedimientos de evaluación ambiental. Estas canteras deberán cumplir con los planes de manejo aprobados en su día por la autoridad competente.



Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CONDDO	UD CONTROL DOCUMENTAL DE LEGALIZACIÓN DE CANTERAS CONTROL DOCUMENTAL SOBRE LA LEGALIZACIÓN DE CANTERAS.	1,00	353,50	353,50
TOTAL				353,50

Plan de prevención y mitigación de afectación al agua

Medidas correctoras

- Todas las instalaciones tanto temporales como permanentes se dotarán de sistemas de intercepción de la escorrentía superficial que será evacuada a través de los colectores o ejes de drenajes existentes en la zona.
- Antes de empezar a utilizar la escombrera la zona se dotara de sistemas de intercepción de la escorrentía superficial fluya hacia ella de manera que solo discurran sobre los depósitos el agua de lluvia directa.
- La escombrera antes de su abandono se dotara de sistemas de evacuación del agua de escorrentía superficial. Los sistemas de evacuación deberán ser capaces de interceptar y conducir al cauce más cercano tanto las aguas de escorrentía que se generen en la propia escombrera como las aguas de escorrentía exterior.
- La zona de cocheras y talleres se dotara de un sistema de laminación de la escorrentía producida en la zona de manera que las puntas de caudal producidas por la impermeabilización de la zona no aumenten el riesgo de inundación o superen la capacidad de evacuación de los cauces utilizados para su vertido final.
- Al objeto de garantizar el funcionamiento de los entubamientos y colectores existente se respetarán estos, pasando los túneles por encima o por debajo. En caso de necesidad de modificar algún colector o entubamiento se evitará la creación de sifones.
- Además de estudiar su ubicación y para aumentar la seguridad, las bocas de metro se dotaran de sistemas que impidan la entrada de agua de escorrentía superficial en las mismas.
- No se mantendrán depósitos de combustibles en los frentes de obra, salvo los que llevan instalados la maquinaria. El almacenamiento de combustible deberá hacerse en la estación de servicio de combustible más cercana. En el caso de requerirse un abastecimiento de tipos de combustibles que

no sean comercializados en gasolineras se deberá contar con los permisos respectivos ante las autoridades ambientales ecuatorianas, y los sitios de almacenamiento temporal deberán cumplir con la NT INEN 2266 y demás normas para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias peligrosas.

- Los materiales peligrosos (aceites, grasas, residuos peligrosos, etc.) se almacenaran en recintos cubiertos, dotados de solera impermeabilizada y sin conexión exterior. Es conveniente que estos recintos estén dotados de sistema de recogida de derrames y fugas conectada con una arqueta impermeabilizada que favorezca la recogida de los posibles residuos que se generen. El almacenamiento temporal de este tipo de materiales deberá cumplir con la normativa ambiental y de seguridad vigente.
- Las aguas negras que se generen en cualquier fase del proyecto se evacuarán a través de la red de saneamiento municipal, si no existe red de saneamiento municipal se aplicará un sistema de tratamiento , jamás se verterá directamente a la naturaleza.
- La cochera se dotara de instalaciones para eliminar las grasas y aceites de las aguas residuales así como los residuos del lavado de trenes de manera que el agua sea asimilable a urbana antes de su vertido a la red de alcantarillado. Si dicha instalación no puede conectarse con la red de alcantarillado se dotará de una estación depuradora de aguas residuales adecuada a las características del agua residual generada (aguas de limpieza de convoyes, aceites, grasas, sanitarios, duchas, etc.).
- En el eventual caso de que se llegará a presentar el efecto dren se procederá con la impermeabilización de las paredes del túnel que discurren bajo el acuífero.
- En cuanto al efecto pantalla o barrera, en la zona inicial, el diseño contempla la ejecución del túnel mediante el método denominado entre pantallas, por tanto cabría la posibilidad de existencia de este fenómeno, pero no tendría ninguna afectación ya que la variación estaría en rangos similares a los que se producen por la variación estacional.

Figura 11.1 Configuración de la zona



Como podemos apreciar el sentido del flujo del agua, marcado por las flechas rojas, es sensiblemente paralelo al trazado, por tanto el efecto barrera no se puede producir. Las pantallas tienen una profundidad que varía entre los 14 y los 18 metros y se apoyan en la formación Cangahua, formada en esta zona por arenas y gravas, y por tanto permeables por lo que aunque el flujo fuera transversal a la traza tampoco se produciría el efecto barrera. Además se ha realizado una modelización de la zona de una de las estaciones diseñadas para comprobar el comportamiento hidrogeológico de la zona, cuyo resultado vuelve a certificar la no existencia de efecto barrera en la Línea.

Medidas Complementarias

Se propone algunas medidas de mitigación complementarias, para el caso no probable de que se produzca el efecto pantalla. Si la continuidad al flujo se realiza por encima de la infraestructura creada. En este caso:

- Rebaje del nivel de las losas de cubierta, y disposición de un material filtrante sobre las mismas.

Si se da continuidad al flujo por debajo de la infraestructura. Se podrían distinguir:

- Apertura de portillos (sistemas de comunicación hidráulica entre ambos lados de las pantallas mediante huecos en los muros pantalla por debajo de la contrabóveda). Conductos de transferencia del agua, entre los paramentos exteriores de las pantallas.
- Conductos de transferencia del agua, entre los paramentos exteriores de las pantallas.
- Captación del agua y transferencia, de un lado al otro del túnel artificial, mediante bombeo o sifones y pozos de recarga.

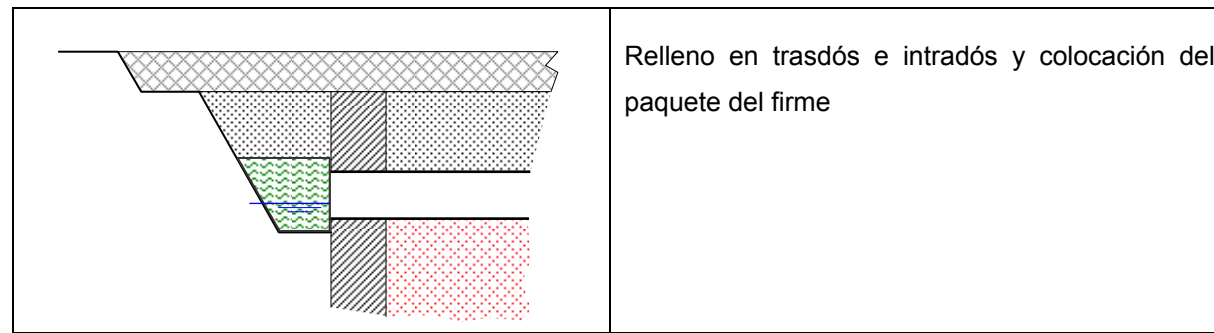
Respecto a la disposición de material filtrante sobre las losas de cubierta suele ser efectiva en caso de niveles freáticos altos, y cuando el pie de las pantallas y el fondo de la excavación estén en un nivel impermeable.

Si bien no se elimina por completo el efecto pantalla, las sobre elevaciones y descensos del nivel freático pueden acotarse a valores muy pequeños, por lo que en la práctica la construcción de la obra afecta poco al flujo subterráneo, sin afecciones de importancia sobre los sótanos y edificios colindantes.

Las fases de ejecución se indican en la figura adjunta.

Figura 11.2 Fases de ejecución de drenaje de pantallas

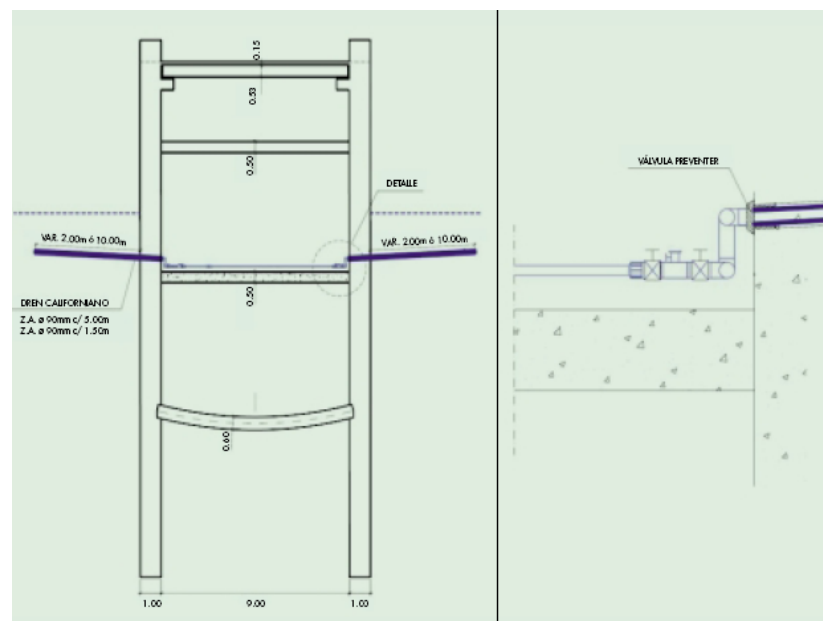
	<p>Relleno sobre la bóveda hasta alcanzar el nivel de la generatriz superior del tubo</p>
	<p>Excavación simultánea de las zanjas longitudinales en el trasdós de las pantallas (con achique si es necesario), y de las zanjas transversales, para la colocación de los tubos</p>
	<p>Demolición de las pantallas, colocación de los tubos, y relleno de las zanjas transversales</p>
	<p>Relleno con material drenante, envuelto en geotextil, de las zanjas longitudinales del trasdós</p>



Fuente: Metro Madrid

Una variante consiste en la colocación de un tubo (PVC o fibrocemento) a la cota del nivel freático, que atravesando las pantallas conecte el nivel freático de ambos lados (disponiendo dos zanjas longitudinales en el lado externo de las pantallas y rellenas de material drenante), tal y como muestran el esquema y la foto adjunta.

Figura 11.3 Conexión del nivel freático a ambos lados mediante un sistema de tuberías

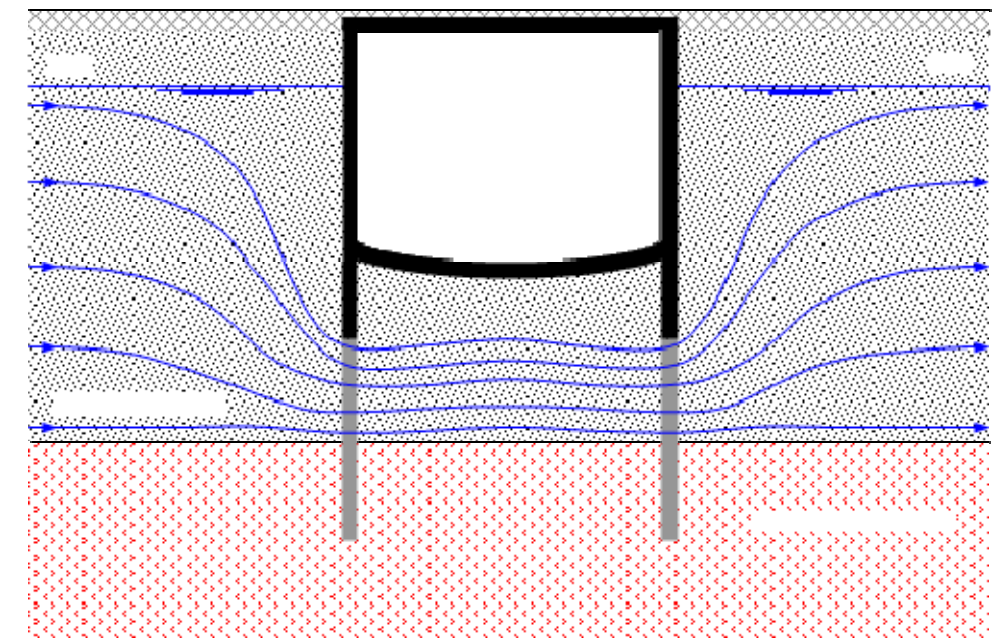


Fuente Metro Madrid

En el caso en el que el pie de las pantallas se empotra en un nivel impermeable y la contrabóveda (fondo de la excavación interior) queda en el nivel permeable, la apertura de portillos puede ofrecer una buena garantía de transmisividad del flujo.

Consiste en un acortamiento discontinuo del pie de las pantallas, de forma que se ofrece un camino permanente al agua a través de la obra subterránea. Para ello, se imponen mayores gradientes locales para la circulación del agua (normalmente compatibles con la naturaleza y condiciones del terreno) y unas ciertas sobreelevaciones y depresiones en los niveles piezométricos, que alcanzan su valor máximo en los puntos intermedios entre portillos, aguas arriba y aguas abajo, respectivamente.

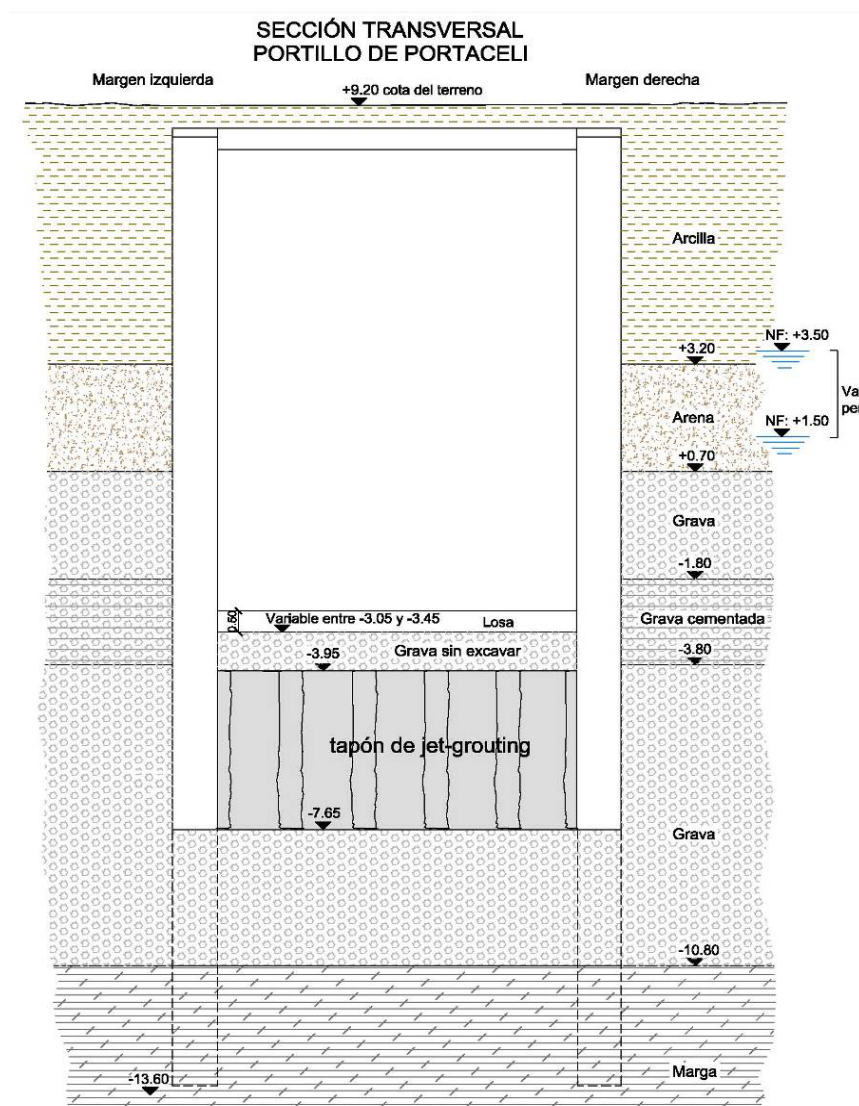
Figura 11.4 Apertura de portillos en el pie de pantallas



Fuente Metro Madrid

Los principales problemas que plantea esta solución consisten en la dificultad para realizar la excavación y hormigonado de la contrabóveda o losa de fondo, en la zona de los portillos, y el de garantizar la estabilidad de las pantallas y del fondo de la excavación. Los tapones de jet grouting, tal y como se indica en la figura adjunta, suelen solucionar tal problemática.

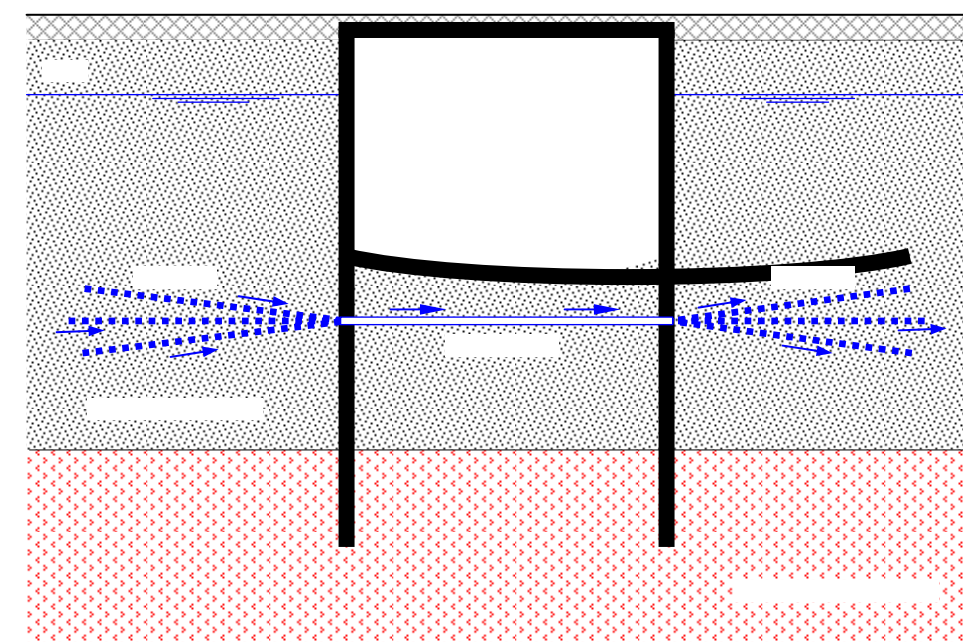
Figura 11.5 Tapón de jet grouting para la apertura de portillos



Fuente: Metro Madrid

La construcción de conductos de transferencia, entre los paramentos exteriores de las pantallas, se plantea como una posible solución cuando los caudales circulantes son pequeños y con lo que los conductos tendrían poca sección transversal.

Figura 11.6 Conductos de transferencia

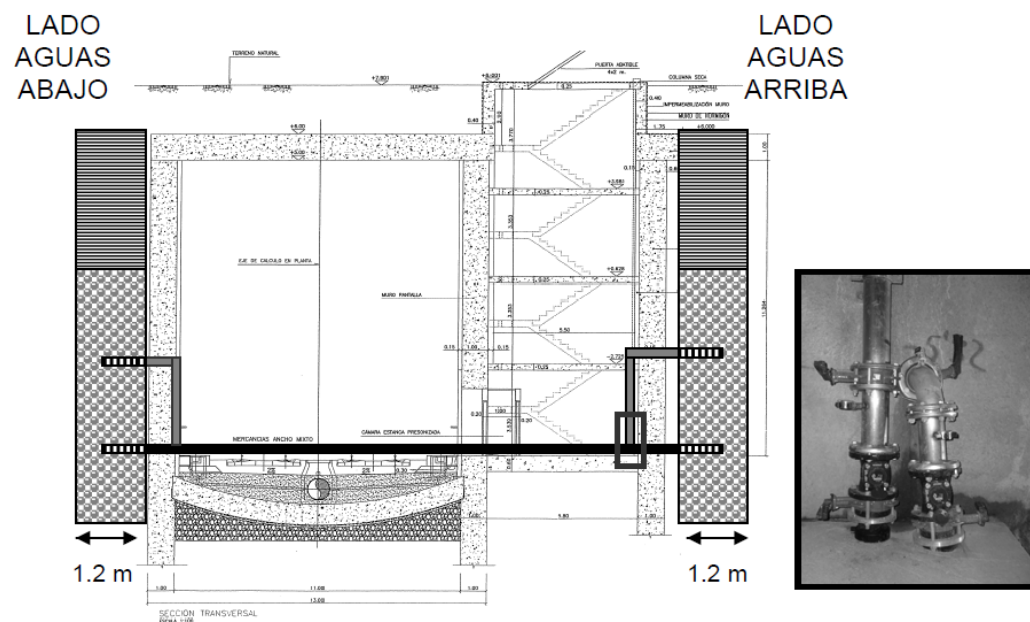


Fuente Metro Madrid

La captación y transferencia del agua, de un lado a otro de una obra ejecutada entre pantallas, consiste en la ejecución de una serie de pozos uniformemente dispuestos aguas arriba, a lo largo del trazado. El objetivo es captar los caudales de manera intermitente, en la medida en que vaya ascendiendo el nivel freático, limitando así las sobreelevaciones. Esta solución necesita, además, un sistema de transferencia al otro lado del acuífero, que puede hacerse mediante bombas o sifones, y un sistema de distribución mediante pozos de recarga (si no hay necesidad de recargar, por carecer de importancia los descensos del agua, es suficiente con prever un sistema de evacuación del agua captada).

Otra posible solución al efecto pantalla es la graficada en la figura siguiente extraída de Carrera, J. y Vázquez Suñé, E (2008): "Sobre la interacción entre acuíferos y obras subterráneas" El agua y las Infraestructuras en el medio subterráneo. AIH – GE, Barcelona, 24 a 26 de noviembre de 2008. Pp. 21-38

Figura 11.7 Dispositivo de paso (bypass) para mitigar el “efecto barrera”



Se disponen pantallas de grava a cada lado del túnel y están conectadas por dos tuberías que acaban en pozos para reducir la mezcla de aguas diversas. Es necesario disponer de una sala con contadores, válvulas y dispositivos de acceso al tubo para realizar tareas de mantenimiento. Fuente: Carrera, J. y Vázquez Suñé, E (2008).

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
RS0063	IMPLEMENTACION DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CONTROL	1,00	224,824,50	224,824,50
MNIEFCP	UD MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN PARA LOS EFECTOS DREN Y PANTALLA MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN PARA LOS EFECTOS DREN Y PANTALLA CON LA FINALIDAD DE FACILITAR EL FLUJO Y DAR CONTINUIDAD AL RÉGIMEN HIDROLÓGICO, CON SISTEMAS DE COMUNICACIÓN HIDRÁULICA, ESTABLECIMIENTO DE CONDUCTOS DE TRANSFERENCIA HIDRÁULICA, DISPOSICIÓN DE MATERIAL DRENANTE, IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS, ETC.	1,00	187.500,00	187.500,00
EQUIDP	UD EQUIPO DE DEPURACIÓN COMPACTO DE AGUAS RESIDUALES URBANAS EQUIPO DE DEPURACIÓN COMPACTO DE AGUAS RESIDUALES URBANAS, INCLUSO OBRA CIVIL Y COLOCACIÓN.	15,00	4.375,00	65.625,00
TOTAL				477.949,50

Plan de prevención y mitigación de la afectación a las comunidades biológicas

Actualmente la empresa Metro de Quito mantiene un inventario forestal de los sitios que podrían verse afectados por las actividades a realizarse en las diferentes etapas del proyecto. Este documento de adjunta en el Anexo 14 del Estudio de Impacto Ambiental.

Medidas preventivas

- Protecciones mediante balizamiento: en el caso de ejemplares arbóreos importantes no afectados directamente y relativamente alejados de la línea de ocupación, se llevará a cabo el balizamiento mediante cinta plástica de los límites a proteger, para impedir el paso de personal y maquinaria de la obra.
- Protecciones individuales: Para el caso de ejemplares aislados y primera línea de bosquetes no afectados directamente, pero que quedan muy próximos al límite de ocupación, serán necesarias medidas de protección individual de los fustes, mediante forrado con tablillas de madera de pino tratada, con el fin de que no sean dañados por golpes eventuales de la maquinaria. Principalmente los árboles del Parque de El Ejido que son considerados patrimonio.
- Trasplantes: Se llevarán a cabo sobre ejemplares arbóreos singulares presentes, de forma aislada o en bosquetes, en terrenos ocupados por la actuación, que presenten condiciones favorables para su trasplante. Cuando los ejemplares sean de gran porte, la operación se realizará preferiblemente con maquinaria trasplantadora especial que realiza la extracción, transporte y plantación de forma secuencial, además de haber ejecutado previamente la apertura del hoyo de destino. Habrá que verificar que únicamente se talen aquellos árboles que sean estrictamente necesarios para la realización de las obras de construcción del Metro y que se trasplanten hacia áreas públicas aquellas especies que puedan soportarlo. También se realizará rescate y reubicación de flora en las áreas auxiliares que contengan vegetación de importancia ecológica, económica o que sus poblaciones se encuentren amenazadas. Las especies de plantas serán rescatadas antes del inicio de la limpieza y desarraigo de la vegetación. Además, cuando inicie la tala el personal de rescate de flora deberá estar en los sitios donde se derriben los árboles, para tratar de coleccionar las plantas de interés. El rescate de flora se realizará en coordinación permanente con la autoridad ambiental competente.
- Las áreas auxiliares contemplarán la observación de lo especificado en las secciones 201, 206, 208,218 y 223 del MTOP.
- Asegurar que se solicite al Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, los permisos o autorizaciones de tala necesarios antes de iniciar la actividad de remoción de la vegetación.

Medidas correctoras

A pesar de las medidas preventivas podría dañarse alguna zona verde y perder la vegetación existente. Para corregir este impacto las principales medidas serán:

- Desarrollar programa de reforestación y revegetación en aquellas áreas afectadas con el consecuente mantenimiento periódico del área (este programa debe ser desarrollado dentro del PMA y que contenga número de árboles, especies y áreas de revegetación con procedimientos y costos)
- Cubrir con chambas los sitios destinados como áreas verdes, ya sean isletas de calles, aceras, veredas y parques.
- Durante la fase de operación, se deberá brindar mantenimiento periódico a las áreas verdes; en proceso de rehabilitación, hasta su entrega la Departamento de Parques y Jardines del Municipio de Quito.

Responsabilidad

Corresponde a la empresa contratista de las obras velar por el cumplimiento de estas medidas, en primer lugar con un correcto cumplimiento de las medidas preventivas que son las más importantes y en segundo lugar con las correctoras en caso de que se haya dañado alguna zona verde y se haya perdido la vegetación existente.

Para la verificación del cumplimiento de estas medidas se aplicarán las especificaciones técnicas del MTOP y las Guías Técnicas de Parques y Jardines del Municipio de Quito.

Localización

Las medidas se aplicarán en las zonas verdes y áreas ajardinadas que se vean afectadas por las obras, principalmente en aquellas donde se va a construir alguna estación.

Las estaciones que se van a ejecutar en zonas verdes o muy cercanas a parques son:

- Morán Valverde
- Solanda: corresponde a un parque recreacional con canchas de tierra de la liga barrial de Solanda y un pequeño parque para hacer deporte.
- El Calzado: corresponde a pequeñas áreas verdes de las canchas de la Av. Cardenal de la Torre.
- La Alameda: Parque de la Alameda.
- El Ejido: se sitúa en un parque. Cabe recalcar que los árboles que se encuentran aquí son árboles de gran porte. La estación se sitúa bajo el parque.
- Universidad Central: se ubicaría en las áreas verdes en el ingreso a la Universidad Central del Ecuador por la Facultad de Derecho.
- La Carolina: se encuentra entre el Edificio Las Cámaras y Edificio Skorpions, frente a la cabecera suroeste del Parque La Carolina, que es el más grande de Quito.
- Ñaquito: se trata de una zona netamente comercial y bancaria con pequeños espacios verdes.
- Jipijapa: Con espacios verdes en el parterre de la Avenida Amazonas y en la Plazoleta Camilo Ponce.

Figura 11.8 Parque donde se ubicará la estación de El Ejido



Fuente: Metro Madrid. 2011

Figura 11.9 Parque de La Carolina



Fuente: Metro Madrid. 2011



Indicadores y medidas de verificación

Los distintos indicadores y medidas de verificación para el presente plan quedan reflejados en el correspondiente Plan de Monitoreo y Seguimiento que se incluye en el presente documento.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CA0037	UD BALIZAMIENTO DE ESPECIES SINGULARES Y ÁREAS BALIZAMIENTO DE ESPECIES SINGULARES Y ÁREAS VERDES QUE PUDIERAN VERSE AFECTADAS BIEN DE FORMA DIRECTA O INDIRECTA POR LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, INCLUSO ELABORACIÓN DE INFORMES TÉCNICOS EN EL QUE SE CUANTIFIQUEN MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN.	1,00	5.150,69	5.150,69
PROTA	UD PROTECCIONES INDIVIDUALES A EJEMPLANRES DETERMINADOS INSTALACIÓN DE PROTECCIONES INDIVIDUALES PARA EL CASO DE EJEMPLARES AISLADOS Y ZONAS AFECTADAS DIRECTAMENTE, CON FUSTES, FORRADO DE TABLILLAS DE MADERA DE PINO TRATADA. PRINCIPALMENTE MEDIDAS A EMPLEAR EN EL PARQUE EL EJIDO Y ZONAS DE IMPORTANCIA.	1,00	18.750,00	18.750,00
ZV0125	UD TRANSPLANTE DE ÁRBOL Ud de transplante de árbol con máquina arrancadora-transplantadora sobre camión. Incluida poda, repicado, protección del cepellón, colocación de anclajes, tratamientos previos, nueva plantación, herramientas y medios auxiliares.	100,00	245,01	24.501,00
CUBCHA	UD CUBRICIÓN CON CHAMBAS DE ZONAS DESTINADAS A ÁREAS VERDES CUBRICIÓN CON CHAMBAS DE LOS SITIOS DESTINADOS A ÁREAS VERDES COMO ISLETAS DE CALLES, VERDAS, PARQUES Y ROTONDAS.	1,00	25.000,00	25.000,00
TOTAL				73.401,69

Plan de prevención y mitigación del deterioro de la movilidad y accesibilidad urbana

Medidas preventivas de aplicación durante la fase construcción y obra

Con el fin de reducir el impacto por obstrucción de vía o efecto barrera, tanto para el tráfico como para los peatones se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- El plan de manejo debe integrar rutas, horarios y procedimientos para garantizar mínimos impactos al tráfico de la ciudad, para ello:
 - a) Se establecerá una línea básica de tránsito, en la que se asegurará que no habrá cortes ni alteraciones.

- b) Se definirá de forma clara el plan de desvíos de tráfico, las vías que quedarán obstruidas o alteradas y el tiempo de duración de las mismas. Este plan incluirá también las áreas que se habiliten temporalmente para cierto uso de viandantes.
- c) Las líneas de buses, trole y otros transportes, serán reestructuradas para evitar las zonas de obra, siempre respetando la similitud y cercanía al trayecto real.
- d) Para los peatones también se instalarán dispositivos y señalización, con el fin de crear el menor malestar posible.
- e) Las obras se llevarán a cabo siempre que sea posible en horarios de menor afluencia de peatones y tráfico, por ejemplo durante la noche siempre que no generen ruidos.
- f) Señalizar y limitar las rutas que seguirá la maquinaria pesada.
 - Las medidas para el desvío del tráfico y la señalización de vías se coordinarán con las instituciones encargadas de la circulación vial., con el fin de minimizar molestias, evitar accidentes de tráfico y atropellos de peatones. Todas las medidas mencionadas se definirán y actualizarán en coordinación a las autoridades locales de tráfico y seguridad.

Estas medidas responden a la normativa estatal relativa a riesgos en el trabajo o seguridad industrial, tal y como se detalla en el apartado del Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, y a continuación se resumen aquellas de aplicación en este proyecto.

Señales de tránsito: Los constructores y los contratistas deberán adoptar las siguientes medidas:

1. Elaborar una lista de los artículos necesarios para la seguridad
2. Se proveerá con anticipación las señales, cercas, lámparas y demás artículos;
3. Se colocará en su lugar todas las señales necesarias antes de que se abra al tránsito un camino o una desviación nueva o antes de iniciar cualquier trabajo que constituya un riesgo;
4. Todas las señales que se requieran por las condiciones y las restricciones especiales de un camino, se deben retirar en cuanto estas condiciones dejen de existir.
5. Todas las señales deben iluminar de noche con reflectores o con luz blanca.
6. Las señales se colocarán aproximadamente en ángulo recto al sentido del tránsito y, por lo menos, a 1,50 metros de altura sobre la superficie del camino. Se deben colocar las señales de 1,80 a 3,00 metros a la derecha del camino transitado y nunca a menos de 0,30 metros, y aun cuando estén protegidos por una cuneta temporal.

7. Se tomarán precauciones especiales para que las pilas de materiales, el equipo reunido, los vehículos estacionados, etc., no obstruyan la visibilidad de ninguna señal;
8. Se debe inspeccionar diariamente las señales para comprobar que estén en la posición debida, limpias y siempre legibles, y reponer las estropeadas;
9. Los letreros de todas las señales deben ser claros y comparables en diseño y estilo a las señales convencionales aprobadas por las autoridades de tránsito de Ecuador.
10. Toda la señalización se ajustará a lo indicado en la correspondiente norma INEN.

Artículos para iluminar y marcar: Los constructores y los contratistas deberán iluminar durante la noche con lámparas o reflectores los avisos importantes, los cercados y otros peligros que obstaculicen la libre y segura circulación. Se usarán algunos de los siguientes artefactos:

1. Lámparas y reflectores instalados sobre vallas de madera o metal;
2. Pintura reflectora pintada sobre vallas de madera o metal;
3. Linternas y lámparas operadas con baterías que serán fijadas adecuadamente.
4. Luces eléctricas en los lugares en donde exista fluido eléctrico y donde el tránsito sea intenso y a altas velocidades.

Responsabilidad de las administraciones públicas.- Los Municipios, los Consejos Provinciales, el Ministerio de Obras Públicas, deberán instalar inmediatamente señales y vallas adecuadas en lugares de riesgo por derrumbes, inundaciones o cualquier circunstancia imprevista y repentina y que constituyan en peligro grave de accidentes. Estos elementos se instalarán en las vías públicas bajo la jurisdicción y control de cada entidad.

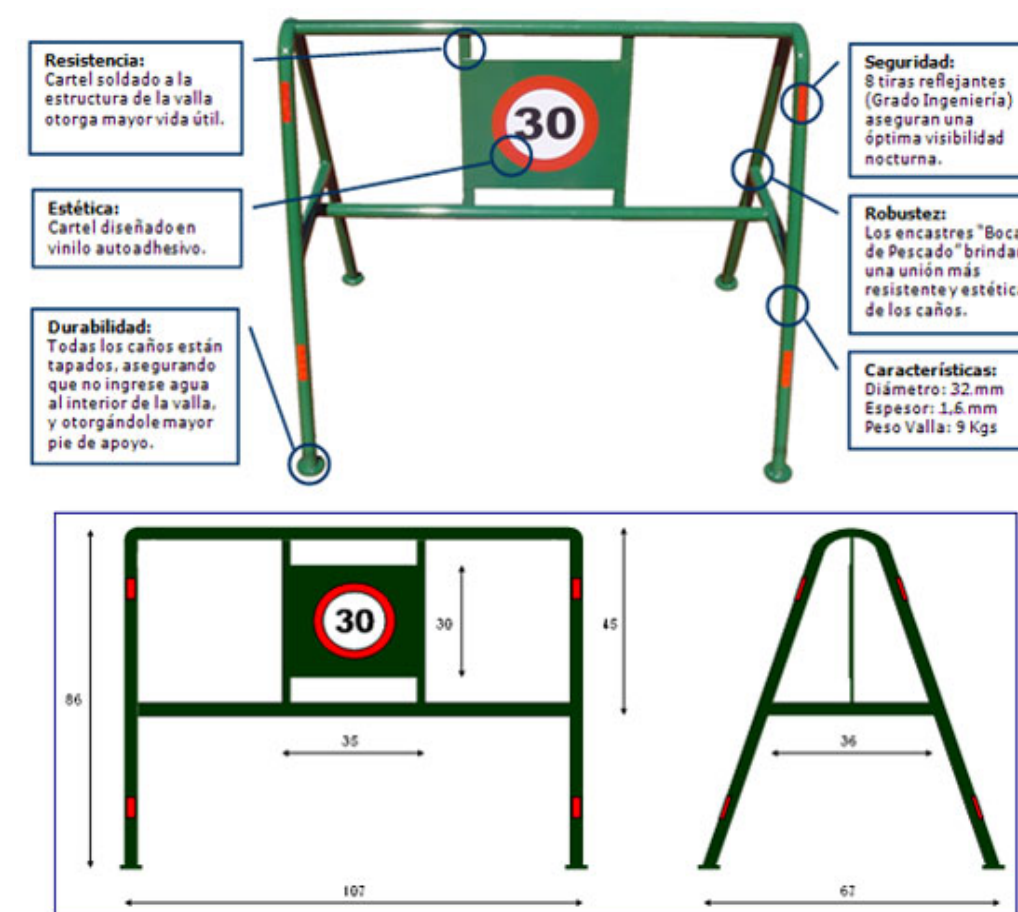
Deben a su vez dar inmediato aviso a las autoridades de tránsito local para que organicen acciones preventivas. La Policía Nacional deberá colaborar mediante la provisión de letreros y avisos adecuados que serán colocados en las vías públicas obstaculizadas por estos factores. Se promoverá la información sobre peligros y obstáculos en calles y carreteras mediante avisos por radio, televisión o prensa escrita. Estos avisos por ser de beneficio público y colectivo para prevenir accidentes serán totalmente gratuitos.

Se debe construir un **sólido cercado de vallas** en las partes de la vía pública que se van a cerrar al tránsito. Se puede emplear varios diseños. Las dimensiones pueden variar, pero la altura total debe ser de 1,40 metros, por lo menos.

Debe tener como mínimo, dos barandas horizontales que se pintarán con rayas diagonales en ángulos de 45 grados. El extremo inferior de las rayas, señalará la dirección que debe tomar el tránsito. Las rayas serán blancas y negras, pero también pueden usarse amarillas y negras. Si no se usa pintura reflectora, se debe equipar los postes y la baranda superior con botones reflectores rojos o con material reflector a intervalos de 1,20 metros;

Se pueden usar **caballetes para vallas temporales** en caso de obstrucciones, para marcar un paso seguro o recordad otra información. Los letreros o flechas se pueden pintar directamente sobre el caballete o sobre tableros desmontables.

Figura 11.10 Ejemplo de caballete para valla



Fuente: Metalúrgica G.Z

Cuando se trabaja en zonas urbanas es necesario tomar en cuenta las necesidades tanto del conductor del vehículo como del peatón; además de cercar las zonas de peligro, se debe proporcionar una **acera provisional de acceso**, seca y segura, a las propiedades colindantes. Se debe tomar en cuenta al peatón al iluminar y al cercar las obras que se ejecuten en las zonas urbanas.

Figura 11.11 Diseño estándar de valla peatonal



Fuente: Metalúrgica G.Z

Se pueden utilizar **conos de caucho** de 45 y de 75 centímetros de alto para demarcar las zonas de peligro o los obstáculos en las vías.

Todos los elementos citados anteriormente serán proporcionados por los constructores y contratistas de las vías, o por las autoridades del DMQ, entidades autónomas, Consejos Provinciales, Ministerio de Obras Públicas o la Policía Nacional, en el caso de interrupciones no previstas inicialmente en las vías públicas.

A las vallas o barreras podrán adicionalmente colocarse letreros visibles en color negro sobre fondo blanco con la inscripción de "PELIGRO". También se usarán rótulos con inscripciones de "vía en reparación" u "obstáculos en la vía".

Figura 11.12 Desvío de tráfico por obras en la ciudad de Cuenca, Ecuador



Fuente: EL TIEMPO

Una de las áreas prioritarias del nuevo modelo de movilidad sostenible de Quito (Plan de Movilidad Sostenible del Centro Histórico de Quito, que se desarrolla sobre las bases y líneas estratégicas definidas en el Plan Maestro de Movilidad 2009 del DMQ) es la **Seguridad Peatonal**, que busca mejorar la seguridad de los peatones en aceras, pasos de cebra, pasos elevados, señalización y accesos al transporte entre otros

En relación al Marco de referencia de otras políticas urbanas de vialidad o peatonalización del centro histórico, el objetivo es que a mediano plazo el centro de la urbe se convierta en una plaza segura donde funcionen restaurantes, cafeterías y centros de exposiciones artísticas. Según la Municipalidad de Quito, se hará una reorganización de los buses para que las personas puedan ingresar a la zona en estos vehículos, además como segunda fase contempla un plan de movilidad sostenible y recuperación del espacio público en beneficio de los transeúntes.

Medidas compensatorias

En cuanto a las medidas compensatorias, la autoridad competente del servicio de transporte de DMQ evaluará en cada caso si se produjera un perjuicio diferente de los mencionados las medidas compensatorias correspondientes, como podrían ser indemnizaciones, no obstante la compensación mejor para la población es el funcionamiento del nuevo sistema de transporte que mejorará sensiblemente la calidad de vida de los habitantes del DMQ.



Responsabilidad

Corresponde a **la empresa responsable de las obras** velar por el cumplimiento de estas medidas, principalmente las más importantes que son las medidas preventivas, así como las correctoras, que consistirán en la eliminación de los elementos de obra y la restauración, principalmente, siempre en coordinación y bajo supervisión de las administraciones y organismos de seguridad y movilidad del DMQ, incluso de la autoridad ambiental competente, dando cumplimiento a la legislación actual.

Las **medidas de verificación del** cumplimiento de estas medidas no será otra que la comprobación a pie de calle de la correcta señalización por ejemplo en el caso de una de las medidas preventivas más relevantes. El contratista deberá elaborar un plan integral para el desvío del tráfico con el fin de minimizar las molestias, dicho plan deberá ser revisado y aprobado por las autoridades competentes. **No obstante el Plan de Monitoreo contiene las medidas de verificación del cumplimiento de todos los planes incluidos en el PMA de este EsIA.**

En el caso de las medidas compensatorias, como ya se ha mencionado, las fuerzas que cuidan del cumplimiento de las leyes estatales, ordenanzas municipales o cualquier otra norma legislativa serán las encargadas de evaluar la compensación por la ocurrencia de accidentes o por los impactos negativos que finalmente no puedan ser corregidos, así como de identificar a los responsables de que se tengan que aplicar dichas compensaciones o indemnizaciones. Al no tener identificados impactos de este tipo, se llevará a cabo las acciones pertinentes cuando tengan lugar sucesos que necesiten compensación.

Localización

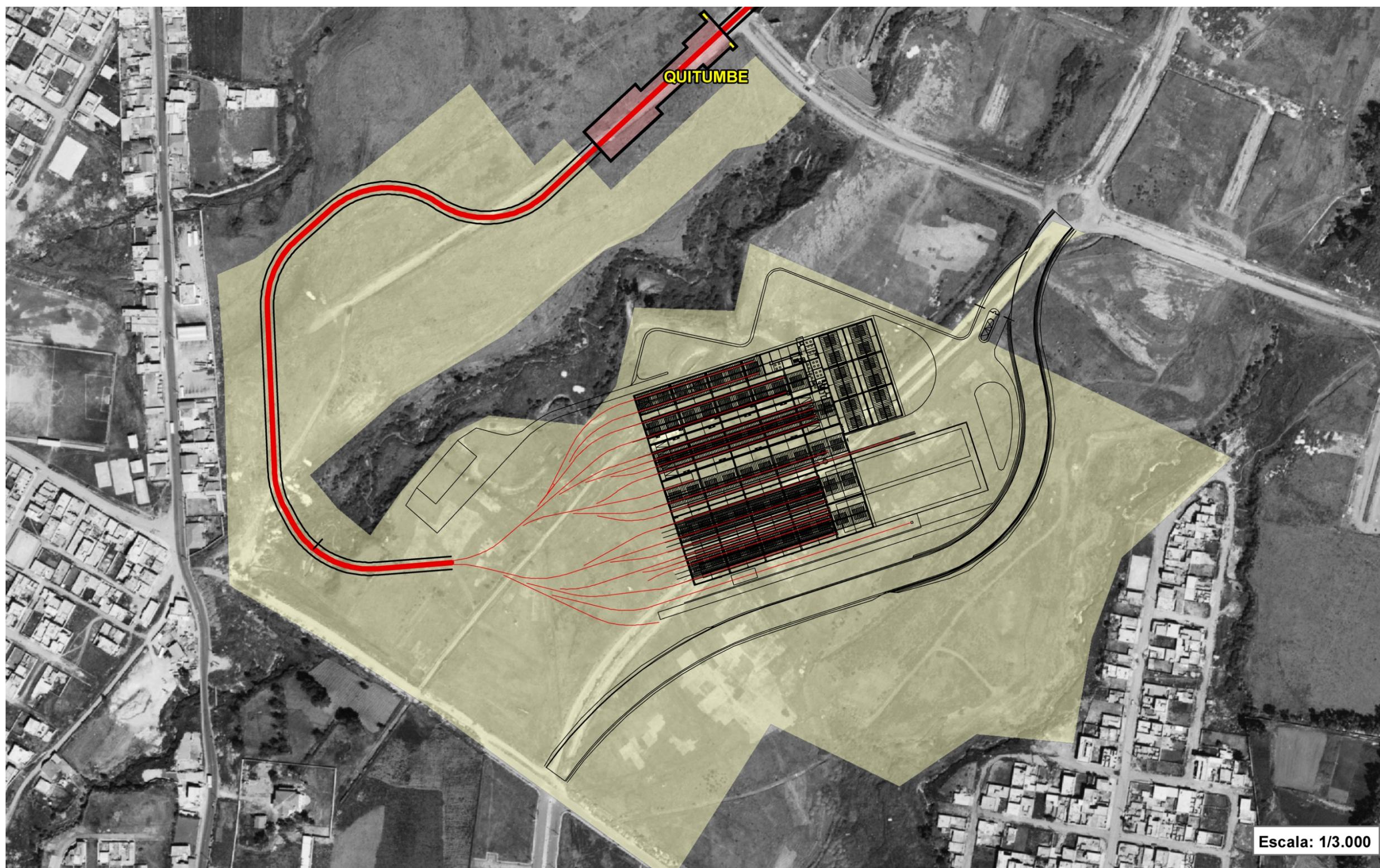
Concretamente las vías que se verán afectadas por cortes y desvíos de tráfico por las obras de construcción en algunas de las estaciones son las siguientes:

ESTACIÓN DE QUITUMBRE:

Se verán afectadas:

- Dársenas y acceso actual a la terminal
- Parcelas privadas en el área destinada a las cocheras

Figura 11.13 Áreas afectadas en estación de Quitumbe

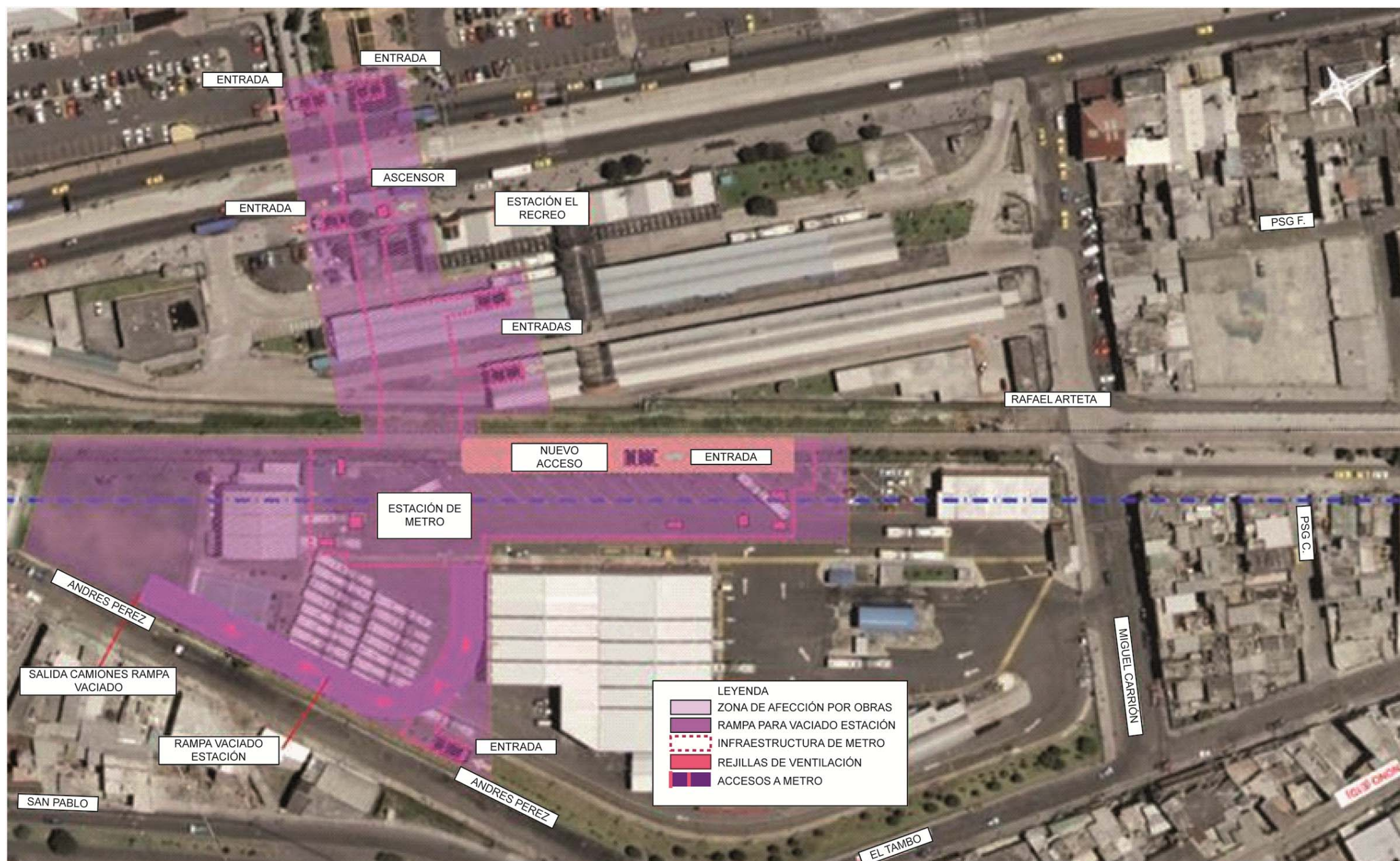


Fuente: KV Consultores

ESTACIÓN DE EL RECREO

En la estación del recreo se verán afectados los talleres de bus y troles, así como las dársenas que se encuentran hoy en la estación de El Recreo.

Figura 11.14 Áreas afectadas en estación de El Recreo

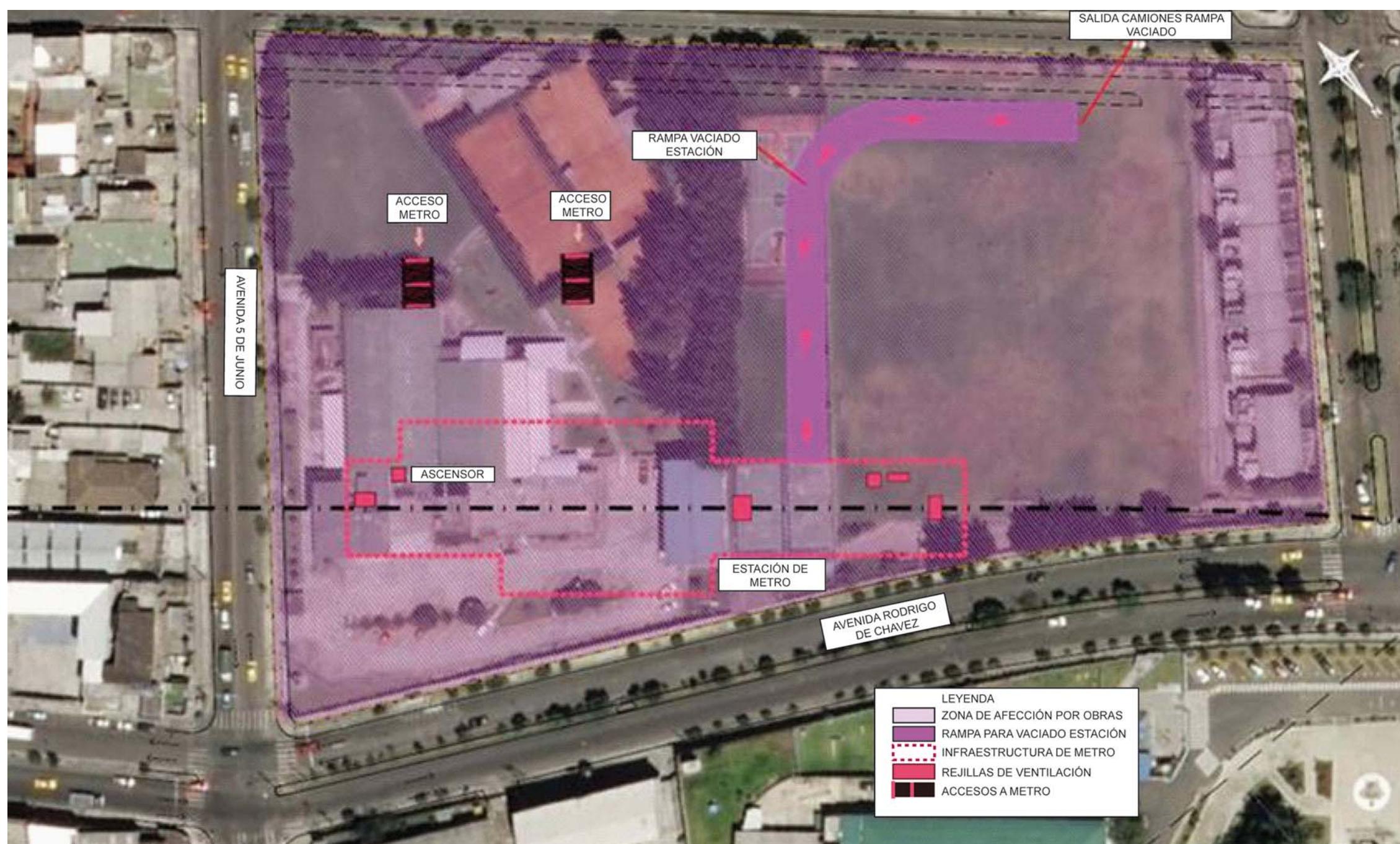


Fuente: KV Consultores

ESTACIÓN DE LA MAGDALENA

En la estación de La Magdalena está previsto demoler edificios e instalaciones que se encuentran en toda la manzana en la que se ubicará la estación:

Figura 11.15 Áreas afectadas en estación de La Magdalena



Fuente: KV Consultores

ESTACIÓN DE SAN FRANCISCO

En cuanto a la Estación de San Francisco y el centro histórico de Quito, solo se verá afectado el edificio donde se construirá el acceso a la estación, el cual se encuentra en la calle Sucre:

Figura 11.16 Áreas afectadas en estación de San Francisco



Fuente: KV consultores

En este último caso se han extremado los análisis de alternativas debido a la importancia de la afectación al patrimonio cultural en estas zonas, por lo tanto, de esta forma se minimizan las mismas, ya que las obras en superficie en dicho área se limitan a la construcción de la boca de metro y un par de pozos de extracción de tierras.

Además de las obras de construcción de las estaciones, otras infraestructuras que tendrán efectos en superficie son las zonas de reserva, lugares que se dejarán habilitados para la posible construcción de estaciones en el

futuro, o bien los pozos de ventilación, bombeo y las salidas de emergencia, así como los pozos de ataque y extracción, acciones en superficie que se encuentran detalladas en los correspondientes planos del Anexo 1.

Estas afecciones de la obra se han valorado en términos económicos también, según el último Estudio Socio-Económico de la Primera Línea de Metro de Quito, teniendo en cuenta la hipótesis de las estaciones afectarán a unas 7 ha y el tiempo diario perdido por persona afectada es de 1 hora, una pérdidas económicas de casi 38 millones de \$ en el primer año y de más de 39 millones en el segundo año.



Indicadores y medidas de verificación

Los distintos indicadores y medidas de verificación para el presente plan quedan reflejados en el correspondiente Plan de Monitoreo y Seguimiento que se incluye en el presente documento. No obstante

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SS0041	UD PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO NORMALIZADA Ud. de placa de señalización de riesgo normalizada de PVC de 30 x 30 cm sin soporte, incluso colocación, herramientas y medios auxiliares.	500,00	6,81	3.405,00
SS0042	UD CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE Ud. de cono balizamiento reflectante de plástico pintado en rojo y blanco, incluso colocación, herramientas y medios auxiliares.	1.000,00	0,51	510,00
SS0043	UD BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE Ud. de baliza luminosa intermitente, equipada con célula fotoeléctrica alimentada por baterías secas, incluida la colocación y el desmontaje, herramientas y medios auxiliares.	500,00	65,01	32.505,00
SS0044	UD JALÓN SEÑALIZACIÓN Ud. de Jalón señalización, incluso colocación, herramientas y medios auxiliares.	500,00	10,36	5.180,00
CECVALL	M CERCADO DE VALLAS CERCADO DE VALLAS PARA CIERRE O DESVIO DE TRAFICO.	1.500,00	19,29	28.935,00
TOTAL				70.535,00

Plan de prevención y mitigación de la afectación al patrimonio cultural

Medidas Preventivas

En relación al componente arqueológico se llevarán a cabo lo siguientes acciones:

- Realizar el monitoreo arqueológico: Esta medida se ejecuta de forma paralela a la remoción de suelos que se realiza para las obras de infraestructura. El monitoreo arqueológico se efectúa para recuperar alguna evidencia arqueológica o información que aún subsista en el subsuelo, luego de haber cumplido con la prospección y el rescate.
- En cuanto a las edificaciones del centro histórico, declaradas patrimonio de la humanidad o simplemente de gran valor histórico-cultural, se aplicarán las siguientes medidas preventivas durante la fase de construcción, que buscan proteger el patrimonio urbanístico y arquitectónico.
- Cuando empiecen la tareas constructivas, en zonas no críticas se realizarán monitoreos de prueba para confirmar, o descartar la posibilidad de que se presenten vibraciones a nivel superficial. Esto

permitirá de ser el caso, coordinar las acciones necesarias con el IMP para la implementación de protecciones específicas en puntos críticos antes del paso de las excavaciones del túnel.

- Aquellos sitios más cercanos al área de influencia directa del proyecto, que sean considerados de interés patrimonial, serán inspeccionados con anterioridad y durante el paso de la excavación de túnel; con la finalidad de verificar el estado de los mismos, monitorear si existe presencia de vibraciones y en el caso de requerirse se coordinará las medidas de protección necesarias con el IMP.
- Se instalarán elastómeros en las zonas sensibles del centro histórico para reducir las vibraciones, el número y tipo que se requiera.

Medidas correctoras y compensatorias:

Si durante el control y monitoreo arqueológico de esta fase de obra se realizasen descubrimientos arqueológicos, se desarrollará una propuesta de conservación en base a un estudio interdisciplinar de los bienes arqueológicos muebles recuperados y por recuperarse en el Proyecto de arqueología de Metro Quito. Además con esto se actualizará el Plan de Manejo de Bienes Culturales. Así mismo si se realizasen descubrimientos arqueológicos durante esta fase se procederá a su Puesta en Valor social, como se ha definido en la fase de diseño de este plan.

En el caso que ocurriera algún deslizamiento, hundimiento o derrumbe que ocurriesen próximas a las edificaciones identificadas, podrían perjudicar parcial o totalmente su cimentación y/o estructura. En ese caso se recomienda lo siguiente:

- El Contratista deberá cumplir con los requisitos definidos por las autoridades competentes, según el tipo de perforación realizada, en cuanto a distancia de áreas residenciales y estructuras, incluyendo en esta última los Monumentos Históricos y los Recursos Patrimoniales, y que además se cumpla con todos los estándares locales e internacionales referentes a vibraciones derivadas del proceso constructivo.

Si fuese necesario, se deberá ejecutar un Plan de Restauración y/o Rehabilitación de aquellos Monumentos Históricos o Recursos Patrimoniales que pudieran haberse visto afectados por la construcción.

Estaciones de la Primera Línea del Metro en el Centro Histórico de Quito

El trazado de la Primera Línea de Metro de Quito atraviesa por el Centro Histórico de Quito (CHQ). El Centro Histórico de Quito es Patrimonio Cultural de la Humanidad declarado por la UNESCO en 1978. Por este motivo, y con el deseo de preservar de la mejor manera este patrimonio, se a hecho todo tipo de estudios para tener como resultado el menor impacto posible sobre la infraestructura actual, sus habitantes y usuarios durante la construcción del proyecto y su futuro funcionamiento.



Entre los estudios realizados en el CHQ, uno de los más importantes es el de las vibraciones en el sector, junto con un estudio de la estructura actual de cada una de las edificaciones que se encuentran en la zona de influencia del trazado y en la franja de influencia. Con respecto a las vibraciones, el estudio detecta vibraciones que actualmente existen en ciertas zonas del CHQ, la Plaza de la Independencia es un punto en el que se diagnostica una posible afección, por lo que se a diseñado y presupuestado colocar en toda el fragmento del trazado que atraviesa el CHQ una manta elastomérica bajo el hormigón del túnel, este material es un sistema que consigue la disminución de transmisión de vibraciones y ruido causado por el paso del tren cuando este en funcionamiento. Por otro lado se a inventariado toda la infraestructura ubicada bajo el trazado y en la franja de influencia. Se va a analizar la estructura y condiciones actuales de las construcciones existentes para controlar que no haya ni un daño durante la obra y cuando se ponga en funcionamiento el proyecto.

El trazado del metro interviene en tres partes al CHQ. De sur a norte, primero en la Plaza de Santa Clara, donde se encuentra un ingreso alternativo para la estación de San Francisco. En la Plaza de San Francisco. El ingreso de la estación con el mismo nombre, en este punto el impacto permanente es menor ya que el ingreso a la estación se encuentra dentro de una casa expropiada en la esquina de las calles Sucre y Benalcázar. Finalmente la tercera intervención es en la estación de la Plaza del Teatro, en donde se planea ubicar el ingreso a esta estación en la futura extensión de la Plaza del Teatro.

Con respecto a la superficie, las estaciones que tendrán un elemento nuevo sobre sus plazas son los Ingresos de la Plaza de Santa Clara y la de la Plaza del Teatro. Lo que se está diseñando para los accesos de metro de estas dos estaciones es mantener el mismo concepto de el resto de accesos del trazado, lo que se quiere es mantener la misma identidad, pero utilizando materiales nobles que no distorsionen con el entorno ni se vuelvan el elemento importante de la plaza. Lo importante es que se pueda identificar fácilmente el ingreso al metro sin ser un elemento imponente ni agresivo visualmente con el entorno. En el caso del acceso principal a la estación de San Francisco que se encuentra dentro de la casa esquinera se aprovecha el espacio para rehabilitar y recuperar la casa. Se a hecho un levantamiento arquitectónico de cómo está la construcción actual y en un estudio de su estructura se puede leer el funcionamiento de la casa en su pasado, es por esto que se quiere recuperar el patio interno, la esencia de la casa y ponerle en uso para uso de la ciudadanía, aprovechando el ingreso a la estación y el flujo de gente que atravesará por este espacio.

El interior de las estaciones se mantendrán con el mismo diseño que tiene el resto de las estaciones a lo largo del trazado. Lo que se hará en estas estaciones es ambientar estos espacios con el lenguaje del sector. Se quiere utilizar materiales nobles con respecto a la historia del espacio, sin embargo se notará que es una intervención moderna para fusionar el pasado y el presente en un solo espacio. Los acabados que se identifican a seguir se colocarían en estas tres estaciones mencionadas anteriormente. En la superficie, las gradas de acceso al vestíbulo se utilizarán peldaños de piedra natural flameado, continuando con este material hasta las puertas de ingreso a la estación. Este material (Piedra Laja) se ha identificado actualmente en la casa de la Plaza de San Francisco en ciertas zonas de la planta baja, por lo que se quiere recuperar este material y mantener una continuidad hasta el ingreso de la estación. Las paredes del ducto que bajan al vestíbulo de la estación serán de chapado de piedra, y los paneles de acero vitrificado serán sustituidos por pvc madereado, para mantener la

misma función. Se propone en las puertas principales poner aluminio madereado, eliminando el color aluminio y con el tono madereado darle ambiente y uniformidad con el sector y su historia.

Este fragmento del trazado que atraviesa el CHQ es la única parte del trazado que se construirá con el método convencional. Debido a la historia que se desarrolló en el sector, durante la obra y el periodo de excavación habrá de planta un arqueólogo in situ para identificar cualquier tipo de resto arqueológico que se puede encontrar en el proceso de excavación, en caso de encontrar algún resto, continuar con el proceso necesario para preservar y recuperar cualquier tipo de vestigio.

Para concluir, se a tomado en cuenta y se quiere respetar el entorno del CHQ en el que se va a intervenir por el proyecto de la Primera Línea de Metro. Lo que queremos lograr es preservar los paisajes urbanos actuales e introducir nuevos diseños y materiales que sean compatibles con estos paisajes tradicionales. Con estos tres ingresos a estaciones pertenecientes al Metro se potencializará el turismo de la zona, por ende el desarrollo económico para los usuarios y residentes del sector. Se trabaja desde ya en conjunto con los diferentes institutos municipales para obtener los resultados propuestos y aportar con la conservación del Patrimonio Cultural de la Humanidad.

Responsabilidad

Los diferentes actores de acuerdo a su competencia serán los encargados de la conducción general del plan de manejo o gestión de la investigación, conservación y promoción. Su manera de proceder estará fundamentada en los valores culturales, de identidad, de originalidad y sostenibilidad del Centro Histórico de Quito y beneficio de la sociedad Quiteña.

El equipo de expertos arqueólogos que se contrate para las excavaciones en lugares de interés cultural o histórico, o bien aquellos que se prevé que lo sean en el futuro, tiene la responsabilidad de velar por la recuperación de los restos que se puedan hallar en las mejores condiciones posibles y de su conservación y puesta en valor.

En el caso de los edificios existentes de alto valor cultural que se hallen en el área de influencia de las obras del proyecto, la empresa debe asegurar una correcta protección de los mismos, en colaboración o bajo supervisión de las autoridades competentes y las leyes u ordenanzas vigentes en este sector.

Indicadores y medidas de verificación

Los distintos indicadores y medidas de verificación para el presente plan quedan reflejados en el correspondiente Plan de Monitoreo y Seguimiento que se incluye en el presente documento. No obstante, a grandes rasgos, las medidas que se prevén aplicar para verificar su funcionamiento y los indicadores para medirlo son:



Medidas de verificación

- Informes del equipo arqueológico de cada una de las medidas que se realicen y en todas las fases del proyecto
- Se visitarán las obras de forma periódica
- Cuando terminen las obras se verificará visualmente que los edificios de interés del centro histórico no han sido afectados

Indicadores

- Existencia de accidentes, derrumbes, o cualquier deterioro de edificios históricos o restos arqueológicos
- Valor económico e histórico de los propios restos y cantidad de elementos obtenidos
- Fotografías del antes y el después en los edificios y monumentos históricos de gran valor.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
MONARO	UD TRABAJOS ARQUEOLÓGICOS ESPECÍFICOS EN FASE CONSTRUCCION EJECUCIÓN MONITOREO ARQUEOLÓGICO EN FASE DE CONSTRUCCIÓN.	1,00	52.929,19	52.929,19
SISVIB	UD COLOCACIÓN DE SISTEMAS DE MEDICION VIBRACIÓN	1,00	18.750,00	18.750,00
CUBFAC	UD CUBRIMIENTO PROTECTOR DE FACHADAS CUBRIMIENTO PROTECTOR DE FACHADAS	10,00	3.125,00	31.250,00
PLANREH	UD PLAN DE RESTAURACIÓN DE AREAS PATRIMONIALES PLAN DE RESTAURACIÓN Y/O REHABILITACIÓN DE MONUMENTOS HISTÓRICOS	1,00	4.898,50	4.898,50
TOTAL				107.827,69

Plan de prevención y control de impactos paisajísticos

Las medidas de aplicación durante la fase de construcción son las siguientes:

- En las áreas verdes, realizar el desbroce estrictamente necesario de aquellas áreas donde se instalarán las estructuras de la Primera Línea del Metro.
- Restaurar las zonas verdes afectadas tras la realización de las obras.

- Implantar en la medida de las posibilidades nuevas zonas verdes en las zonas afectadas por las obras.
- Restauración y revegetación de la zona de escombrera cuando se termine su uso como tal. La zona de escombrera restaurada podrá ser utilizada como zona verde, dotacional deportiva, etc.
- Aprovechar las áreas de acceso a las estaciones para establecer parques y jardines que ofrezcan un ambiente que contribuya a reducir el impacto visual de las instalaciones del Metro.
- Las zonas de obra en superficie se dotarán de vallados perimetrales que actúen como barreras visuales junto a las zonas más frecuentadas por las personas. Estas vallas podrán ser decoradas por artistas locales al objeto de mejorar su integración paisajística.
- En la Plaza de San Francisco y estaciones cercanas a elementos singulares del patrimonio cultural durante las obras se habilitaran pasillos, aéreas, infraestructuras que permita la contemplación del patrimonio cultural allí presente.
- Las bocas de metro se diseñaran para integrarse en el medio urbano y arquitectónico de la zona de ubicación

Indicadores y medidas de verificación

Los distintos indicadores y medidas de verificación para el presente plan quedan reflejados en el correspondiente Plan de Monitoreo y Seguimiento que se incluye en el presente documento.

Responsabilidad

La responsabilidad de cumplir con los requisitos que marquen las autoridades locales en materia de imagen de la ciudad corresponde a la empresa contratista que desarrollará las obras.



Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ADEPLZS	UD ADECUACIÓN PLAZA SAN FRANCISCO DURANTE LAS OBRAS ADECUACIÓN PLAZA DE SAN FRANCISCO DURANTE LAS OBRAS PARA EVITAR IMPACTOS PAISAJÍSTICOS.	1,00	46.875,00	46.875,00
ADAAFC	UD ADECUACIÓN RESTO ÁREAS AFECTADAS ADECUACIÓN ÁREAS AFECTADAS.	1,00	6.250,00	6.250,00
TOTAL				53.125,00

11.3.2 Plan de seguridad industrial y salud ocupacional

A continuación se desarrolla el plan, siendo similar tanto en la fase de construcción como en la de cierre para la Primera Línea del Metro de Quito.

Responsabilidades y obligaciones

Todos los empleados y subcontratistas compartirán las responsabilidades para eliminar los daños personales, fomentar la máxima eficiencia, evitar las interrupciones no planificadas como resultado de accidentes de trabajo durante la construcción.

La efectividad en el cumplimiento de estos objetivos dependerá de la participación y cooperación de los administradores, supervisores y empleados, así como de la coordinación de esfuerzos en el desempeño de sus tareas.

Las responsabilidades y obligaciones de cada uno de los intervinientes para conseguir la eliminación de daños personales son las indicadas a continuación:

Del Gerente y Encargado de Seguridad

- Inspeccionar periódicamente el proyecto para identificar riesgos potenciales, así como garantizar la implementación de las medidas preventivas necesarias en cada momento
- Realizar reuniones semanales con los encargados de las diversas tareas, durante todas las fases, para discutir los riesgos asociados a cada una de las actividades y las medidas preventivas y equipos de protección a emplear

- Verificar que los subcontratistas y su personal cumplan con las medidas de prevención de riesgo y detener cualquier actividad cuya forma de ejecución se considere insegura
- Evaluar las necesidades de modificación del presente Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
- Investigar cualquier incidente que ocurra relacionado con los riesgos definidos en el presente Plan y verificar que se implementen las medidas necesarias tendentes a evitar la repetición de situaciones similares

De los Subcontratistas

- Asegurarse de que todos los empleados estén capacitados de forma apropiada sobre los requerimientos de salud y seguridad, y en sus trabajos específicos
- Cumplir con las regulaciones nacionales y locales del proyecto
- Reportar lesiones personales, derrames y accidentes, de forma inmediata a la administración del proyecto
- Concertar reuniones pre-laborales y otras
- Concertar reuniones semanales sobre seguridad con los encargados de las diferentes áreas del trabajo
- Concertar reuniones sobre orientación en seguridad laboral con todos los empleados antes de empezar los trabajos y de forma periódica durante la ejecución del proyecto
- Cumplir con los requerimientos de los equipos de protección personal
- Realizar inspecciones periódicas de los equipos
- Efectuar investigaciones sobre los accidentes para la descripción, detección de causas y prevención de lesiones que requieran primeros auxilios o que requieran ser atendidas por un médico
- Efectuar investigación sobre los accidentes para prevenir daños a los equipos
- Documentar mensualmente inspecciones en la obra
- Dotar de personal entrenado y de equipos de protección contra incendios, inspeccionando los mismos de forma periódica según la reglamentación vigente
- Dotar al personal de campo con equipos de comunicación



- Indicar en las distintas zonas de trabajo información y números de teléfono de emergencia (médicos, centros de salud, hospitales, policía, bomberos...)
- Requerir que las reuniones de análisis de seguridad se lleven a cabo con todos los grupos de trabajo participantes
- Efectuar inspecciones mensuales de los equipos de protección personal y herramientas manuales
- Almacenar los líquidos inflamables de manera apropiada

De los Empleados

- Cumplir con todas las reglas, regulaciones y normas en la realización de las tareas asignadas
- Participar en las reuniones sobre seguridad y medio ambiente
- Reportar todos los accidentes, daños personales y fugas que ocurran
- Colaborar en investigaciones sobre salud, seguridad y medio ambiente

Conformación del comité de seguridad e higiene en el trabajo. Funciones

Según se indica en el artículo 14 del **Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo**, las empresas que cuenten con más de 15 trabajadores deberán conformar un Comité de Seguridad que estará integrado por tres representantes de los trabajadores y tres representantes de los empleadores, quienes de entre sus miembros designarán a un Presidente y un Secretario que durarán un año en sus funciones, pudiendo ser reelegidos indefinidamente. Si el Presidente representa al empleador, el Secretario representará a los trabajadores y viceversa. Cada representante tendrá un suplente elegido de la misma forma que el titular y que será principalizado en caso de falta o impedimento de éste.

Las empresas que dispongan de más de un centro de trabajo, conformarán subcomités de Seguridad e Higiene a más del Comité, en cada uno de los centros que superen la cifra de diez trabajadores, sin perjuicio de nominar un comité central o coordinador.

Para ser miembro del Comité se requiere trabajar en la empresa, ser mayor de edad, saber leer y escribir y tener conocimientos básicos de seguridad e higiene industrial.

Los representantes de los trabajadores serán elegidos por el Comité de Empresa, donde lo hubiere; o, por las organizaciones laborales legalmente reconocidas, existentes en la empresa, en proporción al número de afiliados. Cuando no exista organización laboral en la empresa, la elección se realizará por mayoría simple de los trabajadores, con presencia del Inspector del Trabajo.

Los titulares del Servicio Médico de Empresa y del Departamento de Seguridad, serán componentes del Comité, actuando con voz y sin voto.

Todos los acuerdos del Comité se adoptarán por mayoría simple y en caso de igualdad de las votaciones, se repetirá la misma hasta por dos veces más, en un plazo no mayor de ocho días. De subsistir el empate se recurrirá a la dirimencia de los Jefes de Riesgos del Trabajo de las jurisdicciones respectivas.

Las actas de constitución del Comité serán comunicadas por escrito al correspondiente Ministerio, así como al empleador y a los representantes de los trabajadores. Igualmente se remitirá durante el mes de enero, un informe anual sobre los principales asuntos tratados en las sesiones del año anterior.

El Comité sesionará ordinariamente cada mes y extraordinariamente cuando ocurriere algún accidente grave o al criterio del Presidente o a petición de la mayoría de sus miembros.

Las sesiones deberán efectuarse en horas laborables. Cuando existan Subcomités en los distintos centros de trabajo, éstos sesionarán mensualmente y el Comité Central o Coordinador bimensualmente.

Las funciones del Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo de cada Empresa son las siguientes:

- Promover la observancia de las disposiciones sobre prevención de riesgos profesionales.
- Analizar y opinar sobre el Reglamento de Seguridad e Higiene de la empresa, a tramitarse en el correspondiente Ministerio. Así mismo, tendrá facultad para, de oficio o a petición de parte, sugerir o proponer reformas al Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la Empresa.
- Realizar la inspección general de edificios, instalaciones y equipos de los centros de trabajo, recomendando la adopción de las medidas preventivas necesarias.
- Conocer los resultados de las investigaciones que realicen organismos especializados, sobre los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, que se produzcan en la empresa.
- Realizar sesiones mensuales en el caso de no existir subcomités en los distintos centros de trabajo y bimensualmente en caso de tenerlos.
- Cooperar y realizar campañas de prevención de riesgos y procurar que todos los trabajadores reciban una formación adecuada en dicha materia.
- Analizar las condiciones de trabajo en la empresa y solicitar a sus directivos la adopción de medidas de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Vigilar el cumplimiento del presente Reglamento y del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene del Trabajo.

Identificación de riesgos y medidas de prevención asociadas

Las actividades que se desarrollarán a cabo principalmente durante las fases de construcción, operación y mantenimiento, y cierre de la construcción de la primera línea del metro de Quito, implican condiciones que podrían presentar situaciones de riesgos con consecuencias para el personal que trabaja en la obra, los equipos e infraestructuras, los residentes de las viviendas en el entorno y para el ambiente.

En este apartado se van a evaluar los riesgos y peligros inherentes a las diferentes fases de desarrollo del proyecto de forma que de ocurrir un incidente relacionado con estos, se necesitaría la activación del Plan de Contingencias, es decir, aquellos que provocarían una situación de emergencia. Se incluirán además las medidas de seguridad e higiene que deberán ser mantenidas en todo momento para prevenir la afectación de la salud de los trabajadores de la obra.

Los principales riesgos a analizar son los siguientes:

Riesgos físicos

Se indican a continuación los principales riesgos físicos considerados así como las medidas de prevención a tener en cuenta para cada uno:

RIESGO ELÉCTRICO:

Está relacionado con la necesidad de establecer instalaciones eléctricas temporales mientras se realizan las actividades de construcción, mantenimiento eléctrico y el proceso de operación de generadores portátiles. La principal consecuencia de este riesgo sería la electrocución del personal involucrado en estas tareas.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Contratación de personal cualificado para la realización de trabajos eléctricos
- Definición y divulgación de procedimientos claros para la ejecución de trabajos eléctricos
- Utilización de herramientas en buen estado
- Cumplimiento de la normativa y Reglamento para Instalaciones Eléctricas
- Empleo de extensiones eléctricas alimentadas de circuitos protegidos por interruptores automáticos (breakers) con protección de falla a tierra (GFCI) o de tomacorrientes con GFCI's

RIESGO POR USO DE EQUIPOS MECÁNICOS:

Se refiere a los diversos equipos que se utilizarán durante las diversas fases del proyecto de construcción y la posibilidad de ocasionar atropellamientos a los trabajadores, cortaduras y magulladuras. Se incluye igualmente las

operaciones de apoyo tales como los vehículos de transporte de materiales e insumos, y la operación de equipos con partes móviles o el mal uso de máquinas herramientas.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Manejo de máquinas y herramientas sólo por personal capacitado. Se hace preciso la verificación de la certificación
- Uso de equipos y máquinas herramientas en buen estado y con los protectores adecuados
- Delimitación de zonas de seguridad respecto a la circulación de máquinas y vehículos
- No sobrepasar en el sitio de la construcción y con los vehículos en carga interna (durante la operación) velocidades de 15 km/h
- Utilizar conos y señales luminosas en zonas de peligros

RIESGOS POR EXPOSICIÓN A ELEMENTOS NATURALES:

Se refiere al trabajo en terrenos propensos a derrumbes, deslizamientos e inundaciones.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Solicitar al personal caminar con precaución y evitar pendientes o terrenos resbaladizos
- Exigir el uso de calzado adecuado
- Utilizar redes y mallas que prevengan el deslizamiento de material
- Identificar las zonas susceptibles a deslizamientos y establecer las zonas de seguridad

RIESGOS DE ACCIDENTES LABORALES:

Algunas partes de la obra implicarán la ejecución de trabajos en sitios de más de 2 metros de altura, lo cual conlleva la posibilidad de caer desde esos sitios. Se agrupa dentro de este riesgo la posibilidad de que caigan piezas o maquinarias desde altura con probabilidad de golpear a trabajadores.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Uso de arnés para trabajos en alturas y su anclaje a sitios seguros
- Uso de redes protectoras
- Instalación de barandales de protección
- Identificación apropiada de las capacidades de los equipos de levantamiento de carga
- Inspecciones periódicas de las condiciones de los arneses, andamios, escaleras, eslingas, zunchos y barandales. Empleo de redes protectoras
- Empleo de superficies con propiedades antiderrapantes
- Prohibición de subir a realizar trabajos en alturas con equipo y útiles en las manos
- Delimitación de zonas de seguridad

RIESGO DE INCENDIO:

La utilización de hidrocarburos en el sitio de trabajo (aceites, lubricantes, combustibles...), la posible fuga o intrusión de gases inflamables, la ejecución de trabajos de soldadura y el empleo de equipos que generen calor son algunos de los factores precursores del riesgo de incendio.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Almacenamiento por separado de los tanques de oxígeno y acetileno que se utilicen para los trabajos de soldadura
- Previo a la realización de los trabajos de soldadura se debe verificar que no existan, próximo al sitio, materiales combustibles
- En ambientes cerrados y subterráneos, se debe verificar que exista suficiente ventilación y que no existan gases nocivos o inflamables
- Se debe contar con extintores portátiles en los sitios de trabajo

- Evitar la acumulación de materiales combustibles, innecesariamente, en las zonas de trabajo
- Vigilar que las actividades que puedan generar calor o chispas se realicen a una distancia prudencial de materiales combustibles
- Prohibir fumar en los sitios de trabajo

Riesgos químicos

Se indican a continuación los principales riesgos químicos considerados así como las medidas de prevención a tener en cuenta para cada uno:

RIESGOS POR EMISIONES ATMOSFERICAS:

La ejecución de trabajos durante la construcción u operación en zonas parcialmente cerradas, podría implicar la generación de emisiones atmosféricas.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Garantizar que los trabajos de soldadura se realicen en zonas ventiladas
- Si fuese necesario realizar trabajos de soldadura en zonas poco ventiladas, se debe proveer de protección respiratoria adecuada
- Para ejecutar cualquier trabajo en espacios confinados se debe contar con una persona que hará las funciones de vigilante y contar con las rutas de evacuación claramente establecidas
- Previo a realizar trabajos en espacios confinados se debe discutir con el Supervisor los procedimientos a emplear para garantizar la seguridad del trabajador. Se verificará la calidad de la atmósfera como paso previo a la ejecución del trabajo y durante la ejecución según normativa vigente

RIESGOS POR MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS:

Un mal manejo de sustancias químicas podría ocasionar la afectación de la salud del trabajador, ya sea por contacto con la piel u ojos, o mediante la respiración de sustancias peligrosas.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Tener a disposición del personal, y en las áreas de trabajo, las hojas de seguridad, en idioma español e inglés, respecto a las precauciones a tomar para el manejo de sustancias químicas
- Capacitar al personal en cuanto al manejo apropiado de las sustancias químicas que utilicen y el equipo de protección personal que se deba utilizar en cada caso



- Dotar a los trabajadores del equipo de protección personal requerido para el manejo de sustancias químicas
- Contar en los sitios de trabajo con los equipos, materiales e insumos mínimos requeridos para atender situaciones de emergencia con sustancias químicas
- Contar en los sitios de trabajo con botellas para el lavado de ojos y agua para situaciones que requieran enjuague o lavado de seguridad
- Mantener actualizado el inventario de las sustancias químicas que se utilicen

RIESGOS POR DERRAMES:

Bajo este riesgo se incluye la posibilidad de vertido accidental de insumos y materias primas líquidas e hidrocarburos, principalmente sobre el suelo o cuerpos de agua.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Los trabajos de mantenimiento en las zonas de trabajo deben realizarse al mínimo que sea estrictamente necesario. Si se realizasen labores de mantenimiento en las zonas de trabajo, esto debe ser sobre superficies que cuenten con impermeabilización temporal
- Cuando se realicen trabajos de mantenimiento en equipos de los cuales pueda drenar combustibles o lubricantes, deben utilizarse tambos para la recolección de dichos fluidos y mantener próximo al sitio materia de contención para derrames

Riesgos biológicos

Se indican a continuación los principales riesgos biológicos considerados así como las medidas de prevención consideradas para cada uno:

RIESGOS POR MORDEDURA O/Y PICADURA DE ANIMALES E INSECTOS:

Este riesgo es más probable que aparezca al trabajar en sitios con vegetación, en las áreas auxiliares y en las áreas en las que se produzca remoción de estructuras o infraestructuras y queden expuestas ratas, ratones u otras alimañas. El trabajo en este tipo de ambientes podría implicar riesgos de mordedura por roedores, serpientes y de otros animales, así como de picaduras de insectos.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Exigir al personal el empleo de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel a animales e insectos
- Prohibir al personal molestar innecesariamente a la fauna silvestre urbana del área
- Instruir al personal sobre los peligros al trabajar en áreas que presenten este tipo de riesgo y las medidas de precaución pertinentes
- Dotar al personal que lo requiera de repelente contra insectos y guantes contra mordeduras

RIESGO DE CONTACTO CON VEGETACIÓN VENENOSA, URTICANTE Y/O ALEGÓGENA:

Este riesgo podría presentarse en las zonas sembradas con árboles, e incluso herbazales y rastrojos, donde el personal pueda entrar en contacto con ciertas especies de plantas de las familias urticarias, aracias, apocinasias y mucuras.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Exigir al personal el empleo de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel a este tipo de vegetación
- Prohibir al personal tocar o recolectar la vegetación en las zonas de trabajo
- Proveer de guantes para aquellas actividades donde sea inevitable entrar en contacto directo con la vegetación
- Instruir al personal sobre los peligros al trabajar en áreas que presenten este tipo de riesgo y las medidas de precaución pertinentes

Riesgos específicos de esta obra

Se indican a continuación los principales riesgos específicos para este tipo de obra considerados así como las medidas de prevención a tener en cuenta para cada uno:

RIESGO DE COLAPSO EN LA CLAVE DEL TÚNEL:

Se refiere a la pérdida súbita y segregación de material alrededor del escudo y cabeza cortadora de la tuneladora, especialmente en la clave. Este fenómeno puede ocurrir, especialmente en terrenos compuestos por materiales sueltos, poco compactados y generalmente saturados. El colapso en la clave del túnel podría ocasionar a su vez el hundimiento súbito del terreno y afectar a la calzada en superficie, poniendo en riesgo a los vehículos o personas que circulen por la calzada y aceras, así como a las infraestructuras adyacentes.

El muy rápido avance, sin ejecución de perforación exploratoria por delante del frente de avance y/o el rápido descenso del nivel freático pueden ser factores iniciantes de un colapso súbito.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Realizar sondeos por delante del frente de excavación, de manera permanente
- Realizar monitoreo del nivel freático
- Monitorizar de manera permanente variables operativas de la tuneladora: presión de cortadores, tasa de avance, presión de inyección de la lechada, registros de cambios de cortadores, etc.

RIESGO DE INUNDACIÓN:

Se refiere a la inundación del espacio subterráneo, especialmente en tramos de túnel excavados hacia abajo, que no tienen drenaje por gravedad. Irrupciones de grandes volúmenes de agua que excedan la capacidad de bombeo existente y/o fallas en los sistemas de bombeo y/o subdimensionamiento de su capacidad, que podrían ser factores iniciantes de inundaciones.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Instalar y mantener suficiente capacidad de bombeo
- Realizar drenaje preventivo por delante del frente de excavación
- Estabilizar el terreno a excavar por delante de la cabeza, mediante inyección de lechada de cemento (grouting) u otros métodos aceptados
- Monitoreo permanente de caudales de infiltración y caudales bombeados

RIESGO DE EXPLOSIÓN:

Este riesgo se enfoca hacia las áreas de trabajo que se encuentran cercanas a estaciones de expendido de gasolina o donde existió alguna estación de gasolina y hubiese ocurrido infiltraciones de combustible al suelo.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Identificar las zonas en las que pudiese ocurrir este riesgo
- Realizar el monitoreo de las áreas identificadas previo a su intervención
- Verificar que la tuneladora cuente con medidor de gas

RIESGO DE AFECTACIÓN A LA INFRAESTRUCTURA:

Se refiere al riesgo de que las operaciones de excavaciones subterráneas, principalmente con tuneladora, puedan causar daños a infraestructura cercana al alineamiento del túnel. Vibraciones, variación del nivel freático, asentamientos o elevación del terreno, colapso en la calve del túnel u otros, podrían ser los causantes de afecciones a edificios, monumentos u otra infraestructura, entre las cuales se incluyen las tuberías de servicios públicos, con los daños consiguientes.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Monitoreo de asentamientos y estado de la infraestructura
- Control y optimización de parámetros de operación de tuneladora
- Contratación de seguros contra daños
- Coordinación, previo al desarrollo de las obras, con los diferentes prestatarios de los servicios públicos la ruta para el desarrollo de los trabajos de construcción y las medidas a implementar en caso de que por un accidente se afectasen estos servicios

RIESGO POR CAÍDA TOTAL DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA:

Se refiere al riesgo de suspensión total de los trabajos subterráneos debido a la caída total del suministro de electricidad, debido a fallas/interrupción del sistema de suministro. Este riesgo podría desencadenar otras situaciones como el aislamiento de los trabajadores en el interior de las excavaciones, inundación debido a la imposibilidad de bombeo, e incluso eventual colapso o asentamiento del frente debido a la imposibilidad de colocación oportuna de soporte (dovelas prefabricadas) o de ejecución del drenaje anticipado del frente de excavación.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Contar con sistema stand-by de generación de electricidad, de suficiente capacidad para atender las necesidades de la construcción
- Capacitación del personal respecto del comportamiento en oscuridad absoluta
- Dotación de equipamiento para casos de oscuridad absoluta



Regulaciones

Educación sobre seguridad

UNMQ deberá comprometerse a implantar las siguientes medidas de educación:

- Instruir a cada empleado a reconocer y evitar condiciones inseguras y sobre las regulaciones aplicables en su entorno de trabajo, para controlar o eliminar cualquier peligro u otra exposición a enfermedades o lesiones
- Instruir a los empleados requeridos para manejar o utilizar materiales peligrosos; esta instrucción se enfocará en el uso y manejo seguro, así como los peligros potenciales, higiene y medidas requeridas de protección personal
- Asegurar que los empleados cumplan con las regulaciones referentes al ingreso a espacios confinados o cerrados, instruirlos sobre la naturaleza de los peligros involucrados, las precauciones necesarias a ser tomadas y el uso de equipos de protección y emergencia requeridos

Medidas de higiene y control de vectores

Se indican a continuación algunos procedimientos que deben implementarse para evitar la proliferación de vectores en las zonas de trabajo durante las actividades de construcción y operación del proyecto.

- Mantener aseados los comedores, estufas, refrigeradoras y microondas, a fin de evitar que se conviertan en criaderos de microorganismos que puedan afectar la salud de los trabajadores. Se realizarán inspecciones para verificar las condiciones de aseo de estos equipos.
- Los refrigeradores para alimentos deben mantener la temperatura a 5 °C o menos. Los alimentos deben almacenarse en contenedores, no se permitirá ingresarlos en cartuchos, plásticos, papel o loncheras.
- Mantener cubiertos los contenedores mientras se calientan los alimentos, a fin de evitar derrames en el interior.
- No se permitirá el almacenamiento de alimentos, desechos, platos, cartones, herramientas de trabajo y cualquier tipo de envases en los guardarropas.
- Una vez se detecta que un recipiente utilizado para el depósito de residuos sólidos o líquidos no cumple con las condiciones sanitarias requeridas debe desecharse inmediatamente.
- Remover diariamente toda aquella basura que pueda descomponerse, a fin de evitar malos olores, así como la proliferación de insectos y roedores.

- Asegurarse que todos aquellos recipientes en los que se almacene desechos líquidos cumplen con las características necesarias para evitar cualquier derrame.
- Aquellos contenedores de basura orgánica que se coloquen en exteriores deben poseer tapa similar a la forma del contenedor, y su diseño no debe permitir acumulación de agua ya que esto puede provocar la proliferación de insectos.
- Todos los contenedores de basura orgánica deben utilizar bolsas plásticas.

Reglas de orden y limpieza

Se indican a continuación las principales reglas de orden y limpieza a seguir en la ejecución del proyecto de la primera línea del metro de Quito, ya que el buen orden y limpieza es la primera regla para la prevención de accidentes y debe ser una preocupación primordial para todo el personal de la construcción.

Las prácticas de buen orden y limpieza deben ser planificadas al inicio de las obras y deben ser cuidadosamente supervisadas durante la limpieza final de las obras.

- Durante la ejecución de las obras, las áreas de trabajo deben estar libres de desechos y escombros de cualquier tipo.
- Los escombros, desechos y materiales en desuso, constituyen factores de riesgo para incendios y accidentes y antes de acumularse deben ser retirados de las áreas de trabajo. La maquinaria, particularmente las retroexcavadoras, deben revisarse para asegurarse que todo el aceite haya sido retirado de las áreas por donde circulan los empleados para prevenir resbalones.
- Se deberán mantener las indicaciones propuestas en las Medidas de Control de Desechos y Basura orgánica. En cuanto al orden y limpieza durante la fase de operación del Proyecto Primera línea del Metro de Quito, principalmente en el sitio de patio y talleres, es de suma importancia mantener buenas prácticas que eviten situaciones de peligro. Los requisitos mínimos de orden y limpieza, a mantener durante la operación, incluyen lo siguiente:
- Proceder, de forma inmediata, una vez que se finalizan las tareas en las que sea necesario movilizar equipos y materiales, a colocarlos en el almacén correspondiente.
- Limpiar inmediatamente las superficies donde pueda haberse vertido aceite, lubricantes o cualquier otro material que pueda producir resbalones.
- Almacenar correctamente los contenedores, estableciendo zonas específicas por tipo de material, adecuadas a las características y propiedades del material que se almacena (materiales peligrosos), y manteniendo correctas prácticas de almacenamiento.

Exposición al ruido y vibraciones en el trabajo

En obras como la de la primera línea del metro de Quito, en la que se prevé la generación de ruido, sobre todo en los procesos de excavación y demoliciones, la continua exposición al ruido por parte de los trabajadores puede provocar la pérdida permanente de la audición.

En el caso de vibraciones, estas pueden provocar graves daños al sistema nervioso de los empleados que se ven expuestos a estos factores.

Para evitar estas situaciones, el contratista deberá cumplir con lo siguiente:

- UNMQ proveerá de protección contra los efectos de la exposición al ruido a los empleados. En la selección del equipo de protección auditiva a utilizar se debe tomar en consideración el nivel de atenuación del mismo (NRR).
- Si el empleado se expone en las 8 horas de trabajo a niveles de ruido por encima de los 85 dBA, se le debe incluir en el programa de conservación auditiva. Como parte de este programa de conservación auditiva se deberán realizar audiometrías al inicio de la relación laboral, y luego en forma semestral.
- Si las variaciones en el nivel de ruido alcanzan el nivel máximo en intervalos de un segundo o menos, éste será considerado continuo.
- La exposición al ruido de impulso o impacto, no debe exceder el nivel pico de presión de sonido de 140 dB.
- Se deberá controlar la exposición del personal que debido al uso de equipos, máquinas y herramientas de trabajo podrían estar sometido a vibraciones. Para ello se deben mantener los equipos e instrumentos de trabajo en perfecto estado mecánico, y si la transmisión de vibraciones fuese inevitable, garantizar que la exposición del trabajador no sea superior a la permitida en la normativa vigente, o bien que el empleado cuente con el equipo de protección personal requerido para ello.

Exposición a sustancias contaminantes en el área de trabajo

A este respecto es importante señalar lo siguiente:

- Se deben adoptar medidas preventivas para evitar la exposición del trabajador a sustancias contaminantes y cumplir con los límites máximos de exposición establecidos en la normativa vigente.
- Si no fuese posible evitar o disminuir la exposición del trabajador a sustancias contaminantes, se debe proveer al personal el equipo de protección personal adecuado al riesgo.

- Se deben cumplir con las disposiciones vigentes en materia de protección al trabajador contra la exposición a sustancias contaminantes.

Manejo de líquidos combustibles e inflamables y sustancias tóxicas

UNMQ deberá cumplir con lo siguiente:

- Utilizar sólo los recipientes y tanques portátiles aprobados para el almacenamiento y manejo de líquidos combustibles e inflamables. Usar contenedores de seguridad de metal para el manejo y utilización de líquidos inflamables en cantidades mayores a un galón, excepción que no debe aplicarse a aquellos materiales líquidos inflamables que son altamente viscosos, los cuales deben manejarse en los recipientes de embarque originales. Para cantidades de un galón o menos, sólo se podrá utilizar el recipiente original o las latas de seguridad de metal para el almacenamiento y manejo de líquidos inflamables.
- Mantendrá las áreas de almacenamiento libres de malezas, escombros y otros materiales combustibles que no sea necesario almacenar.
- Colocará al menos un extintor de incendios portátil tipo ABC con una capacidad no menor de 20 lbs, a una distancia entre 5 y 20 m, en cualquier área de almacenamiento de líquidos inflamables situada fuera del lugar almacenamiento central.
- Queda prohibido almacenar líquidos combustibles e inflamables en espacios confinados y obras subterráneas.
- Asegurar que se coloquen letreros llamativos y legibles que indiquen Prohibido Fumar.
- Asegurarse que los operadores apaguen los motores de todos los equipos que estén cargando combustibles y que no utilicen teléfonos celulares al realizar esta actividad.

Procedimientos especiales

Trabajos con redes eléctricas

Sólo tendrá acceso el personal autorizado y especializado cuando se trate de trabajos en redes de alta y baja tensión.

Todas las redes eléctricas deberán encontrarse en buenas condiciones y con sus respectivos aislantes.

Para realizar reparaciones y/o mantenimiento de los centros generadores, lo hará solamente el personal especializado teniendo en cuenta apagar, desconectar y trabar dichos equipos.

Además, según el capítulo VII del **Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo**, deberá verificarse:

- Todos los equipos e instalaciones eléctricas provisionales serán construidos e instalados y conservados por personal especializado previa la autorización de las respectivas empresas eléctricas.
- Antes de iniciar la obra de construcción y su ejecución, se controlará la existencia de algún cable energizado, previniéndose todo riesgo que su presencia pudiera entrañar.
- Todos los elementos de las instalaciones eléctricas tendrán dimensiones y características adecuadas a los fines a destinarse así:
 - a. Resistencia mecánica suficiente; y,
 - b. Resistencia a la acción del agua y polvo, así como a los efectos eléctricos, térmicos y químicos que hayan de soportar.
- Todos los elementos de las instalaciones eléctricas serán instalados fijamente en una parte sólida de la estructura;
- Todo circuito de energía eléctrica contará con seccionador central que permita interrumpir la corriente de los conductores;
- En todas las tomas de corriente eléctrica se indicará claramente la tensión de alimentación y su función;
- Las instalaciones eléctricas estarán protegidas contra los rayos;
- Las personas que hayan de utilizar o manipular equipos eléctricos estarán bien entrenados sobre los peligros que entraña tal equipo.

Ningún trabajador de la construcción sin entrenamiento debe realizar conexiones provisionales en los cables de alta tensión ni instalaciones con baja tensión.

Además, en lo que se refiere a inspección, deberá verificarse:

Se inspeccionará todo el equipo eléctrico antes de su uso:

- a. Para cerciorarse si es el apropiado para el fin de que destine;
- b. De los conductores y cables flexibles;
- c. Comprobar que no estén cortocircuitados los conductores;
- d. Que estén conectados a tierra.

- Los electricistas dispondrán de herramientas adecuadas, en número suficiente y de equipo de protección personal como: guantes, esteras y mantas aislantes.
- Mientras no se demuestre lo contrario se considerará que todos los conductores y equipos eléctricos están bajo tensión.

En referencia a la prueba de las instalaciones:

- Toda instalación eléctrica se someterá a inspecciones y pruebas cada tres meses y los resultados se tabularán en un registro de pruebas;
- Mensualmente se someterá a una prueba de buen funcionamiento de los dispositivos de protección contra las pérdidas a tierra;
- Se prestará especial atención:
 - La conexión a tierra de los aparatos;
 - e. La continuidad de los conductores de protección;
 - f. Comprobación de la polaridad y resistencia del electroaislamiento;
 - g. Conexiones de los puntos de entrada.

Las conexiones a tierra cumplirán las siguientes instrucciones:

- Se entiende por puesta a tierra para trabajar o tierras temporales, aquellas que con carácter provisional se unen mediante un conductor eléctrico o una instalación normalmente en tensión y que una vez puesta fuera de servicio, queda preparada para efectuar trabajos sobre ella. Para poner a tierra una instalación, se conectará primeramente los conductores de puesta a tierra a la "toma de tierra" a continuación conectará mediante pértigas especiales a la instalación a proteger;
- Para que la puesta a tierra y en circuito sea más efectiva se hará lo más cerca posible del lugar de trabajo y a ambas partes del mismo;
- Las tierras temporales tendrá un contacto eléctrico perfecto, tanto con las partes metálicas que se desean poner a tierra con la pértiga que constituye la toma de tierra;
- Si la puesta a tierra se hace por medio de seccionadores de puesta a tierra ya establecidos, se asegurará que las cuchillas de estos aparatos queden todos en posición de cerrado;
- Cuando se trabaje en la red general de tierras de una instalación, se suspenderá el trabajo durante el tiempo de tormentas, pruebas eléctricas, etc.;



- Antes de efectuar cortes en circuitos de tierra en servicio se colocará un puente conductor a tierra en el lugar de corte. La persona que realice este trabajo estará perfectamente aislado eléctricamente;
- Se vigilará que en el transcurso de los trabajos, el personal no entre en contacto simultáneo con dos circuitos de tierra que no estén unidos eléctricamente ya que estos pueden encontrarse a potenciales diferentes;
- Las máquinas y aparatos que puedan tener contactos eléctricos accidentales capaces de producir accidente eléctrico, especialmente las de tipo móvil, deben conectarse a tierra.

En lo que se refiere al alumbrado para instalaciones temporales, los sistemas de alumbrado temporal que se instalan para proveer iluminación durante los trabajos de construcción, deben tener la intensidad suficiente para que las condiciones de trabajo sean seguras.

Se cuidará especialmente la iluminación de las escaleras fijas, agujeros de ascensores y pisos, sótanos y otros lugares peligrosos.

En lo que se refiere a la protección del personal, para proteger contra los choques eléctricos accidentales causados por el equipo eléctrico tal como tableros de control o de fusibles y por el equipo de control de los motores, se aislará el piso contiguo, se resguardarán los cables cargados y se conectarán a tierra las partes no conductoras de corriente.

Para las extensiones portátiles de luces, herramientas o enchufes deben usarse portalámparas o herramientas que tengan agarraderas aisladas con madera o caucho y todo el alambreado y piezas del enchufe cubiertos. Se usará cable forrado de caucho en las extensiones de luces y otras para calderos, tanques y otros lugares húmedos o de trabajo pesado.

Operación con maquinaria pesada

Para la operación con maquinaria pesada se deberá tener en cuenta los siguientes procedimientos:

- Revisar que el equipo a usarse esté en perfectas condiciones antes de iniciar los trabajos
- Utilizar el equipo de protección personal adecuado: casco, protección respiratoria, guantes, botas de caucho y protectores auditivos
- No transportar personal
- Respetar los límites de velocidad establecidos
- Asegurar los equipos acoplados y los contrapesos con los pasadores de seguridad

Además, según el capítulo V del **Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mantenimiento del Medio Ambiente**, deberá verificarse:

- Se evitará dejar las máquinas estacionadas en zonas de circulación, cuando esto no sea posible se indicará la presencia de las máquinas mediante señalización adecuada, en las noches será obligatorio utilizar señales luminosas;
- Durante el tiempo de parada de las máquinas, si están dentro de la zona de trabajo, se marcará su entorno con señales de peligro para evitar los riesgos por falta de frenos o atropello durante la puesta en marcha;
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras para evitar atropellos o golpes;
- Se prohíbe dormir o comer a la sombra de las máquinas de movimiento de tierras. Se reforzará esta prohibición con carteles y avisos;
- Las máquinas de remoción de tierras estarán equipadas con un sistema de señalización acústica de marcha atrás;
- No se trabajará en la proximidad de las líneas eléctricas hasta que se hayan tomado las precauciones y protecciones necesarias contra contactos eléctricos;
- Se prohíbe terminantemente el transporte de personas sobre máquinas, salvo aquellas que estén expresamente adecuadas y autorizadas para ello;
- No se realizarán replanteos o mediciones, ni ningún tipo de trabajo en las zonas en donde estén operando las máquinas sin antes haber sido determinado claramente el radio de acción de la máquina;
- Cuando un vehículo-volquete deba aproximarse a un borde de talud o corte, con el consiguiente riesgo de vuelco, se dispondrá en el suelo de cuñas u obstáculos que indiquen el límite de aproximación;
- En el caso del camión (dumper) de traslado de tierras, el obstáculo estará situado a dos metros del borde o talud;
- Se establecerá en los planos de la obra los caminos internos de ésta con su necesaria señalización, que organice las direcciones obligatorias y preferenciales;
- Nunca se superará en el interior de la obra la velocidad de 40 km/h.;



- En los casos en que la visibilidad pueda disminuir a causa del polvo producido por la circulación de las máquinas, se establecerá un sistema de riego, que sin encharcar o hacer deslizante la vía de circulación, impida la formación de polvo.

Por otra parte, la maquinaria pesada de obra estará dotada al menos de:

- Dos focos de marcha adelante y de retroceso;
- Servofreno y freno de mano;
- Bocina y faro de retroceso;
- Un extintor en cada lado de la cabina del operador;
- Pórtico de seguridad antivuelco (ROPS) y anti-impacto (FOPS).

Las máquinas serán inspeccionadas diariamente y antes de comenzar cada turno para asegurarse que el equipo y los accesorios estén en condiciones seguras de funcionamiento y libres de averías, incluyendo esta revisión, el buen funcionamiento de:

- Motor;
- Sistemas hidráulicos;
- Sistemas de frenos (incluido el de mano);
- Sistema de dirección;
- Sistema eléctrico y de luces, cables;
- Transmisiones;
- Controles de operación;
- Presión y estado de los neumáticos;
- Cadenas.

También se comprobará el estado de los extintores, el sistema antivibratorio de la cabina y los sistemas antivuelco y anti-impacto.

Por otra parte, se cumplirá con las siguientes normativas:

- Se prohíbe las labores de mantenimiento o reparación de la maquinaria con el motor en marcha;

- Para subir o bajar de la maquinaria, se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal función, quedando prohibida la utilización de: llantas, cubiertas, cadenas o guardabarros;
- La subida y bajada se realizará frontalmente al vehículo, no se saltará directamente al suelo, salvo en el caso de peligro inminente;
- No se conservarán en las palas, cucharas o el compartimiento del motor, trapos o papeles impregnados de grasa o aceite;
- Para el abastecimiento de combustible, se detendrá (apagar) el motor y se observará el no fumar;
- El transporte de combustible se hará en un recipiente apropiado, prohibiéndose usar como depósitos tanques metálicos soldados entre sí;
- Todo depósito de combustible dispondrá de respiradero;
- No se retirará el freno de mano, si antes no se ha instalado tacos inmovilizadores de las ruedas;
- No se abandonará la máquina con el motor en marcha;
- Como norma general no se manejará estas máquinas con ropa suelta o anillos que puedan engancharse con los controles y palancas;
- Nunca se utilizará las palas o cucharones de las máquinas para el transporte de personas o elevarlas para acceder a trabajos puntuales;
- Si se produjera un contacto accidental con las líneas eléctricas aéreas por maquinaria de tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá en su sitio y solicitará ayuda por medio de la bocina. En caso de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar a la vez la máquina y el terreno;
- En el caso de contacto accidental, la máquina será acordonada hasta una distancia de 5 metros, comunicándole inmediatamente a la empresa propietaria de la red para que efectúe el corte del suministro y la puesta a tierra para cambiar sin riesgo la posición de la máquina;
- Antes de abandonar la cabina, el maquinista dejará en reposo y el contacto con el suelo la pala o cucharón, puesto el freno de mano y parado (apagado) el motor, retirando la llave del contacto;
- Las pasarelas y peldaños de acceso al punto de conducción o utilizados para el mantenimiento permanecerán limpias de barro, grasa y aceite para evitar caídas;
- Durante el inflado de las ruedas con aire, el operador se situará tras la banda de voladura, apartado del punto de conexión para evitar ser golpeado en caso de reventón de la cámara de aire;



- Se revisará periódicamente todos los puntos de salida de gases del motor a fin de asegurar que el conductor no reciba en su cabina gases procedentes de la combustión;
- Siempre que el conductor abandone la cabina protegida, utilizará el casco y el equipo de protección exigido para cada situación.

En lo que se refiere a la seguridad en el manejo de palas cargadoras, se verificará lo siguiente:

- Nunca se abandonará la maquinaria con la cuchara sin apoyar en el suelo;
- Durante el transporte de tierras, la cuchara permanecerá lo más bajo posible;
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará en marcha lenta;
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara llena) bajo fuertes vientos.

En lo referente a la seguridad en el manejo de retroexcavadoras sobre orugas o neumáticos, se verificará lo siguiente:

- Se establecerá una zona de seguridad igual a la del alcance máximo del brazo excavador en donde se prohibirá la realización de trabajos o permanencia de las personas;
- Nunca se abandonará la máquina sin apoyar la cuchara y sin cerrarla si es de tipo bivalvo;
- En los desplazamientos se apoyará la cuchara sobre la máquina para evitar vibraciones, y el brazo se colocará en el sentido de la circulación;
- No se excavará en la vertical de la máquina para evitar desplomes o vuelcos;
- Se prohíbe utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la instalación de tuberías o piezas en las zanjas o para transportar en distancias cortas. Salvo que se cuente con el equipo apropiado y se evite el balanceo de la carga;
- No se trabajará en pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y al 35% en terrenos secos.

En lo referente al manejo de tractores, explanadoras (bulldozers) con cuchilla y empujadora, se cumplirán las siguientes normativas:

- No se abandonará la máquina sin apoyar en el suelo la cuchilla y el escarificador;
- No se superará la velocidad de 3 km/h en los trabajos de movimiento de tierras;
- En caso de trabajos a media ladera, se evitará formar taludes o desprendimientos sobre las personas o cosas;

- Antes del inicio de los trabajos al pie de taludes ya construidos se incorporarán todos aquellos materiales y vegetación que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo, saneándolos antes del comienzo de las tareas;
- Se utilizará cinturones abdominales antivibratorios y asiento anatómico y antivibratorio provisto de cinturón de seguridad;
- La pendiente máxima aceptable para este tipo de trabajo será de 45%.

En lo referente a la seguridad en las hormigoneras, se cumplirá con lo siguiente:

- Todos los engranajes, cadenas y rodillos de las hormigoneras estarán bien resguardadas para evitar contactos accidentales;
- Las hormigoneras estarán protegidas mediante barandillas laterales para impedir que los trabajadores pasen por debajo del cubo cuando esté en lo alto;
- Si el punto del conductor está a más de 1.5 metros del suelo, se deberán prever medios de acceso seguros
- Se protegerá adecuadamente mediante rejillas las tolvas en las que pudiera caer una persona, así como también las palas giratorias en las hormigoneras del tipo artesa;
- Además del freno de maniobra, la tolva de la hormigonera estará provista de uno o varios dispositivos que lo bloqueen firmemente cuando esté en lo alto;
- Los operarios de la hormigonera no descenderán la tolva sin haberse cerciorado antes de que todos los trabajadores se han alejado;
- No existirá obstáculo alguno alrededor de las hormigoneras;
- Cuando se proceda a la limpieza de la tolva, se tomará las precauciones necesarias para proteger eficazmente a los trabajadores que se encuentran dentro, por ejemplo: bloqueando el interruptor del motor en posición abierto, retirando los fusibles o cortando la corriente de alguna manera;
- Se examinarán diariamente los cables y los engranajes de las hormigoneras.

En lo referente a la seguridad en el manejo de camiones para el movimiento de tierras, se cumplirá con lo siguiente:

- No se avanzará con la caja izada tras la descarga de los materiales transportados;
- En la descarga se establecerá un área de seguridad de 10 metros alrededor del camión;



- La carga debe ser regada con agua para evitar la producción de polvo;
- Mientras se cargue el camión, el conductor permanecerá en la cabina;
- No se sobrepasará el peso máximo autorizado y se prestará especial atención al inflado de los neumáticos y el mantenimiento de los frenos;
- En caso de reparaciones con el basculante levantado se lo apuntalará para evitar una caída accidental;
- Para la carga del camión, en caso de palas cargadoras de ruedas articuladas, la posición del camión será perpendicular al eje del cargador;
- Para la carga del camión, en caso de palas cargadoras de chasis rígido y de cadenas, el eje formará un ángulo de 15°;
- La carga estará bien entibada y cubierta con una lona.

En lo referente a la seguridad en el manejo de los "Dumpers", se cumplirá con lo siguiente:

- Antes de comenzar el trabajo se revisará el buen estado de los neumáticos y frenos;
- No se sobrepasará la capacidad de la cuchara a fin de lograr una perfecta visibilidad frontal;
- En el caso de tener que remontar cuestas, se llevará a cabo marcha atrás;
- No se transportarán en la cuchara piezas que sobrepasen lateralmente de ésta;
- No se sobrepasará la velocidad máxima de 20 km/h;
- El conductor será una persona capacitada y entrenada para esta actividad.
- En lo referente a la seguridad con las motoniveladoras y mototraillas, se cumplirá con lo siguiente:
- No se utilizarán estas máquinas como si se tratará de "bulldozer";
- El retiro de taludes se realizará cada 2,5 metros de altura;
- No se trabajará en taludes con una inclinación superior a 40 grados;
- Su velocidad no sobrepasará los 40 km/h.

En lo referente a la sseguridad con las máquinas de compactación, se cumplirá con lo siguiente:

- Se limitará los turnos de trabajo en estas máquinas, no permitiéndose la realización de horas extraordinarias;
- No se trabajará en desniveles superiores al 10% con relación a la altura de su centro de gravedad;
- El conductor será una persona capacitada y con experiencia en esta labor.

Trabajo con maquinaria de elevación

Los aparatos manuales son aquellos dispositivos destinados a elevar y descender cargas por tracción, mediante el esfuerzo muscular del obrero, pudiendo estar provisto de algún mecanismo que multiplique el efecto de la potencia aplicada.

Se cumplirá con lo siguiente:

- Las cuerdas para izar o transportar cargas tendrán un factor de seguridad de 10. ($f_s > 10$);
- Las cuerdas tendrán un diámetro mínimo de 10 mm. ($\phi > 10$ mm.);
- Las cuerdas estarán en perfectas condiciones de uso, no presentando filos rotos, cortes desgastes, raspaduras ni otros defectos que afecten su resistencia;
- Las cadenas serán de hierro forjado o de acero. El factor de seguridad para éstas será al menos de 5 para la carga nominal máxima ($f_s > 5$);
- En las poleas o tornos en el punto de máxima extensión de la cuerda, cable o cadena, ésta permanecerá siempre enrollada sobre el rodillo con un mínimo de tres vueltas;
- No se enrollará la cuerda en las manos, sino que se asirá fuertemente con ambas manos;
- En el caso de que la polea o cabria se utilizaren para extraer materiales de un pozo se protegerá la excavación con barandillas rígidas en todo su perímetro, dejando libre únicamente la zona de descargue de materiales, que se protegerá con una barandilla móvil;
- Las poleas dispondrán en su mitad superior de una carcasa radial que impedirá la salida de la cuerda o cadena de la garganta de aquellas;
- En los cabos o cuerdas que utilicen las cabrias y los tornos, se instalará una señal que indique el punto máximo de descenso de la carga;



- Se vigilará permanentemente el buen funcionamiento del sistema de frenado y el desgaste de los elementos esenciales en estos aparatos;
- Se tomarán todas las medidas necesarias para evitar el desplome de los aparejos, especialmente los que forman el trípode de las cabrias, la estructura de los soportes de las rodillas y el puente volado de las garruchas;
- No se contraoperará el puente volado, sino se fijará contra la estructura por medio de bridas de acero o pasadores;
- Los operarios que manejen estos aparatos llevarán obligatoriamente cascos, guantes de cuero y botas con puntero reforzado; y,
- Optativo de acuerdo a la postura y a la ubicación del aparejo, el operador llevará el cinturón lumbar y de seguridad.

En lo que se refiere a elevadores o cabrestantes mecánicos, se cumplirán las siguientes instrucciones de seguridad:

- Tendrá un cartel con caracteres fácilmente legibles en el que se indique el peso máximo autorizado;
- Los coeficientes de seguridad para cables, tambores, frenos y ganchos serán los mismos que se especifican para los aparatos manuales;
- Su anclaje en las losas o encofrados se realizará mediante tres bridas pasantes que atraviesan el forjado abrazando las viguetas o los nervios en los casos de armaduras reticulares;
- También podrán colocarse mediante tres tornillos pasantes para cada apoyo, atornillados a placas de acero para el reparto de cargas en la cara inferior del forjado;
- Se prohíbe caminar con sacos, bidones, maderas, etc., que hagan contrapeso y, tampoco se permitirá esta sujeción por medio de puntales de uno a otro piso;
- La toma de corriente se hará por medio de cable de manguera sellada antihumedad con toma a tierra. Se revisará diariamente el buen estado de esto;
- Se instalará un punto o argolla de seguridad para anclar el gancho o mosquetón del cinturón de seguridad del operario. No se asegurará el cinturón de seguridad a la estructura del elevador;
- Obligatoriamente se instalará un cartel que indique: "Se prohíbe anclar el cinturón de seguridad a este elevador";
- Todos los elevadores de la obra estarán dotados de:

- a. Dispositivo limitador del recorrido de la carga en marcha ascendente;
- h. Gancho de acero forjado con pestillo de seguridad;
- i. Carcasa protectora de la maquinaria con cierre efectivo para los accesos de las partes móviles;
- j. Los lazos de los cables utilizados para el izado se formarán con tres bridas (tornillos en u) y guardacabos o casquillo soldado.

En el caso de que no cumplan con todas estas condiciones quedará inmediatamente fuera de servicio.

- Cada quince días como mínimo se realizará un mantenimiento, y antes de cada jornada de trabajo se revisará el estado del cable, la sujeción y la tensión de las bridas;
- Se prohíbe izar o desplazar cargas mediante tiros oblicuos a la vertical;
- Se acotará una zona de carga en la vertical del elevador con un entorno de 2 metros en previsión de daños por desprendimiento de objetos durante el izado;
- Nadie permanecerá en la zona acotada durante la maniobra de izado o descenso de la carga;
- Se instalará una señal en esta zona acotada de: "Peligro caída de objetos", conforme el tamaño y diseño de la Norma INEN 439;
- Para realizar labores de limpieza y mantenimiento o reparación, el elevador permanecerá apagado y se desconectará de la red de energía eléctrica;
- El operador del elevador será una persona capacitada y con amplia experiencia en este tipo de labores;
- El operador del elevador, necesariamente usará casco, cinturón de seguridad, botas con puntera reforzada y guantes de acero.

Excavaciones

- En los trabajos de excavaciones se adoptarán las precauciones necesarias para prevenir accidentes según la naturaleza, condiciones del terreno y forma de realización de los trabajos;
- Previamente a la iniciación de cualquier trabajo de excavación se efectuarán los correspondientes análisis del suelo para establecer las oportunas medidas de seguridad;
- Se investigará y determinará la existencia y naturaleza de las instalaciones subterráneas que puedan encontrarse en las zonas de trabajo. En el caso de presencia de conducciones eléctricas, agua potable, líneas telefónicas, alcantarillado, etc., la dirección de la obra informará de ellos por escrito a



las respectivas entidades antes del comienzo de la misma y decidirá de común acuerdo con ellas las medidas preventivas que deben adoptarse;

- Cuando las excavaciones puedan afectar a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apuntalamientos, o de otros medios que garanticen la integridad de las mencionadas construcciones;
- Todos los árboles, postes, bloques de piedra, así como los materiales y objetos que se encuentren en las proximidades de la futura excavación, serán eliminados o sólidamente apuntalados, si la ejecución de los trabajos pudiera comprometer su equilibrio.
- En todos los trabajos de excavación que se realicen con taludes no estables, se dispondrá una adecuada entibación o contención a partir de cierta profundidad que estará en función de las características del terreno. En ningún caso dicha profundidad sobrepasará el valor de 1,50 metros.
- En las excavaciones manuales que necesiten entibación, se realizará a medida que se profundice y por franjas cuya altura máxima vendrá determinada por las condiciones del terreno. En ningún momento las profundidades de la franja pendiente de entibación será superior a 1,50 metros;
- En los casos en que el terreno lo requiera, se procederá a su entibación, de forma continua, conjuntamente con la extracción de tierras;
- El desentibado se realizará de abajo arriba manteniendo los valores de altura máxima de franja desentibada anteriormente fijados, es decir no superior a 1,50 metros. En terreno de defectuosa o dudosa estabilidad, el desentibado se efectuará simultáneamente al relleno o se dará por perdida la entibación;
- En excavaciones por medios mecánicos con taludes no estables y de profundidad superior a 1,50 metros se prohíbe la entrada de personas. El entibado de dichas excavaciones se deberá efectuar desde el exterior, de tal manera que los obreros no tengan que penetrar en la excavación. No obstante, si por el método elegido para la entibación tiene que penetrar algún trabajador en la excavación, se efectuarán los trabajos desde instalaciones tales como jaulas de seguridad, túneles metálicos, paneles prefabricados o similares que garanticen la protección de los trabajadores;
- Queda prohibida la realización de zanjas de profundidad superior a 5 metros. En los casos en que sea preciso superar dicha profundidad, se deberá sobreexcavar la parte superior de la zanja de forma, que ésta quede con una profundidad no superior a 5 metros. La citada sobreexcavación tendrá taludes estables y su ancho mínimo de 3 metros.
- En toda clase de excavación se adoptarán las medidas apropiadas para evitar la caída de materiales sobre el personal que trabaje en el interior de las minas.

- Las paredes de las excavaciones y los bordes superiores de los taludes deben despejarse de los bloques y/o piedras cuya caída pudiera provocar accidentes. El material despejado debe depositarse a 1 metro como mínimo del borde de la excavación;
- Las aberturas de los pozos estarán protegidas como mínimo con barandas y rodapiés reglamentarios. Durante las operaciones de subida y bajada de materiales, los obreros que se encuentren en el interior serán advertidos de la operación, y dispondrán de resguardos siempre que haya peligro de caída de objetos.
- Diariamente al comenzar la jornada de trabajo se examinará por persona competente el buen estado de la excavación y sus entibaciones. Este examen se hará también después de lluvias, vibraciones, sobrecargas o cualquier otra circunstancia, que haya podido afectar a su estabilidad;
- En presencia de aguas subterráneas que dificulten el trabajo o perjudiquen la estabilidad de la excavación, se dispondrá de un sistema adecuado de excavación, estableciendo o reforzando en su caso la entibación;
- En el caso de utilizar elementos que produzcan vibraciones se vigilará el efecto de éstas sobre la excavación y la entibación;
- Se prohíbe el paso de vehículos o la situación de cargas estáticas o dinámicas en las proximidades del talud, a una distancia inferior a la profundidad de la excavación, salvo en los casos en que se adopten sistemas eficaces de contención;
- En las excavaciones que no tengan una suficiente ventilación natural se dispondrá de un sistema de ventilación que mantenga el ambiente en el necesario estado de pureza;
- Antes de entrar en excavaciones en las que se ha de temer la existencia de un ambiente peligroso, se comprobará el estado de la atmósfera. Los trabajadores no podrán penetrar hasta que se haya verificado el ambiente de la excavación;
- Las excavaciones estarán dotadas de accesos en número suficiente, que permitan una rápida y segura entrada y salida. Se prohíbe utilizar los elementos del entibado o cualquier otro que no sean dichos accesos específicos.
- En las excavaciones con peligro de asfixia o intoxicación, el personal del exterior debe vigilar con atención al del interior, procediendo a su rescate inmediato en caso de advertir síntomas de anormalidad, bien desde el exterior o descendiendo al pozo provisto con equipo respiratorio adecuado, quedando en este caso en el exterior personal suficiente para la recuperación. Caso de que fuera necesario se dotará al personal del interior de medios de comunicación adecuados;

- Los bordes de toda excavación próximos a vías públicas o con riesgo de caída de personas, serán debidamente cercadas y señaladas para advertir los riesgos existentes.

Trabajo con suelda

Al realizar los trabajos de soldadura se deberán seguir los siguientes procedimientos:

- Asegurarse de que solo el personal calificado opera los equipos de soldadura
- Usar el equipo de protección personal adecuado: anteojos herméticos, casco, protectores de mano y barreras al hacer soldaduras de arco y operaciones de corte. Este equipo de protección deberá ser usado tanto por el soldador como por su ayudante
- Mantener el equipo de suelda en buenas condiciones, tanto mecánicas como eléctricas
- Evaluar y estar alerta sobre las posibilidades de un incendio y retirar los materiales inflamables del área de trabajo
- Asegurarse de tener un extintor presurizado contra el fuego y que su ayudante sepa utilizarlo
- Prevenir a quienes vayan a estar en el mismo área de trabajo respecto a destellos y chispas producidas por soldaduras

Seguridad Micro Ambiente del lugar de trabajo

LUMINOSIDAD:

La mala iluminación es causa directa y frecuente de una serie de enfermedades de la vista. El efecto más habitual es el cansancio o fatiga visual. Por lo tanto se deberá disponer de una buena iluminación en las áreas de trabajo a fin de evitar condiciones inseguras que conlleven un accidente laboral.

La principal función del alumbrado es que ayude a proporcionar un medio circundante seguro para el trabajo, una visión cómoda que fomente la conservación de la vista.

En las zonas de trabajo en las que se carezca de iluminación natural, esta sea insuficiente, o se proyecten sombras que dificulten las operaciones, se empleará la iluminación artificial adecuada, que deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera de instalación y no presentar peligro de incendio o explosión.

TEMPERATURA:

La temperatura excesivamente alta o baja en el ambiente de trabajo es potencialmente peligrosa porque el organismo humano, para estar en condiciones óptimas debe mantener su temperatura corporal en torno a 37 °C.

El organismo se defiende del exceso de calor o de frío a través del mecanismo de termorregulación mediante la transpiración o a la inversa, generando energía por aumento de combustión de grasas.

El trabajo en condiciones de calor excesivo puede provocar efectos psicológicos como la irritabilidad, ansiedad, laxitud y decaimiento, así como efectos físicos que van desde la deshidratación, los calambres, el agotamiento y el golpe de calor o shock térmico.

Por este motivo, deberán tomarse las medidas oportunas para conseguir mitigar los efectos del exceso de calor o frío.

Trabajos en excavaciones subterráneas

La excavación de túneles es una actividad riesgosa. A diferencia de otros tipos de obras de ingeniería civil, la excavación de túneles está expuesta a riesgos mayores, principalmente debido a que se tiene un conocimiento limitado del terreno adelante del frente de excavación y a cómo dicho terreno se ha de comportar.

En túneles debajo de montañas o de agua, el conocimiento es limitado debido a las limitaciones naturales para realizar investigaciones detalladas del alineamiento. En túneles en un ambiente urbano, existe incertidumbre sobre cómo el túnel ha de interactuar con las edificaciones adyacentes.

Las incertidumbres inherentes a la excavación de túneles, pueden ser minimizadas y controladas mediante un proceso de manejo de riesgos, que se aplica desde la concepción misma del proyecto, en sus fases de diseño, licitación y negociaciones para la contratación de obras, y en la fase de construcción del proyecto.

Algunos lineamientos recomendados, de amplia aplicación para el proceso de manejo de riesgos en túneles son:

- ITA, 2004 (International Tunnelling Association). Guidelines for Tunnelling Risk Management
- BTS/ABI (British Tunnelling Society/ Association of British Insurers), 2003. Joint Code of Practice for Risk Management of Tunnel Works in the UK

El elemento central de la filosofía aplicada consiste en reducir los riesgos a un nivel "Tan Bajo como Sea Razonablemente Practicable – As Low As Reasonably Practicable (ALARP)", donde la secuencia de acciones de mitigación está jerarquizada mediante medidas de remoción y mitigación de riesgos y, finalmente, mediante la protección contra riesgos o sus consecuencias (activación de planes de contingencias).

Esta filosofía se aplica a todas las fases del proyecto, empezando en la etapa inicial del diseño.

Durante la construcción, la mejor manera de manejar los riesgos identificados previamente es, en primer lugar, a través del monitoreo del comportamiento del túnel, verificando que esto está ocurriendo de acuerdo a lo previsto en el diseño. En este contexto, en un ambiente urbano, es importante monitorear cómo se está operando la tuneladora (TBM o Tunnel Boring Machine), cómo están respondiendo las estructuras y edificios adyacentes, y

cómo el proceso de construcción del túnel está interactuando con otros trabajos, como puede ser la inyección de lechada de compensación delante del frente.

Para el efecto, se recomienda la institución de, entre otros, los siguientes procedimientos obligatorios:

- Reuniones Diarias de Revisión (DRM o Daily Review Meetings) entre representantes responsables de UNMQ, Ingeniero Supervisor y Contratista, con el objeto de analizar, interpretar y diseñar medidas en función de los datos recolectados mediante el monitoreo.
- Ejecución de un Programa de Talleres de análisis y coordinación
- Documentación sistemática diaria de datos de monitoreo y de decisiones/acciones realizadas en función a las condiciones geológicas encontradas, al comportamiento de la TBM y de su interacción con el medio
- Preparación y mantenimiento permanente de Registros de Riesgos (Risk Registers)

Es importante sin embargo destacar, que la responsabilidad primaria del manejo de riesgos, es del Contratista de construcción, quien debe establecer un sistema de manejo de riesgos e implementar un manejo efectivo de los mismos. UNMQ por su parte, se encargará de supervisar, inspeccionar y participar de dicho trabajo, investigando y mitigando riesgos no cubiertos por el contrato y que no estén a cargo del Contratista.

Como parte del sistema de manejo de riesgos a ser desarrollado e implementado por el Contratista, éste deberá diseñar y presentar antes del inicio de las excavaciones subterráneas, un Plan de Contingencias para Excavaciones Subterráneas, detallado y específico, que responda a un proceso previo de análisis de riesgos, y adaptado al tipo de equipos y procedimientos constructivos a utilizar.

Equipos de protección personal

Según se indica en el artículo 74 del **Reglamento de seguridad para la construcción y obras públicas (acuerdo No.011)**, de acuerdo con el Art. 418, numeral 6to., del **Código del Trabajo y del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo**, los empleadores, contratistas o subcontratistas de obras, deberán proveer a sus trabajadores y sin costo alguno para ellos, los siguientes elementos de protección personal:

- Cinturones de seguridad en donde existe riesgo de caídas de altura
- Cascos de seguridad construidos conforme a las normas internacionales y nacionales
- Mascarillas adecuadas para los trabajos en donde existan gases y polvos tóxicos
- Máscaras de soldador y overoles apropiados para trabajos de soldadura

- Protectores de ojos tales como lentes y pantallas en trabajos de esmerilado, enlucido, picado de piedras, o cualquier actividad con riesgo de proyección de partículas líquidas o sólidas a los ojos
- Guantes protectores de cuero, caucho u otro material adecuado, en los trabajos con riesgo de lesiones para las manos
- Botas de caucho, cuero o zapatos de seguridad en trabajos con riesgo de lesiones a los pies
- Protectores auditivos en el caso de trabajos con exposición a ruido sobre los 85 decibeles, escala (A)
- Ropa de trabajo según lo establecido en el Código Laboral, Art. 42, numeral 29.

Además de todo esto, los empleados cuya visión requiera del uso de lentes correctivos deberán estar protegidos por visores cuyos lentes protectores brinden corrección óptica, o visores que puedan ser usados sobre los lentes de corrección sin alterar el ajuste de los anteojos.

Los trabajadores que trabajen en excavaciones subterráneas, principalmente en túneles, deberán llevar permanentemente consigo linternas sujetadas a los cascos de seguridad o de cadera, con baterías recargables. Además, en la cabina de mando de la tuneladora, se deberá mantener permanentemente una reserva de linternas manuales, baterías y pilas para linternas.

Señalización

Generalidades

Según el capítulo VIII del **Reglamento de seguridad para la construcción y obras públicas (acuerdo No.011)**, en su artículo 68 se indica que los constructores tanto del sector público o privado y los contratistas deberán cumplir con las siguientes normativas:

- Obstaculizar lo menos posible el libre tránsito peatonal o vehicular
- Proporcionará y conservará medios de acceso a todas las residencias o locales comerciales situados en el trayecto de las obras
- Planificará el trabajo para proporcionar seguridad en base a tres principios fundamentales, a saber:
 - Protección máxima para los trabajadores de la obra
 - Protección máxima para el público
 - Inconvenientes mínimos para el público

En su artículo 69 se indica que los constructores y los contratistas cumplirán las siguientes disposiciones:

- Antes de la ejecución de los trabajos elaborarán un lista de los artículos necesarios para la seguridad, basándose en el estudio preliminar de los problemas de la protección y en el programa aproximado de trabajo
- Se proveerá con anticipación las señales, cercas, lámparas y demás artículos
- Se colocará en su lugar todas las señales necesarias antes de que se abra al tránsito un camino o una desviación nueva o antes de iniciar cualquier trabajo que constituya un riesgo
- Todas las señales que se requieran por las condiciones y las restricciones especiales de un camino, se deben retirar en cuanto estas condiciones dejen de existir. Las señales que dirigen el tránsito hacia una desviación temporal se deben retirar al no ser necesarias
- Todas las señales deben iluminar de noche con reflectores o con luz blanca. Si es posible se instalarán una o varias luces de destellos junto a la señal
- Se debe colocar las señales aproximadamente en ángulo recto al sentido del tránsito y, por lo menos, a 1,50 metros de altura sobre la superficie del camino. Se deben colocar las señales de 1,80 a 3,00 metros a la derecha del camino transitado y nunca a menos de 0,30 metros, y aun cuando estén protegidos por una cuneta temporal. Las salpicaduras y el polvo del camino rara vez llegan a manchar o a cubrir una señal colocada a 1,80 metros a la derecha y a 1,50 metros de altura de la vía transitada
- Se tomarán precauciones especiales para que las pilas de materiales, el equipo reunido, los vehículos estacionados, etc., no obstruyan la visibilidad de ninguna señal
- Se debe inspeccionar diariamente las señales para comprobar que estén en la posición debida, limpias y siempre legibles. Se debe reponer inmediatamente las señales estropeadas
- Los letreros de todas las señales deben ser claros y comparables en diseño y estilo a las señales convencionales aprobadas por las autoridades de tránsito del Ecuador

Según se indica en el artículo 70, los constructores y los contratistas de las obras deben iluminar durante la noche con lámparas o reflectores los avisos importantes, los cercados y otros peligros que obstaculicen la libre y segura circulación. Se usarán algunos de los siguientes artefactos:

- Lámparas y reflectores instalados sobre vallas de madera o metal
- Pintura reflectora pintada sobre vallas de madera o metal
- Linternas y lámparas operadas con baterías que serán fijadas adecuadamente para evitar su sustracción

- Luces eléctricas en los lugares en donde exista fluido eléctrico y en especial donde el tránsito sea intenso y a altas velocidades

Según el artículo 71, los Municipios, los Consejos Provinciales, el Ministerio de Obras Públicas, deberán instalar inmediatamente señales y vallas adecuadas en lugares que por efectos de derrumbes, inundaciones o que por cualquier circunstancia imprevista y repentina se constituyan en peligro grave de accidentes. Estos elementos se instalarán en las vías públicas bajo la jurisdicción y control de cada entidad.

Deben a su vez dar inmediato aviso a las autoridades de tránsito local para que organicen acciones preventivas. La Policía Nacional deberá colaborar mediante la provisión de letreros y avisos adecuados que serán colocados en las vías públicas obstaculizadas por estos factores. Se promoverá la información sobre peligros y obstáculos en calles y carreteras mediante avisos por radio, televisión o prensa escrita. Estos avisos por ser de beneficio público y colectivo para prevenir accidentes serán totalmente gratuitos.

Según el artículo 72, ni las autoridades de tránsito, ni las entidades del sector público, los constructores o los usuarios de las carreteras, sean conductores o propietarios de los terrenos aledaños, utilizarán piedras, palos, troncos o cualquier material inadecuado como "avisos" de interrupción de vías y podrán ser denunciados ante las autoridades civiles o penales, en caso de daños a las personas o sus bienes.

Según se indica en el artículo 73, en relación a los cercados y barreras, deberá verificarse lo siguiente:

- Cercados de vallas

Se debe construir un sólido cercado de vallas cuando todo o la mayor parte de algún camino se va a cerrar al tránsito. Las dimensiones pueden variar, pero la altura total debe ser de 1,40 metros, por lo menos.

Cuando la clausura sea total, el cercado debe extenderse hasta la guarnición o hasta la cuneta, por ambos lados.

Debe tener como mínimo, dos barandas horizontales que se pintarán con rayas diagonales en ángulos de 45 grados. El extremo inferior de las rayas, señalará la dirección que debe tomar el tránsito. Las rayas serán blancas y negras, pero también pueden usarse amarillas y negras. Si no se usa pintura reflectora, se debe equipar los postes y la baranda superior con botones reflectores rojos o con material reflector a intervalos de 1,20 metros;

- Caballetes para vallas

Se pueden usar caballetes para vallas temporales. En caso de obstrucciones, para marcar un paso seguro. Los letreros o flechas se pueden pintar directamente sobre el caballete o sobre tableros desmontables.

- Cercados para peatones

Cuando se trabaja en zonas urbanas es necesario tomar en cuenta las necesidades tanto del conductor del vehículo como del peatón; además de cercar las zonas de peligro, se debe proporcionar una acera provisional de

acceso, seca y segura, a las propiedades colindantes. Los requisitos mínimos varían y se incluyen en el contrato de construcción y en las ordenanzas de obras públicas municipales. Se debe tomar en cuenta al peatón al iluminar y al cercar las obras que se ejecuten en las zonas urbanas;

- Conos de caucho

Se pueden obtener conos de caucho de 45 y de 75 centímetros de alto para demarcar las zonas de peligro o los obstáculos en las vías.

Todos los elementos citados anteriormente serán proporcionados por los constructores y contratistas de las vías, o por las autoridades de los Municipios, entidades autónomas, Consejos Provinciales, Ministerio de Obras Públicas o la Policía Nacional, en el caso de interrupciones imprevistas en las vías públicas.

A las vallas o barreras podrán adicionalmente colocarse letreros visibles en color negro sobre fondo blanco con la inscripción de "PELIGRO". También se usarán rótulos con inscripciones de "vía en reparación" u "obstáculos en la vía".

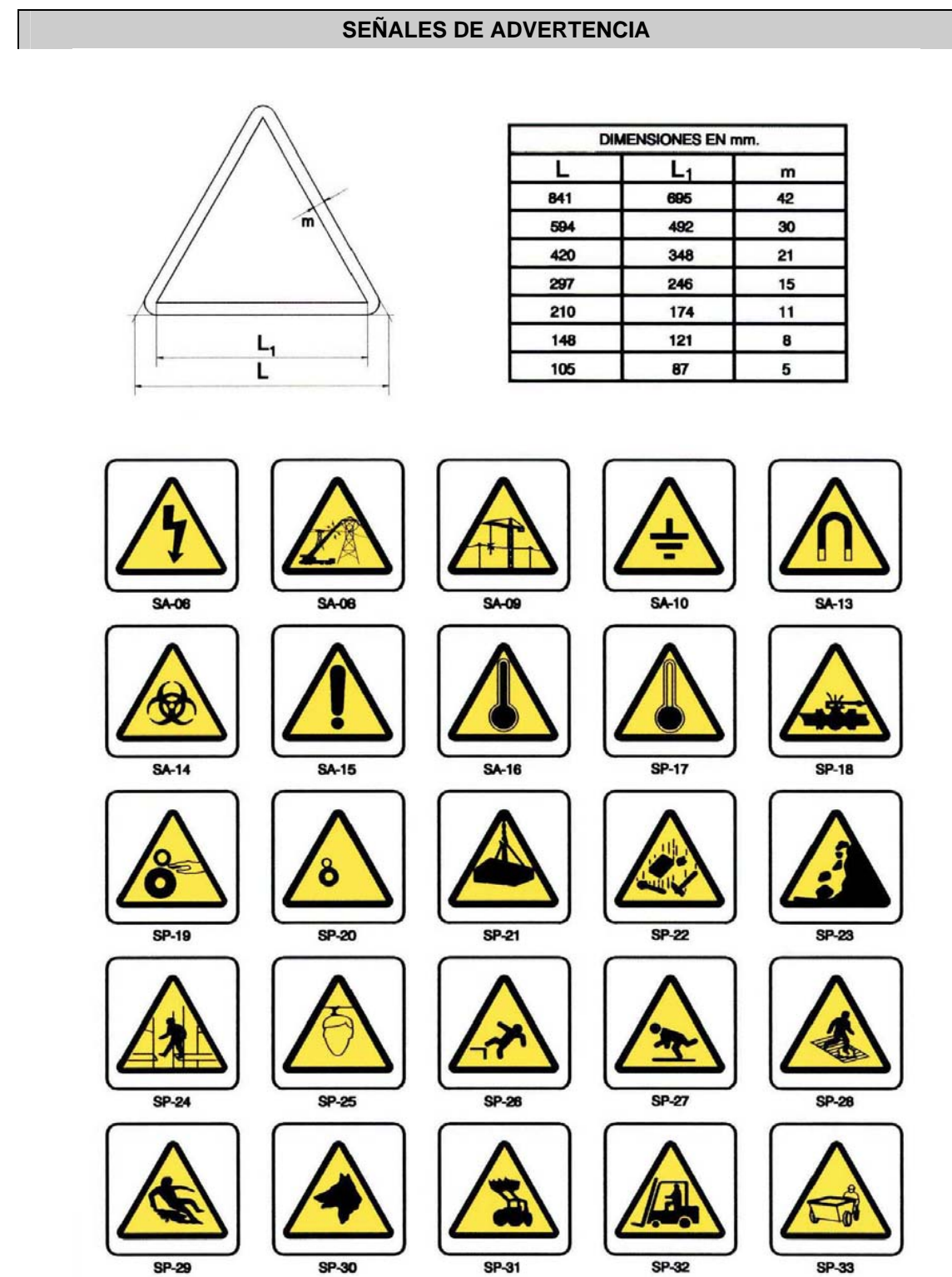
Además se verificará lo siguiente:

- Cuando se estén realizando trabajos, deben ser visibles los letreros y símbolos necesarios para la prevención de accidentes y deben retirarse o cubrirse oportunamente, cuando ya no existan riesgos
- Deben utilizarse etiquetas de prevención de accidentes como medios temporales de advertencia a los empleados de un riesgo existente, tales como herramientas desgastadas, equipos defectuosos, etc.
- Deben anunciarse las áreas de construcción con letreros de tráfico, visibles y legibles, en los puntos de peligro
- Cuando las operaciones sean tales que los letreros, señales y barreras o resguardos no proporcionen la protección necesaria en lugares de trabajo o adyacentes a la carretera, deben proporcionarse banderilleros u otros controles apropiados al tráfico

Señalización útil

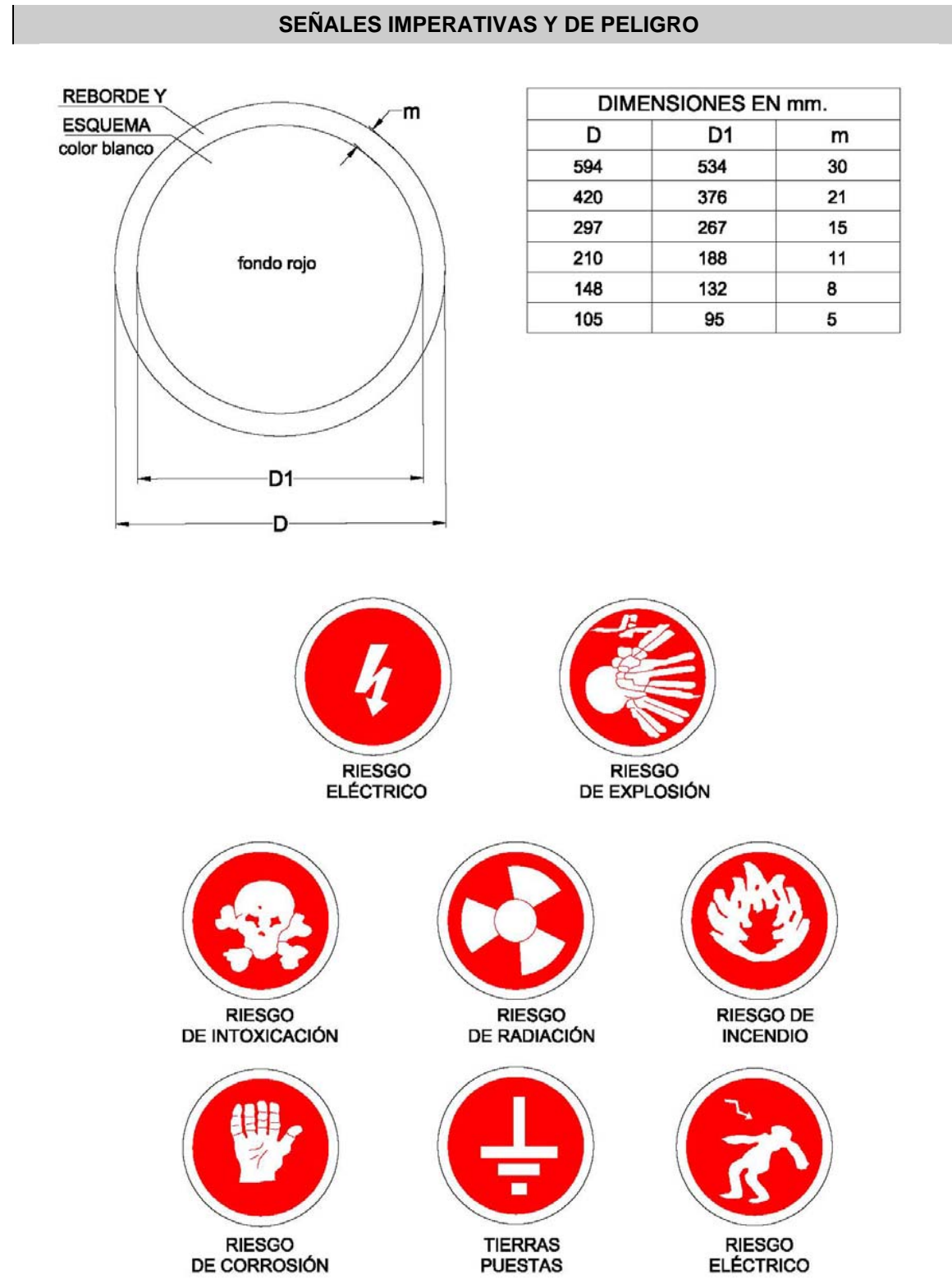
Se incluye, a continuación, a modo de ejemplo, un conjunto de señales tipo que pueden resultar útiles en la ejecución de las obras de la primera línea del metro de Quito:

Figura 11.17 Señales de advertencia



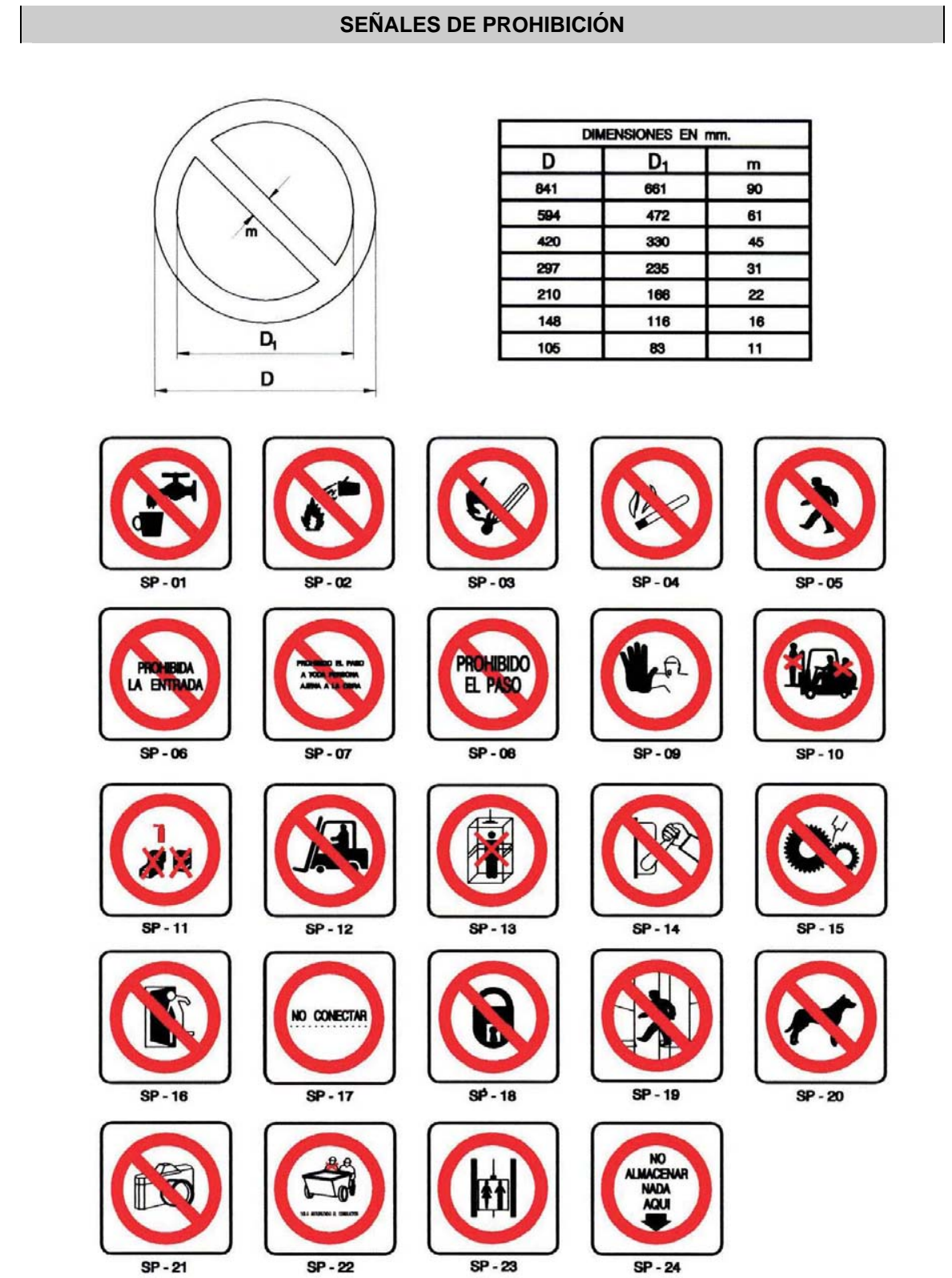
Fuente: Elaboración propia

Figura 11.18 Señales imperativas y de peligro



Fuente: Elaboración propia

Figura 11.19 Señales de Prohibición



Fuente: Elaboración propia

Figura 11.20 Señales de peligro

SEÑALES DE PELIGRO					
Clave	Señal	Denominación	Clave	Señal	Denominación
TP-3		Semáforos	TP-17a		Estrechamiento de calzada por la derecha
TP-13a		Curva peligrosa hacia la derecha	TP-17b		Estrechamiento de calzada por la izquierda
TP-13b		Curva peligrosa hacia la izquierda	TP-18		Obras
TP-14a		Curvas peligrosas hacia la derecha	TP-19		Pavimento deslizante
TP-14b		Curvas peligrosas hacia la izquierda	TP-25		Circulación en los dos sentidos
TP-15		Perfil irregular	TP-26		Desprendimiento
TP-15a		Resalto	TP-28		Proyección de gravilla
TP-15b		Badén	TP-30		Escalón lateral
TP-17		Estrechamiento de calzada	TP-50		Otros peligros

Fuente: Elaboración propia

Figura 11.21 Señales de reglamentación y prioridad

SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD					
Clave	Señal	Denominación	Clave	Señal	Denominación
TR-5		Prioridad al sentido contrario	TR-306		Adelantamiento prohibido a camiones
TR-6		Prioridad respecto al sentido contrario	TR-308		Estacionamiento prohibido
TR-101		Entrada prohibida	TR-400a		Sentido obligatorio
TR-106		Entrada prohibida vehículos destinados al transporte de mercancías	TR-400b		Sentido obligatorio
TR-201		Limitación de peso	TR-401a		Paso obligatorio
TR-204		Limitación de anchura	TR-401b		Paso obligatorio
TR-205		Limitación de altura	TR-500		Fin de prohibiciones
TR-301		Velocidad máxima	TR-501		Fin de limitación de velocidad
TR-302		Giro a la derecha prohibido	TR-502		Fin de prohibición de adelantamiento
TR-303		Giro a la izquierda prohibido	TR-503		Fin de prohibición de adelantamiento para camiones
TR-305		Adelantamiento prohibido			

Fuente: Elaboración propia

Figura 11.22 Señales de obligación

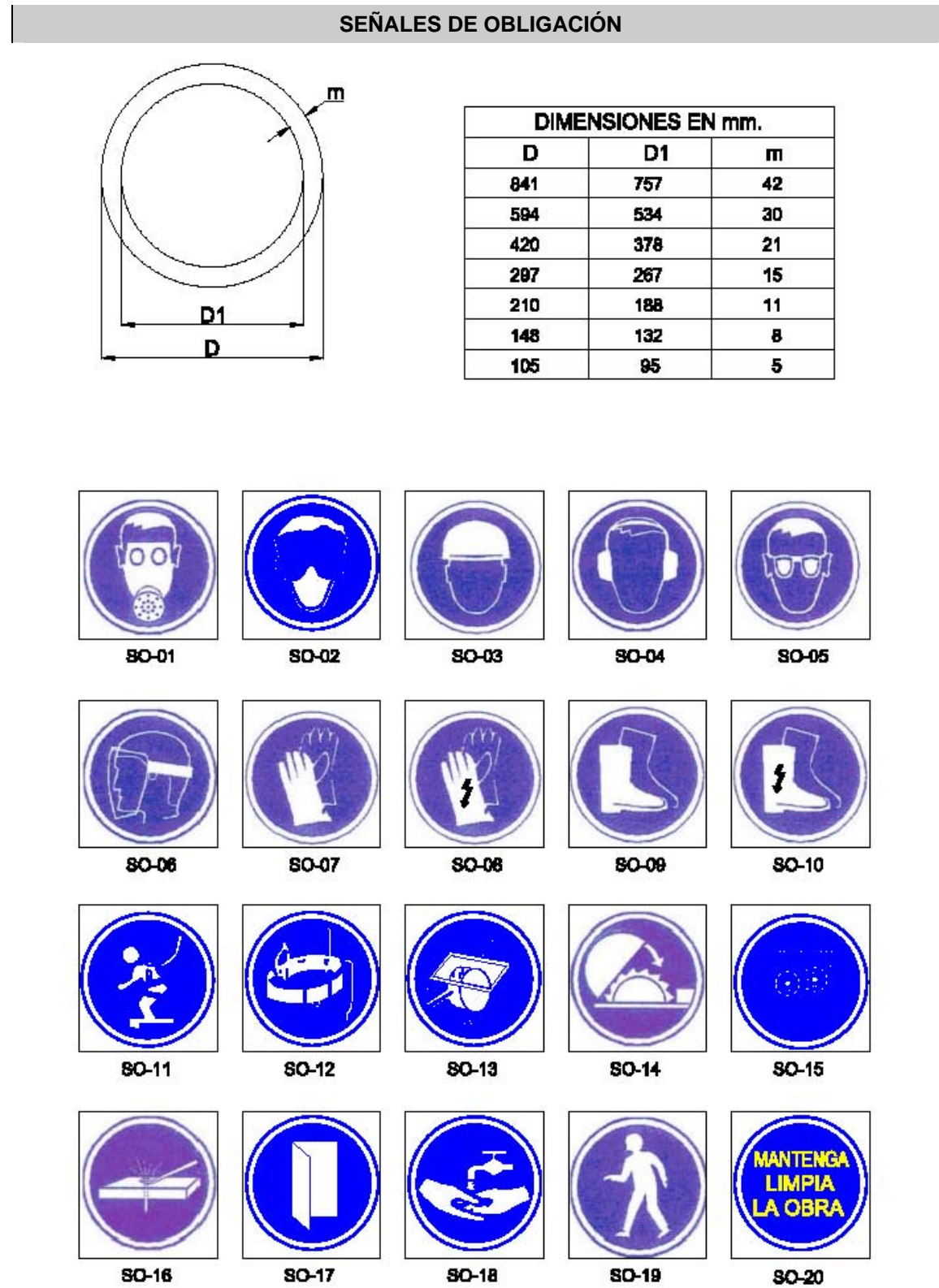


Figura 11.23 Señales contra incendios

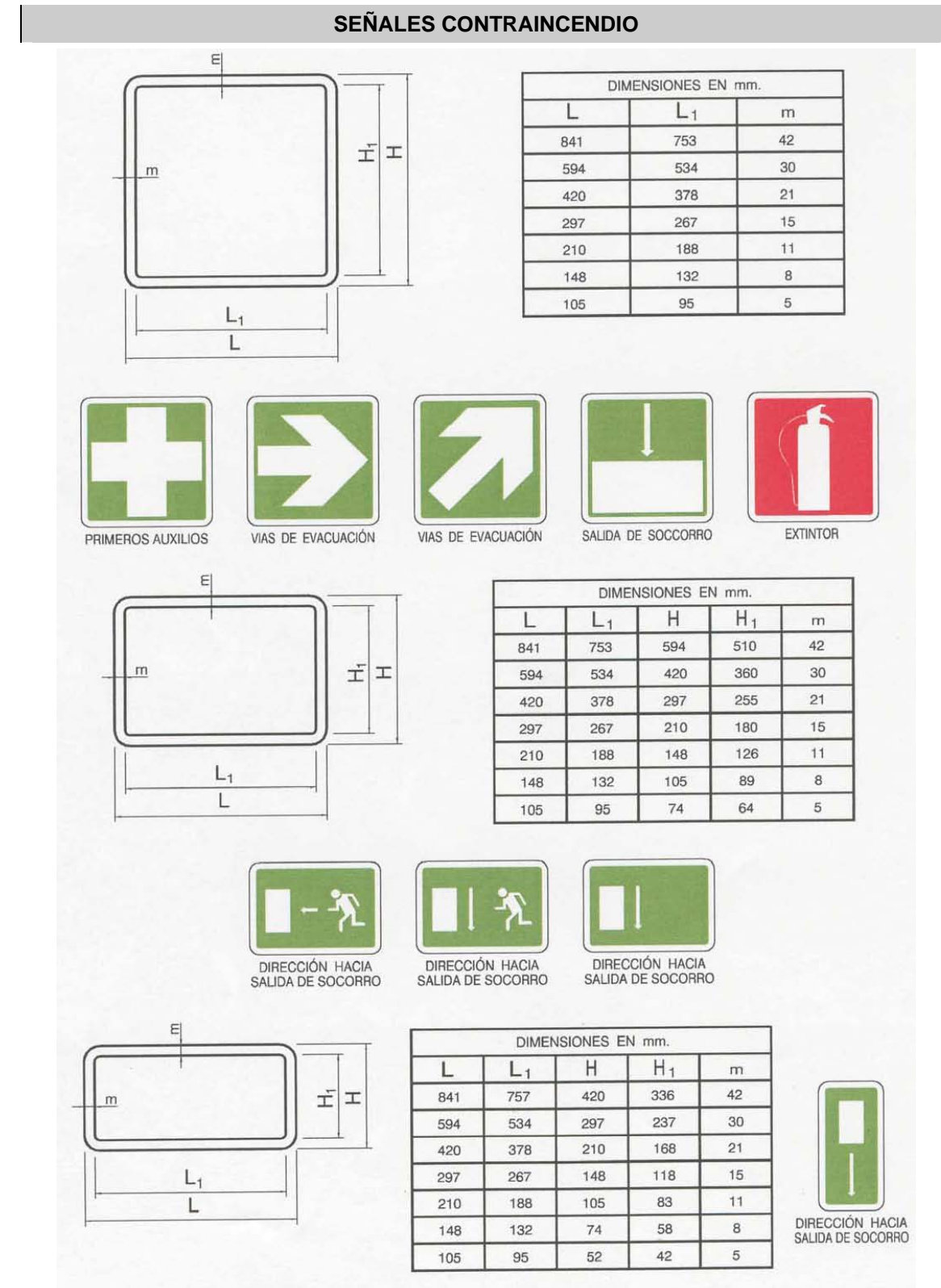


Figura 11.24 Señales luminosas

SEÑALES LUMINOSAS		
Clave	Señal	Denominación
TL-1		Semáforo (tricolor)
TL-2		Luz ámbar intermitente
TL-3		Luz ámbar alternativamente intermitente
TL-4		Curvas peligrosas hacia la derecha
TL-5		Disco luminoso manual de paso permitido
TL-6		Disco luminoso manual de Stop o paso prohibido
TL-7		Línea de luces amarillas fijas
TL-8		Cascada luminosa (Luz aparentemente móvil)
TL-9		Tubo luminoso (Luz aparentemente móvil)
TL-10		Luz amarilla fija
TL-11		Luz roja fija

Fuente: Elaboración propia

Figura 11.25 Elementos de balizamiento

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO					
Clave	Señal	Denominación	Clave	Señal	Denominación
TB-1		Panel direccional alto	TB-8		Baliza de borde derecho
TB-2		Panel direccional estrecho	TB-9		Baliza de borde izquierdo
TB-3		Panel doble direccional alto	TB-10		Captafaro lado derecho e izquierdo
TB-4		Panel doble direccional estrecho	TB-11		Hito de borde reflexivo y luminiscente
TB-5		Panel de zona excluida al tráfico	TB-12		Marca vial naranja
TB-6		Cono	TB-13		Guirnalda
TB-7		Piquete	TB-14		Bastidor móvil

Fuente: Elaboración propia

Figura 11.26 Teléfonos de emergencia

TELÉFONOS DE EMERGENCIA			
	BOMBEROS		
	POLICIA NACIONAL		
	GUARDIA CIVIL		
	SERVICIO MEDICO Dr. _____		
	MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr. _____		
	AMBULANCIAS		
	HOSPITALES		

Fuente: Elaboración propia

Figura 11.27 Señales manuales

SEÑALES MANUALES		
Clave	Señal	Denominación
TM-1		Bandera roja
TM-2		Disco azul de paso permitido
TM-3		Disco de Stop o paso prohibido

Fuente: Elaboración propia

Protección y prevención contra incendios

UNMQ será responsable del desarrollo y mantenimiento de un efectivo programa de protección y prevención de incendios en el sitio de trabajo, durante la fase de construcción de la primera línea del metro de Quito.

A continuación se resaltarán aspectos importantes a tener en cuenta tanto para la protección como para la prevención de incendios.

Protección contra incendios

Para asegurar una efectiva protección contra incendios UNMQ y los subcontratistas deberán cumplir con lo siguiente:

- Asegurar la disponibilidad del equipo requerido de prevención y extinción de incendios
- Mantener el acceso al equipo contra incendios, libre todo el tiempo
- Ubicar todo el equipo contra incendios en lugares accesibles y contar con señales llamativas
- Inspeccionar el equipo contra incendios en forma periódica y mantenerlo en condiciones operables. El equipo defectuoso debe ser reemplazado
- Proporcionar una cuadrilla contra incendios equipados y entrenados
- Proveer un extintor de capacidad no menor a 20 lbs tipo ABC dentro de un radio de 15 m de donde haya más de 25 litros de fluidos inflamables o 3 kg o mas de gases inflamables que sean utilizados en el sitio. Este requerimiento no se aplicará a los tanques de combustible de vehículos motorizados
- Prohibir el uso de extintores de tetracloruro de carbono u otros extintores con líquidos volátiles tóxicos

Prevención de incendios

Para lograr una efectiva prevención de incendios, UNMQ debe cumplir con lo siguiente:

- Instalar cables y equipos de iluminación o energía de acuerdo con las necesidades de la obra y los requerimientos de la normativa nacional
- Prohibir fumar en o cerca de operaciones que constituyan riesgo de incendio. Para ello colocará letreros llamativos con las leyendas “Prohibido Fumar” o “Prohibido Encender Fuegos No Autorizados”



Medicina laboral preventiva: primeros auxilios

Según se indica en el artículo 77 del **Reglamento de seguridad para la construcción y obras públicas (acuerdo No.011)**, de acuerdo con el Art. 436 del **Código del Trabajo y el Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa**, si en las obras de construcción laboran 100 o más trabajadores, se contará con un médico a tiempo parcial.

Según el Art. 78, en todos los lugares de trabajo, así como en los vehículos de transporte, se tendrán botiquines o estuches de primeros auxilios bien protegidos contra el polvo, la humedad o cualquier otro agente de contaminación. El personal de supervisores será entrenado, en el caso de no existir médico o enfermera para dispensar primeros auxilios.

Además, antes de inicio del Proyecto, se deben tomar provisiones para que cada empleado tenga acceso a una atención médica rápida y a servicios de primeros auxilios.

Los primeros auxilios son los cuidados inmediatos y temporales brindados a la víctima de un accidente o enfermedad súbita, hasta que puedan obtenerse los servicios de un médico. Sólo debe permitirse a personas calificadas en primeros auxilios atender a un accidentado; para ello UNMQ se asegurará que tanto durante las labores de construcción, como durante las labores de operación, exista en el sitio una persona debidamente capacitada para brindar primeros auxilios.

Se debe de cumplir con lo siguiente:

- El Botiquín de Primeros Auxilios debe contener el material aprobado por un médico de consulta, empaquetado en un embalaje a prueba de agua, con paquetes sellados individuales para cada tipo de artículo. El contenido del botiquín de primeros auxilios debe ser verificado, antes de ser enviado al lugar de trabajo, para asegurar que cualquier artículo utilizado haya sido reemplazado.
- Los números de teléfono de los médicos, centros de salud, hospitales y ambulancias deben colocarse siempre en un lugar visible.
- El encargado de cada equipo es responsable del tratamiento de los primeros auxilios y para aplicarlos, debe contar en su cuadrilla con una persona calificada.
- Un empleado que sufra alguna lesión física debe reportarse a su encargado, sin importar lo insignificante que pueda parecer el daño.
- El encargado de cada grupo de trabajo debe reportar todos los accidentes a la oficina de campo, y debe realizar un informe apropiado sobre el accidente. El contratista debe desarrollar e implementar un plan de emergencia para el caso de urgencias médicas de considerable gravedad, en el cual describirá detalladamente los procedimientos que deben seguirse como tratamiento inicial y la

estabilización del personal afectado, hasta que se cuente con el tratamiento médico y de transporte de emergencia al hospital más cercano, que cuente con capacidad para tratar ese tipo de urgencias.

Traslado de accidentados y enfermos

Prestados los primeros auxilios se procederá, en los casos necesarios, al rápido y correcto traslado del accidentado o enfermo al centro asistencial más cercano, que tenga la capacidad de atender el caso y que pueda proseguir el tratamiento.

Para ello, la empresa facilitará los recursos necesarios para el traslado del enfermo o accidentado, en forma inmediata, al respectivo centro hospitalario.

Además se colocará en un lugar visible, una lista detallada de direcciones y teléfonos de las unidades asistenciales, de emergencia, centros de salud y hospitales más cercanos.

Exámenes médicos

El médico del seguro de la empresa establecerá la naturaleza, frecuencia y otras particularidades de los exámenes a los que deberán someterse en forma obligatoria y periódica los trabajadores, teniendo en consideración la magnitud y clase de los riesgos involucrados en la labor o función que desempeñen.

Todo aspirante, al ingresar como trabajador en la empresa, deberá someterse obligatoriamente a los exámenes médicos y complementarios establecidos por el seguro de Empresa.

El servicio médico de Empresa será el encargado de coordinar la realización de exámenes de laboratorio a todos los trabajadores.

Normas de protección para mujeres embarazadas o en periodo de lactancia

Las mujeres que se encuentren embarazadas o en periodo de lactancia se manejan de acuerdo a la disposición de los correspondientes reglamentos del Ministerio competente, lo que significa que tras la notificación del embarazo, ya sea por la persona o por informe del médico del seguro, se determinará la condición en que se desarrolla el embarazo, y en base a este informe se tomarán ciertas medidas:

- Reubicación del lugar de trabajo y cambio de actividad a una físicamente menos demandante
- Evitar todo contacto con productos químicos y/o pesticidas

Indicadores y medidas de verificación

Los distintos indicadores y medidas de verificación para el presente plan quedan reflejados en el correspondiente Plan de Monitoreo y Seguimiento que se incluye en el presente documento.



Presupuesto

El presupuesto del correspondiente Plan de Seguridad y Salud Ocupacional deberá ir desarrollado e incluido en el correspondiente Proyecto constructivo, en función del propio Estudio a desarrollar en él, por lo que no se ha incluido en el presente documento.

Matriz de identificación y estimación del riesgo

Para la implementación del plan de Seguridad propuestos se han estimado y valorado los riesgos asociados a la fase constructiva de acuerdo al procedimiento establecido por el Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador denominado “Estimación cualitativa del riesgo – método triple criterio”. Para cualificar el riesgo (estimar cualitativamente), el o la profesional, tomará en cuenta criterios inherentes a su materialización en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental. La estimación se realiza mediante una suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro (probabilidad de ocurrencia, gravedad del daño, vulnerabilidad), este dato es primordial para determinar prioridad en la gestión. La estimación del riesgo se establece en tres niveles valorados:

RIESGO MODERADO	4 – 3
RIESGO IMPORTANTE	6 – 5
RIESGO INTOLERABLE	9 – 8 - 7

Se adjunta en Anexo 16 del EIA la matriz general de Estimación Cualitativa del Riesgo para las diferentes fases del proyecto.

Para el control de los factores de riesgos identificados como “RIESGO MODERADO E IMPORTANTE” se han propuesto controles en la fuente, en el medio y en el receptor de acuerdo al cuadro adjunto; siendo estas medidas de aplicación y responsabilidad del Contratista:



Insertar desplegable



11.3.3 Plan de contingencias y respuesta a emergencias

Para la implementación del Plan de Contingencias las responsabilidades principales estarán asignadas al Gerente del Proyecto, Supervisor de la Obra, Supervisores de Área, Departamento de Salud, Seguridad, Ambiente y Comunidad, empresa contratista. Estas responsabilidades y obligaciones se resumen a continuación:

1. Gerente del Proyecto: Tendrá las siguientes funciones y responsabilidades, tanto en la fase de construcción como de funcionamiento:

- a. Velar porque se cuenten con los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para la implementación del Plan de Contingencias y Respuesta a Emergencias.
- b. Aprobar los reportes de contingencias y emergencias, cuando sea necesario su elaboración, y remitirlo a las autoridades correspondientes.

2. Supervisor de la Obra: Persona designada por UNMQ que realizará las actividades de construcción del proyecto. Se encarga de la implementación y cumplimiento del Plan de Contingencias y Respuesta a Emergencias, durante las diversas fases de la construcción, de conformidad a lo estipulado en el presente documento.

3. Supervisores de Área: Personas encargadas de diversos frentes de trabajo, de las diferentes fases de la construcción del proyecto o encargadas de componentes parciales relacionados con la construcción. Se encargan de lo siguiente:

- a. Evaluar los riesgos y las medidas a aplicar previo a la ejecución de sus tareas.
- b. Implementar el Plan de Acción apropiado a la situación según se requiera.
- c. Mantener una estrecha comunicación con el supervisor de la obra y el encargado de seguridad en cuanto a las medidas de seguridad, su cumplimiento y la activación de los planes de acción.
- d. Coordinar con el personal del área específica, el supervisor de la obra y el encargado de seguridad/ambiente las acciones de atención a emergencias, según corresponda, en función del tipo de emergencia suscitada.
- e. Garantizar que el personal a su cargo conoce y puede aplicar los procedimientos definidos en los planes de acción del Plan de Contingencias.

4. Dirección de Responsabilidad Social: Departamento designado para velar por todos los aspectos relacionados con la seguridad y/o ambiente, en el sitio de construcción. Tiene las siguientes funciones:

- a) Vigilar el cumplimiento del Plan de Contingencias y Respuesta a Emergencias coordinando con el supervisor de la obra reuniones e inspecciones regulares para garantizar la implementación del mismo.
- b) Investigar las causas que provoquen la implementación del Plan de Contingencias y Respuesta a Emergencias, la elaboración del reporte correspondiente y coordinar las acciones correctoras que se deriven de dicha situación tanto para los procedimientos llevados a cabo en el sitio, el Plan de Contingencias y las medidas de remediación/mitigación ambiental.
- c) Notificar al Gerente del Proyecto y a las autoridades sobre la ocurrencia de algún incidente que requiera la implementación de alguno de los planes de acción.
- d) Coordinar, cuando así se requiera, la participación de las autoridades y otros recursos externos, para la atención de contingencias.
- e) Garantizar que se encuentre en el sitio, en forma accesible, y en cantidades suficientes, los equipos y materiales adecuados para el control de contingencias.
- f) Coordinar los entrenamientos que sean requeridos para la correcta implementación del Plan de Contingencias.
- g) Durante el desarrollo de las operaciones, el Gerente de Responsabilidad Social, previo aviso a los responsables de la empresa, establecerá comunicación con representantes de las diferentes comunidades asentadas en el área de influencia de la contingencia; de manera especial cuando se presente una emergencia que constituya un riesgo inminente para el personal, población, vegetación aledaña e instalaciones.

El objetivo de este procedimiento es:

- Asegurar que todos los informes sean verídicos.
- Representar la posición de la empresa en forma adecuada.
- Demostrar el deseo de responder adecuadamente a la emergencia.
- Informar al público sobre las acciones correctoras que se están tomando.

El Gerente General se responsabilizará de las relaciones públicas.

En virtud de las responsabilidades asignadas al personal, UNMQ deberá definir qué personas específicamente ocuparán dichos cargos y actualizar los datos personales en el Plan de Contingencias.

5. Empresa contratista:

- Adecuar el contenido del presente Plan de Contingencias y Respuesta a Emergencias a los procedimientos constructivos que empleará.
- Realizar un Plan de Contingencias y Respuesta a Emergencias específico para el tema de trabajos de excavación subterránea.
- Contribuir a la difusión del Plan entre todos los actores intervinientes.
- Realizar la implementación del Plan.
- Disponer de la formación y medios adecuados para el desarrollo y aplicación del mismo.

Regulaciones

Formación sobre riesgos

UNMQ deberá comprometerse a implantar las siguientes medidas de educación:

- Instruir a cada empleado a reconocer y evitar condiciones que situaciones que puedan resultar riesgosas
- Instruir a los empleados requeridos para actuar en casos de emergencia
- Asegurar que los empleados cumplan con las regulaciones nacionales e internacionales al respecto.
- Instruir a los empleados requeridos sobre la naturaleza de los peligros involucrados, las precauciones necesarias a ser tomadas y el uso de equipos de protección y emergencia requeridos

Políticas básicas

Las políticas básicas que deberá seguir la empresa contratista para la ejecución del proyecto deberán basarse en:

- Respetar el medio ambiente, previniendo la contaminación y minimizando el impacto ambiental de sus actividades.
- Proteger la salud humana de sus trabajadores y población de las zonas del área de influencia del proyecto con prácticas socio-ambientales sustentables.

- Desarrollar una conducta de cultura responsable compartida entre todos los integrantes de la empresa y las empresas prestadoras de servicios.

Cumplimiento de normativa y empleo de buenas prácticas

Para conseguir el éxito de este Plan deberá tenerse en cuenta toda la normativa ambiental y de seguridad ante riesgos existente tanto a nivel nacional como internacional, empleando códigos de buenas prácticas constructivas. Deberá informarse a todos los actores intervinientes sobre estos aspectos.

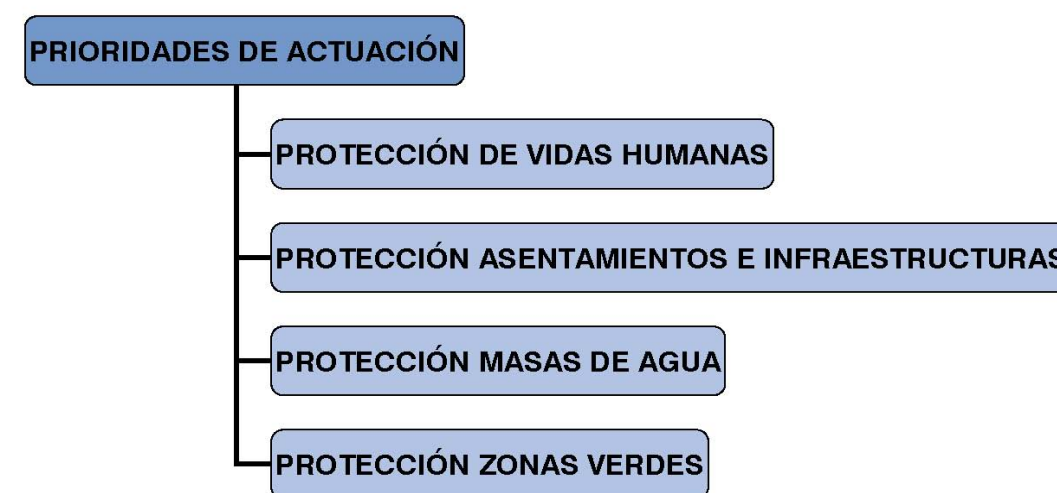
Prioridades de actuación

Dado que los riesgos múltiples que pueden darse pueden tener efecto sobre las personas, la propiedad y el medio ambiente en general, es necesario establecer un orden de prioridades.

Las acciones del plan atienden el siguiente orden de prioridades:

- Protección de vidas humanas
- Protección de asentamientos humanos (barriadas) e infraestructuras
- Protección de contaminación de cuerpos de aguas (acueductos, ríos, quebradas, etc.)
- Protección de contaminación de áreas verdes

Figura 11.28 Prioridades de actuación

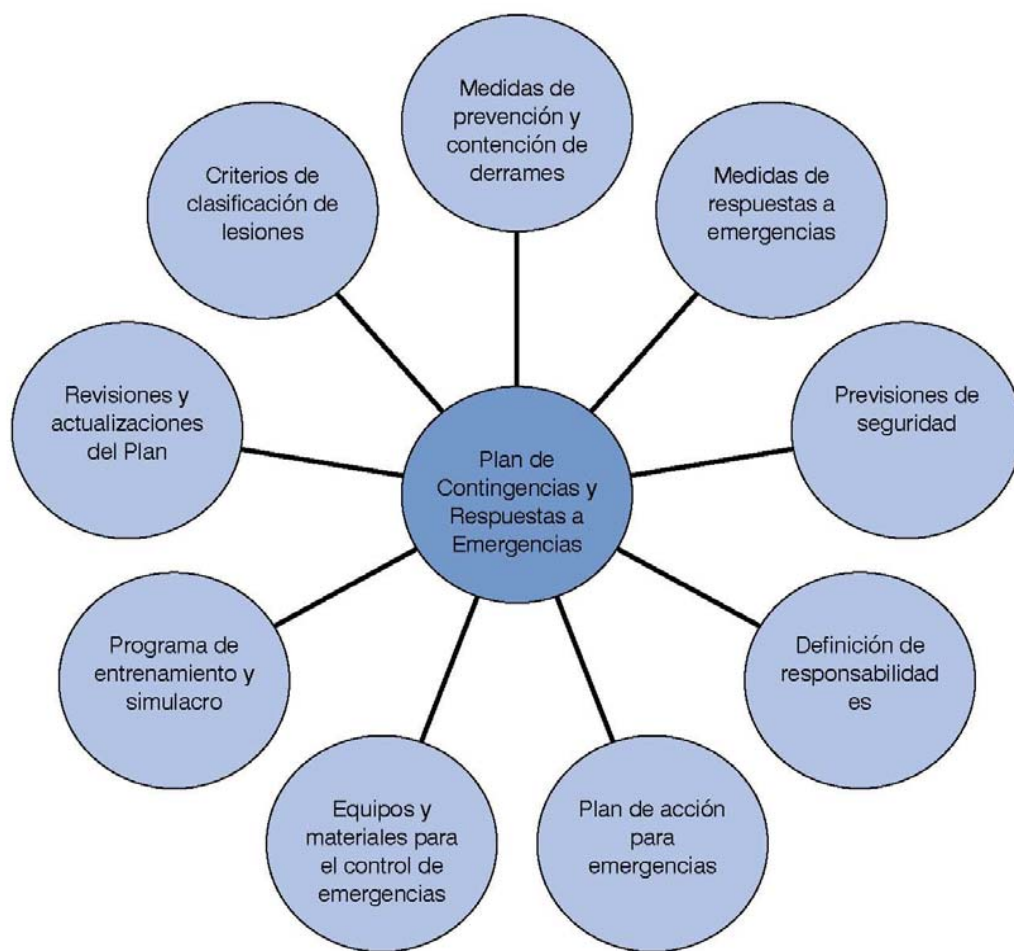


Fuente: Elaboración propia

Organización del Plan

El Plan de Contingencias y Respuestas a Emergencias ha sido estructurado de modo que se integren en el mismo todos los aspectos básicos que debe tener presente el personal que participa en las tareas de construcción para estar preparado y atender una contingencia. Se deberán mantener informadas a todas las autoridades competentes de cualquier cambio o evento que afecte a los procedimientos establecidos.

Figura 11.29 Organización del Plan de Contingencias y Respuesta a Emergencias



Fuente: Elaboración propia

Medidas de prevención y contención de derrames en las obras del metro de Quito

El Programa de manejo para derrames de combustible ha sido orientado de forma tal que pueda ser ejecutado de acuerdo a las particularidades de los sectores de riesgo que se presentan durante la construcción del Proyecto de la primera línea de Metro Quito.

La prevención y contención son las alternativas preferidas para controlar los derrames pequeños y comunes que a menudo suceden cuando se cambia el aceite, se reparan las líneas hidráulicas y se añaden los refrigerantes a la maquinaria de construcción.

Las almohadillas absorbentes deberán colocarse en el suelo, debajo de la maquinaria, antes de efectuar el mantenimiento. El personal de mantenimiento deberá llevar los materiales absorbentes en cada pieza de equipo. El equipo que se guarde en el lugar para reabastecimiento de combustible y de mantenimiento de rutina, deberá contener pequeños equipos absorbentes.

Cada instalación y área de trabajo deberá estar adecuadamente equipada para satisfacer los objetivos de preparación y prevención establecidos en este plan.

Deberán efectuarse inspecciones de rutina (es decir, diarias) en los tanques de almacenamiento y en las áreas de carga y descarga. Se deben mantener los registros de tales inspecciones.

A continuación se presenta el programa a seguir para el manejo de derrames durante la ejecución de la obra:

Inventario de materiales

Para cada uno de los materiales almacenados deberá disponerse de la Hoja con Información de Seguridad de los Materiales, también conocida como MSDS (por sus siglas en inglés). Esto con el fin de brindar información sobre los riesgos químicos del producto y los tratamientos adecuados en caso de accidentes.

Se deberá preparar un cuadro especificando todos los materiales peligrosos almacenados en cantidades mayores a los niveles domésticos y sus ubicaciones respectivas.

Diseño-operación de las áreas de trabajo. Tanques de almacenamiento

Las áreas de trabajo deberán diseñarse, construirse, mantenerse y operarse para minimizar la posibilidad de incendio, explosión o cualquier escape accidental, repentino o no repentino de derivados de petróleo, de residuos peligrosos o de elementos de residuos peligrosos hacia el aire, el suelo o los cuerpos de agua, los cuales podrían poner en peligro la salud humana o el medio ambiente.

El Contratista deberá cumplir, por lo menos, con las siguientes especificaciones y estándares de operación, al almacenar materiales peligrosos en una instalación:

- Identificación del patrón de drenaje

Se deberán identificar los patrones generales de drenaje para cada sitio de trabajo, exhibiéndose en un plano de sitio.

El drenaje de las áreas de almacenamiento que cuenten con diques, deberá ser retenido mediante válvulas u otros medios adecuados para prevenir un derrame u otro escape excesivo de aceite al sistema de drenaje. Las válvulas utilizadas para el drenaje de áreas con diques deberán ser de tipo manual y de diseño de apertura y cierre.

Los sistemas de drenaje deberán estar diseñados de forma adecuada para prevenir que el producto derramado llegue al suelo y a los cuerpos de agua, en caso de fallas en el equipo o error humano.

- Tanques de almacenamiento masivo

Ningún tanque deberá ser utilizado para el almacenamiento de productos peligrosos a no ser que su material y construcción sean compatibles con el tipo de materiales y con sus condiciones de almacenamiento.

Todas las instalaciones con tanques de almacenamiento masivo deberán estar construidas de manera que exista un medio secundario de contención para todo el contenido del tanque más grande, además de suficiente espacio sobrante para permitir la precipitación. Las áreas con diques deberán ser lo suficientemente impermeables como para contener los aceites u otros fluidos derramados.

- Drenaje del área de contención

En las áreas de contención no se tendrán drenajes, salvo que tales drenajes conduzcan a un área o recipiente de contención donde puedan recuperarse los derrames.

- Almacenamiento de combustibles y aceites lubricantes

Siempre hay peligro de grandes derrames en los lugares donde se almacenan combustibles y fluidos hidráulicos, por lo que se deberán tomar precauciones en áreas donde se carguen y descarguen camiones que transporten combustibles y se carguen tambores de aceite. Se deberán implementar medidas especiales para prevenir derrames en esas áreas.

El equipo de contención deberá mantenerse cerca de los tanques y tambores para minimizar el tiempo de respuesta ante derrames y deberá incluir almohadillas o esteras absorbentes. La cantidad y capacidad de las esteras deberá ser suficiente como para contener el mayor derrame previsible.

Donde se almacenen los tanques de combustible, se debe contar con una tina con una capacidad de contención no menor al 110% del tanque mayor.

- Estructuras secundarias de contención

Para prevenir la descarga de aceite o residuos peligrosos al medio ambiente, se deberá dotar, a los tanques sobre tierra, de estructuras secundarias de contención.

Estas estructuras deberán estar diseñadas para recolectar descargas y líquidos acumulados hasta que el material sea removido.

Los derrames, fugas o cualquier exceso de precipitación se drenarán en la forma más adecuada posible, para prevenir daños a la salud humana y al medio ambiente.

Los bancos de tierra con bases llenas de grava proporcionan contención secundaria para los aceites lubricantes y tanques usados de aceite. Se procederá a la limpieza y recolección de derrames y fugas en tambores de capacidad suficiente hasta que se hagan los arreglos para la disposición adecuada fuera del sitio. El drenaje de las aguas de lluvia será aceptado cuando:

- La válvula de drenaje esté sellada (cerrada) normalmente
- La inspección de las aguas de lluvia demuestre que éstas no ocasionarán una descarga peligrosa y asegure el cumplimiento de los estándares de calidad del agua
- La válvula de drenaje se abra y se vuelva a sellar después del drenaje, bajo la supervisión del responsable

Los tambores y tanques de diesel almacenados en las áreas de trabajo y patios de acopio, deberán ser ubicados en áreas cubiertas en las que haya diques de tierra de baja permeabilidad y suelos que sirvan como contención secundaria. Los derrames deberán contenerse, limpiarse y recogerse a la brevedad, en tambores de capacidad suficiente que deberán disponerse fuera del sitio, por empresas autorizadas para ello.



Equipo contra incendios

El constructor será responsable del desarrollo y mantenimiento de un efectivo programa de protección y prevención de incendios en el sitio de trabajo, durante la fase de construcción de la primera línea del metro de Quito.

En cada instalación se deberá contar con los medios para responder inmediatamente a una emergencia, cuando el personal se encuentre en ella, utilizando el equipo oportuno. Además deberán verificarse las siguientes apreciaciones:

En cada instalación deben estar disponibles, sistemas de extinción de fuegos para control de incendios

Mantener el acceso al equipo contra incendios, libre todo el tiempo

Ubicar todo el equipo contra incendios en lugares accesibles y contar con señales llamativas

Inspeccionar el equipo contra incendios en forma periódica y mantenerlo en condiciones operables. El equipo defectuoso debe ser reemplazado

Proporcionar una cuadrilla contra incendios equipados y entrenados

Proveer un extintor de capacidad no menor a 20 lbs tipo ABC dentro de un radio de 15 m de donde haya más de 25 litros de fluidos inflamables o 3 kg o mas de gases inflamables que sean utilizados en el sitio

Prohibir el uso de extintores de tetracloruro de carbono u otros extintores con líquidos volátiles tóxicos

Las instalaciones y estructuras deberán contar con sistemas de detección de incendios

Prohibir fumar en o cerca de operaciones que constituyan riesgo de incendio. Para ello colocará letreros llamativos con las leyendas "Prohibido Fumar" o "Prohibido Encender Fuegos No Autorizados"

Además de que se deben cumplir con cada uno de los requisitos que exige el Cuerpo de Bomberos de Quito, para obtener el permiso respectivo.

Instalaciones de carga y descarga

Se utilizarán exclusivamente las áreas de carga y descarga de cada instalación para cargar y descargar combustibles, aceite lubricante o aceite usado. Se deberán proporcionar contenedores secundarios para las áreas de carga y de descarga.

Todas las áreas deberán utilizar colectores de goteo en las conexiones de mangueras mientras se carguen o se descarguen los líquidos. El personal de la empresa constructora deberá estar presente durante todas las

operaciones de carga y descarga. Deberán inspeccionarse todos los orificios de salida de los camiones cisterna antes de dejar el área de carga y descarga, para prevenir posibles fugas mientras esté en movimiento.

Como precaución, deberán inspeccionarse todas las válvulas en el punto de transferencia de la conexión de carga y de descarga, antes de abandonar el área después de la transferencia del material.

Si ocurre un derrame o una fuga, entonces deberá detenerse la operación de carga y descarga, contener, limpiar y recolectar el derrame antes de continuar con la operación.

Se deberá contar con un diagrama de las áreas de carga y descarga.

Equipo de control de derrames

Cada instalación donde se almacenen combustibles, aceites u otros productos peligrosos, deberá mantener una provisión conveniente de equipo para el control de derrames que incluya un equipo de movimiento de tierra como palas cargadoras, y materiales absorbentes, palas, rastrillos, bombas, tambores vacíos y barreras absorbentes.

El material absorbente se utilizará para recuperar los materiales derramados en el suelo o en las aguas superficiales.

El equipo colector de derrames deberá colocarse en las áreas de almacenamiento. Se podrán utilizar palas, rastrillos y bombas para recolectar cualquier residuo de material derramado en el suelo o a los cuerpos de agua. También podrán utilizarse en la construcción de terrazas, represas o diques para detener los flujos de material derramado.

Sistemas de comunicación y alarma

El equipo de comunicación interna y externa deberá estar compuesto, por lo menos, de radio transmisor y altavoces. Estos radios pueden utilizarse como parte del sistema de comunicación interna y externa en las áreas de trabajo. También se deberán prever equipos de comunicación en todos los camiones.

El sistema de comunicación dentro de las excavaciones subterráneas y su contacto con el exterior, deberá ser independiente del sistema (cableado) de suministro de electricidad.

Equipos de primeros auxilios y de protección personal

Cada área de trabajo deberá contener equipo de primeros auxilios (botiquines), los cuales deberán colocarse en cada frente de trabajo y en todos los camiones.



Además, según se indica en el artículo 74 del **Reglamento de seguridad para la construcción y obras públicas (acuerdo No.011)**, de acuerdo con el Art. 418, numeral 6to., del **Código del Trabajo y del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo**, los empleadores, contratistas o subcontratistas de obras, deberán proveer a sus trabajadores y sin costo alguno para ellos, elementos de protección personal. De forma genérica, los equipos necesarios quedan indicados en el correspondiente Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional. De forma particular, de entre ellos, y para este caso concreto, se deberán disponer:

- Manuales de seguridad industrial para cada uno de los trabajadores y empleados
- Casco uno por año para cada trabajador y stock para visitantes en la guardiana
- Trajes térmicos
- Botas con puntas de acero, un par por año para cada trabajador
- Guantes, tener en stock suficiente para reposición
- Radiocomunicación, para todo el personal de operación
- Ambulancia, en convenio con la Cruz Roja

Adicionalmente el personal estará entrenado para enfrentar cualquier tipo de contingencias y mantendrá dentro de su rutina de trabajo los siguientes procedimientos:

- Uso de ropa de trabajo adecuada y cascos por parte de los trabajadores
- Los visitantes a las localizaciones de la empresa utilizarán casco de protección
- Stock de mascarillas, picos, palas, trajes térmicos, guantes en lugares específicos de fácil ubicación

Inspección, prueba y mantenimiento de los equipos

El personal de cada área de trabajo deberá, de forma rutinaria, inspeccionar, probar y mantener el equipo de emergencia para asegurar su correcto funcionamiento.

Los radios de intercomunicación, los sistemas telefónicos, los altavoces y cualquier sistema de comunicación que se utilice, deberán ser probados diariamente.

Los equipos de extinción de incendios deberán ser inspeccionados mensualmente.

El encargado de seguridad del proyecto inspeccionará y exigirá el mantenimiento del equipo de abastecimiento de combustible o lubricantes de acuerdo a un estricto programa. Se presentará documentación escrita sobre los métodos empleados y el trabajo efectuado.

Todos los contenedores, válvulas, tuberías y mangueras serán examinados con regularidad para evaluar su condición general. En dicho examen se identificará cualquier signo de deterioro que pudiera provocar un derrame, así como señales de fuga. Las fugas se corregirán o repararán con la máxima celeridad.

Accesos a los sistemas de comunicación o alarma

Cada vez que se manejen aceites o materiales peligrosos, el personal del área involucrado en la operación, deberá tener información de la ubicación de los sistemas de comunicación o alarma y acceso inmediato a los radios y teléfonos, ya sea directamente o mediante contacto visual o verbal con otros empleados.

Requerimiento de espacios

Cada instalación deberá mantener espacios adecuados para el tránsito con la finalidad de permitir el desplazamiento del personal, del equipo de protección contra incendios, del equipo de control de derrames y del equipo de descontaminación sin obstrucciones entre las estructuras, cuando sea necesario.

Acuerdos con autoridades

Se deberán efectuar acuerdos con la Policía, Bomberos y equipos de respuestas a emergencias, recopilando los nombres, direcciones y teléfonos respectivos más importantes para casos de emergencia.

Se deberá informar a los hospitales y clínicas sobre las propiedades de los materiales de los residuos peligrosos que puedan utilizarse en las obras, y los tipos de herida o enfermedades que puedan generarse, con la finalidad de que estén preparados para una eventual emergencia.

Del mismo modo, se deberá invitar a las autoridades locales a la inspección de las instalaciones. Si rehúsan a hacerlo, se deberá documentar la negativa.

Disposición de equipos para casos de emergencia

Se deberá preparar una lista del tipo, cantidad y ubicación de los equipos de almacenamiento, contención y limpieza a utilizarse en las áreas de trabajo, y sitios de construcción. Esta lista incluirá los procedimientos y las medidas de minimización de impactos que se utilizarán como respuesta ante un derrame.



La elección de las medidas y de los equipos de mitigación, deberán ajustarse a las características del terreno afectado así como a los tipos y cantidades de material que potencialmente podrían derramarse. Se deberá proporcionar, como mínimo, el siguiente equipo para contención y limpieza de derrames:

- Absorbentes tales como almohadas, paños y estopa para contención y recolección de los líquidos derramados
- Equipos comerciales para derrames que vienen preempaquetados con una gran variedad de absorbentes para derrames grandes o pequeños
- Palas y retroexcavadoras para la excavación de materiales contaminados
- Contenedores, tambores y bolsas de almacenamiento temporal para limpiar y transportar los materiales contaminados

Fallas de los equipos

Los derrames pueden ser la consecuencia de eventos impredecibles como la ruptura de los tanques de combustible, los radiadores y las líneas hidráulicas. Se acomodarán dispositivos con capacidad de absorción de hasta 20 litros debajo del asiento del operador, en los equipos de construcción y movimiento de tierra.

Se capacitará al personal de construcción en la operación y mantenimiento del equipo para prevenir la descarga accidental o derrames de combustible, aceites o lubricantes. El personal deberá también tener conocimiento de las leyes, disposiciones y reglamentos de control de la contaminación ambiental aplicables a su trabajo. Se programarán y realizarán charlas sobre la prevención de derrames con las cuadrillas de trabajadores, con la suficiente frecuencia como para garantizar el aprendizaje de las medidas de prevención de derrames. En estas charlas se pondrá especial atención a los siguientes aspectos:

- Medidas preventivas para evitar derrames
- Fuentes de derrames, tales como fallas o mal funcionamiento del equipo
- Procedimientos estándar de operación en caso de un derrame
- Equipo, materiales y suministros disponibles para la limpieza de un derrame
- Una lista de casos de derrame conocidos
- Equipo de emergencia
- Sistema de alarma y comunicaciones

- Acuerdos con las autoridades locales.

Medidas de respuesta a emergencias para las obras del metro de Quito

Se deberán preparar medidas de respuesta a emergencias por derrames para minimizar los peligros que podrían afectar al personal de construcción y al medio ambiente en el caso de una descarga no planificada y repentina de materiales peligrosos hacia el aire, suelo o agua.

Para fines del plan, una emergencia se define como «la liberación de materiales peligrosos que podrían amenazar o causar daños a la salud de los seres humanos o al medio ambiente».

Las disposiciones del plan deben cumplirse siempre que se presente una emergencia e incluirán, como mínimo, los siguientes componentes:

- Contención
- Limpieza
- Notificación
- Excavación y disposición final
- Deberes de los coordinadores de emergencia

Contención

La contención es la prioridad inmediata en el caso de un derrame. De ser posible, el derrame deberá ser retenido en el sitio de ocurrencia.

Limpieza

Los procedimientos de limpieza se iniciarán inmediatamente después de que se haya retenido el derrame.

En ningún caso se utilizará el equipo de retención para guardar el material contaminado.

Se debe mantener una lista del equipo que deberá utilizarse para facilitar la limpieza y minimizar el daño al medio ambiente.



Notificación

En caso de derrame, se deberá notificar al equipo de respuesta a emergencias, al Encargado Ambiental y a las autoridades competentes.

Excavación y disposición final

La excavación y limpieza del material de derrame, el absorbente y el suelo contaminado se realizará inmediatamente y será depositado en los sitios de botadero que sean utilizados por el contratista.

Aquellos productos que sean derivados del petróleo serán tratados previamente con algún producto, tal como el Biosolve, que acelere el proceso de biodegradación de estos residuos.

Deberes de los coordinadores de emergencia

Los coordinadores de emergencia de turno, deberán estar permanentemente en contacto con la responsabilidad de coordinar todas las medidas de respuesta a emergencias. Estos empleados deberán conocer a detalle todos los aspectos del Plan de Contingencia, que incluye todas las operaciones y actividades en los sitios de trabajo, la ubicación y características de los residuos manejados, la ubicación de los registros y el esquema de distribución de las zonas de trabajo.

Asimismo, deberán tener la autoridad para hacer uso de los recursos necesarios para cumplir las medidas de contingencia y realizar de ser necesaria una rápida evacuación del personal del sitio de derrame a sitios seguros para aquellos casos graves que así lo requieran.

Previsiones en seguridad para las obras del metro de Quito

Se deberán desarrollar e implementar medidas de seguridad para evitar el libre acceso de visitantes a talleres, patio de descarga y carga de combustibles, etc.

Todas las instalaciones deberán estar totalmente cercadas por un alambrado o laminas de zinc. Se controlarán todos los accesos a las instalaciones. Todos los visitantes deberán firmar un registro en la puerta principal.

Los sitios de trabajo deberán tener una iluminación adecuada para proporcionar buena visibilidad.

Procedimiento general de acción para emergencias

- El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al supervisor de área y al supervisor de la obra.
- El supervisor de la obra, se apersona al sitio donde ocurrió la emergencia para evaluar la situación y coordinar las acciones pertinentes con la asistencia del supervisor de área.
- Si el supervisor de la obra considera que la situación se puede atender con los recursos internos procede a activar el plan de acción específico a la situación.
- Si el supervisor de la obra considera que la situación no se puede atender con los recursos internos procederá a notificarlo al encargado de seguridad/ambiente.
- El encargado de seguridad/ambiente coordina con las autoridades competentes y otros recursos externos las acciones a seguir para la atención de la emergencia.
- El encargado de seguridad/ambiente procede a aplicar acciones provisionales hasta tanto llegue la ayuda externa (siempre y cuando no se comprometa la seguridad del personal).
- El encargado de seguridad, de ser necesario, procede a evacuar las instalaciones.
- El encargado de seguridad, cuando llegue la ayuda externa, brinda la información requerida para la atención de la emergencia.

Procedimiento de acción en derrames de combustibles o lubricantes

En el caso de que ocurra un derrame existen una serie de operaciones que deben ser realizadas inmediatamente, ello garantizará que las acciones futuras puedan desarrollarse con el menor riesgo posible, ya sea para el equipo de respuesta como para otras formas de vida en los alrededores del lugar del siniestro.

Es vital que la fuente del combustible sea identificada y donde sea posible, prevenir mayores derrames. En algunos casos un depósito puede haber perdido todo su contenido, pero en otros el escape deberá ser identificado antes que ocurra la pérdida total del combustible. En estos casos deberán hacerse todos los intentos para detener el escape del combustible, ya sea obturando el agujero, cerrando válvulas o desviándolo hacia un recipiente alternativo.

En cualquier evento en el que exista un derrame, la seguridad debe ser siempre el elemento principal a considerar y todas las medidas adoptadas deben conducir a ello.

Para el caso de un incendio, luego de haber sido controlado se procederá al tratamiento del derrame.



De la rapidez de la respuesta depende en gran medida el control de cualquier tipo de derrame. Lo principal es detener el flujo y rápidamente implementar las medidas apropiadas para contener el derrame y sacarlo del medio sin causar más daño.

Como norma general, el procedimiento a seguir será el siguiente:

- El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Supervisor de la Obra.
- El Supervisor de la Obra se apersona al sitio donde ocurrió la emergencia para evaluar la situación y coordinar las acciones pertinentes con la asistencia del Supervisor de Área.
- Si el Supervisor de la Obra considera que el derrame se puede atender con los recursos internos procede a actuar como se señala en los puntos subsiguientes, en caso contrario se debe proceder según lo indicado en el punto 4 del Plan General.
- Se debe detener o cortar en forma inmediata la fuente del derrame.
- Se debe trasladar al sitio donde ocurrió el derrame un extintor de incendios.
- El Supervisor de la Obra notifica al Encargado de Seguridad/Ambiente del incidente y brinda información preliminar sobre su magnitud.
- El Encargado de Seguridad/Ambiente, evalúa la necesidad de coordinar acciones con otros recursos externos y procede con ello.
- El Encargado de Seguridad/Ambiente, según la magnitud del incidente, evalúa la necesidad de trasladarse al sitio para brindar apoyo en las actividades del plan.
- El Supervisor de la Obra coordina la contención del derrame mediante el uso, de acuerdo a la magnitud del mismo, de barreras de contención en zanjas y drenajes y el uso de material absorbente.
- El Encargado de Seguridad/Ambiente coordina las labores de limpieza del derrame.
- El Encargado de Seguridad/Ambiente elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
- El Encargado de Seguridad/Ambiente se asegura que los equipos y materiales utilizados en la contención del derrame sean restituidos a su lugar de almacenamiento.

- En caso de derrames mayores a 50 galones, el Gerente de Proyecto, en un plazo no mayor a 24 horas luego de ocurrido el incidente, procede a informar a las autoridades competentes sobre la situación y las acciones emprendidas.

Procedimiento de acción ante conato de incendio

- El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Supervisor de la Obra quienes deberán dirigirse al sitio del incidente.
- El personal que detecta la emergencia toma el extintor, tanque de espuma o manguera que se encuentre más próximo al sitio del incidente y procede a extinguir el conato de incendio; si no conoce como manejar el sistema de extinción pide asistencia a personal que se encuentre en el sitio.
- Una vez controlado el conato de incendio, el Supervisor de la Obra notifica al Encargado de Seguridad/Ambiente sobre el incidente.
- El Encargado de Seguridad/Ambiente elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente Proyecto.
- El Encargado de Seguridad/Ambiente se asegura que los equipos utilizados en la extinción sean restituidos a su lugar de almacenamiento.

Los combustibles son altamente inflamables, por ello es necesario evitar:

- Fuentes con temperatura elevada, ejemplo: motores de vehículos.
- Si se descubre un conato de incendio, los 30 primeros segundos son los más importantes. De inmediato el conductor debe:
 - Detener el vehículo en la zona más segura.
 - Si alguna persona se encuentra cerca, debe ser él quien dé el aviso, mientras el conductor trata de combatir el incendio utilizando el extintor de polvo químico del vehículo.

Los indicios previos a una explosión son el aumento del volumen de la llama, variación del color, así como el incremento del ruido.

Si el incendio adquiere proporciones, alejarse de la zona e impedir el acceso, para esperar a que llegue la ayuda.

Es importante conocer los diferentes tipos de incendio que producen los distintos materiales:



Clase A: Provocado por materiales (madera, basura, papeles, etc.), estos se combaten utilizando agua en chorro niebla.

Clase B: Producido por líquidos inflamables (derivados de los hidrocarburos). Estos se combaten utilizando un extintor de polvo químico seco, (PQS).

Clase C: Producido por equipos eléctricos, se emplearán agentes extintores no conductores de electricidad, caso del extintor de polvo químico seco del tipo ABC. No debe utilizarse agua por ningún motivo, ya que se puede tener un shock eléctrico.

Procedimiento de acción en Incendio

- El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Supervisor de la Obra.
- El Supervisor de la Obra notifica al Encargado de Seguridad/Ambiente sobre el incidente.
- El Encargado de Seguridad/Ambiente procede a coordinar con el Cuerpo de Bomberos de Quito su asistencia para la atención del incidente y se dirige al sitio.
- El Encargado de Seguridad/Ambiente procede a notificar al Promotor o Gerente de la Empresa sobre el incidente.
- El Supervisor de la Obra considerando la seguridad del personal, procede de ser posible a organizar al personal para iniciar las labores de extinción mientras se espera la llegada del Cuerpo de Bomberos de Quito
- Según la magnitud del incidente, el Encargado de Seguridad/Ambiente evaluará la necesidad de evacuar el sitio y espera la llegada del personal del Cuerpo de Bomberos de Quito.
- Superada la emergencia, el Encargado de Seguridad/Ambiente elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
- El Encargado de Seguridad/Ambiente se asegura que los equipos utilizados en la extinción sean restituidos a su lugar de almacenamiento.
- El Gerente de Proyecto, en un plazo no mayor a 24 horas luego de ocurrido el incidente, procede a informar a las autoridades competentes sobre la situación y las acciones emprendidas.

Procedimiento de acción ante accidentes laborales menores (contusiones y laceraciones)

- El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área o al Supervisor de la Obra y al encargado de primeros auxilios.
- El personal que detecta la emergencia busca el botiquín de primeros auxilios y brinda los cuidados que requiera el accidentado.
- El Encargado de Primeros Auxilios se apersona al sitio donde se encuentra el accidentado, evalúa los cuidados recibidos y determina la necesidad o no de enviar al accidentado a una clínica a recibir atención especializada.
- Si se determina la necesidad de atención especializada, el Encargado de Primeros Auxilios coordina con el Encargado de Seguridad/Ambiente el traslado de la persona afectada.
- Superada la emergencia, el Encargado de Seguridad/Ambiente, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
- El Encargado de Seguridad/Ambiente se asegura que los insumos ya utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

Procedimiento de acción ante accidentes laborales menores relacionados con el manejo de sustancias químicas

- El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área o al Supervisor de la Obra y al encargado de primeros auxilios.
- El personal que detecta la emergencia busca el botiquín de primeros auxilios y la hoja de seguridad (MSDS) de la sustancia química involucrada en el incidente.
- El personal que detecta la emergencia procede a aplicar los primeros auxilios de acuerdo a las instrucciones definidas en la hoja de seguridad de la sustancia química.
- El Encargado de Primeros Auxilios se apersona al sitio donde se encuentra el accidentado, evalúa los cuidados recibidos y determina la necesidad o no de enviar al accidentado a una clínica a recibir atención especializada.
- Si se determina la necesidad de atención especializada, el Encargado de Primeros Auxilios coordina con el Encargado de Seguridad/Ambiente el traslado de la persona afectada y se asegura que se le suministre al centro médico la hoja de seguridad de la sustancia química que produjo la situación de emergencia.



- Superada la emergencia, el Encargado de Seguridad/Ambiente, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
- El Encargado de Seguridad/Ambiente se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

Procedimiento de acción ante accidentes laborales mayores (pérdida de conocimiento, hemorragias, dolor intenso y otras)

- El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área o al Supervisor de la Obra y al encargado de primeros auxilios. Este último deberá dirigirse en forma inmediata al sitio donde se encuentra el afectado
- El Encargado de Primeros Auxilios evalúa la situación y determina lo siguiente:
 - Se puede proceder al traslado del afectado a un centro médico especializado
 - No debe movilizarse al afectado, procede la aplicación de primeros auxilios básicos y coordinar la movilización de una ambulancia al sitio del incidente para trasladar al afectado
- El Encargado de Primeros Auxilios notifica al Encargado de Seguridad/Ambiente cuál es la acción de traslado que procede
- El Encargado de Seguridad/Ambiente, coordina el traslado con recursos internos o externos de la persona afectada
- Superada la emergencia, el Encargado de Seguridad/Ambiente, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto
- El Encargado de Seguridad/Ambiente se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos

Procedimiento de acción ante accidentes laborales menores relacionados con riesgos biológicos

- El personal que detecta la emergencia, o el afectado si no se encuentra impedido para ello, debe informar inmediatamente al Supervisor de Área o al Supervisor de la Obra y al encargado de primeros auxilios
- El personal que detecta la emergencia busca el botiquín de primeros auxilios y brinda los cuidados que requiera

- El Encargado de Primeros Auxilios se apersona al sitio donde se encuentra la persona afectada, evalúa los cuidados recibidos y determina la necesidad o no de enviar a la persona a una clínica a recibir atención especializada
- Si se determina la necesidad de atención especializada, el Encargado de Primeros Auxilios coordina con el Encargado de Seguridad/Ambiente el traslado de la persona afectada
- Superada la emergencia, el Encargado de Seguridad/Ambiente, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto
- El Encargado de Seguridad/Ambiente se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos

Procedimiento de acción ante accidentes laborales mayores relacionados con riesgos biológicos

- El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área o al Supervisor de la Obra y al encargado de primeros auxilios.
- El Encargado de Primeros Auxilios evalúa la situación y determina lo siguiente:
 - Se puede proceder al traslado del afectado a un centro médico especializado
 - No debe movilizarse al afectado, procede la aplicación de primeros auxilios básicos y coordinar la movilización de una ambulancia al sitio del incidente para trasladar al afectado.
- El Encargado de Primeros Auxilios notifica al Encargado de Seguridad/Ambiente cuál es la acción de traslado que procede.
- El Encargado de Seguridad/Ambiente, coordina el traslado con recursos internos o externos de la persona afectada.
- Superada la emergencia, el Encargado de Seguridad/Ambiente, con la asistencia del Encargado de Primeros Auxilios, elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
- El Encargado de Seguridad/Ambiente se asegura que los insumos utilizados del botiquín de primeros auxilios sean restituidos.

Procedimiento de acción ante colapso en la clave del frente de excavación del túnel

- El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Supervisor de la Obra del Contratista



- El Supervisor de la Obra del Contratista notifica al Encargado de Seguridad/Ambiente sobre el incidente
- El Encargado de Seguridad/Ambiente activa el Plan de Contingencias del Contratista y ordena la inmediata paralización de la excavación y el mantenimiento y monitoreo continuo de los sistemas de bombeo de agua, ventilación e iluminación y otros suministros del túnel
- El Encargado de Seguridad/Ambiente procede a notificar al Promotor o Gerente de la Empresa sobre el incidente
- El Supervisor de la Obra considerando la seguridad del personal y del público, procede a organizar el manejo del tráfico y acordonamiento del área con potencial de ser afectada alrededor del frente de excavación en superficie
- El Supervisor de la Obra coordina con los responsables del Comité de Manejo de Riesgos la evaluación de la situación, tanto en superficie como en subterráneo, y la ejecución de las medidas de control, estabilización y correctivas que fueran necesarias
- Superada la emergencia, el Encargado de Seguridad/Ambiente elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto
- El Gerente de Proyecto, en un plazo no mayor a 24 horas luego de ocurrido el incidente, procede a informar a las autoridades competentes sobre la situación y las acciones emprendidas y por emprender

Procedimiento de acción ante inundación del frente de excavación del túnel

- El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Supervisor de la Obra del Contratista
- El Supervisor de la Obra del Contratista notifica al Encargado de Seguridad/Ambiente sobre el incidente
- El Encargado de Seguridad/Ambiente activa el Plan de Contingencias del Contratista y ordena la inmediata paralización de la excavación y el mantenimiento y monitoreo continuos de los sistemas de bombeo de agua, ventilación e iluminación y otros suministros del túnel. En caso necesario se activará el sistema de suministro de electricidad y bombeo de emergencia
- El Encargado de Seguridad/Ambiente procede a notificar al Promotor o Gerente de la Empresa sobre el incidente

- El Supervisor de la Obra coordina con los responsables del Comité de Manejo de Riesgos la evaluación de la situación, y la ejecución de las medidas de control, estabilización y correctoras que fueran necesarias
- Superada la emergencia, el Encargado de Seguridad/Ambiente elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto

Procedimiento de acción ante explosión

Tal y como se ha comentado en el correspondiente Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, la traza de la primera línea del metro de Quito puede discurrir cerca de estaciones de servicio, bajo ellas o por zonas que pueden estar contaminadas por infiltraciones de combustible.

Cuando se realice la excavación de estas zonas, existe la posibilidad de que se den riesgos por explosión. Independientemente de esto, esos suelos deberán ser descontaminados, tomando las medidas correctoras adecuadas para evitar la contaminación de masas de agua superficiales o subterráneas.

Previo a la excavación, será preciso identificar las zonas en las que pudiese ocurrir este riesgo, realizar el monitoreo de las áreas identificadas previo a su intervención y verificar que la tuneladora cuente con medidor de gas, con la finalidad de minimizar el riesgo por explosión. En el caso de que se produjese alguna explosión, se deberá actuar de la siguiente manera:

- El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Supervisor de la Obra del Contratista
- El Supervisor de la Obra del Contratista notifica al Encargado de Seguridad/Ambiente sobre el incidente
- El Encargado de Seguridad/Ambiente activa el Plan de Contingencias del Contratista y ordena la inmediata paralización de la excavación y el mantenimiento y monitoreo continuos de los sistemas de bombeo de agua, ventilación e iluminación y otros suministros del túnel
- El Encargado de Seguridad/Ambiente procede a notificar al Promotor o Gerente de la Empresa sobre el incidente
- El Supervisor de la Obra considerando la seguridad del personal y del público, procede a organizar el manejo del tráfico y acordonamiento del área con potencial de ser afectada alrededor del frente de excavación en superficie, incluyendo la eventual necesidad de evacuación de la infraestructura de superficie potencialmente afectada



- El Supervisor de la Obra coordina con los responsables del Comité de Manejo de Riesgos la evaluación de la situación y la ejecución de las medidas de control, estabilización y correctoras que fueran necesarias, así como de evaluación de los potenciales daños sufridos por la infraestructura de superficie
- Superada la emergencia, se podrá ordenar el reinicio de las actividades de excavación
- El Encargado de Seguridad/Ambiente elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto
- El Gerente de Proyecto, en un plazo no mayor a 24 horas luego de ocurrido el incidente, procede a informar a las autoridades competentes y, si corresponde, a los oficiales de agencias de seguros, sobre la situación y las acciones emprendidas y por emprender

Procedimiento de acción ante la afectación súbita de infraestructuras durante las excavaciones subterráneas

- El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Supervisor de la Obra del Contratista
- El Supervisor de la Obra del Contratista notifica al Encargado de Seguridad/Ambiente sobre el incidente
- El Encargado de Seguridad/Ambiente activa el Plan de Contingencias del Contratista y ordena la inmediata paralización de la excavación y el mantenimiento y monitoreo continuos de los sistemas de bombeo de agua, ventilación e iluminación y otros suministros del túnel
- El Encargado de Seguridad/Ambiente procede a notificar al Promotor o Gerente de la Empresa sobre el incidente
- El Supervisor de la Obra considerando la seguridad del personal y del público, procede a organizar el manejo del tráfico y acordonamiento del área con potencial de ser afectada alrededor del frente de excavación en superficie, incluyendo la eventual necesidad de evacuación de la infraestructura de superficie potencialmente afectada
- El Supervisor de la Obra coordina con los responsables del Comité de Manejo de Riesgos la evaluación de la situación y la ejecución de las medidas de control, estabilización y correctoras que fueran necesarias, así como de evaluación de los potenciales daños sufridos por la infraestructura de superficie
- Superada la emergencia, se podrá ordenar el reinicio de las actividades de excavación

- El Encargado de Seguridad/Ambiente elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto.
- El Gerente de Proyecto, en un plazo no mayor a 24 horas luego de ocurrido el incidente, procede a informar a las autoridades competentes y, si corresponde, a los oficiales de agencias de seguros, sobre la situación y las acciones emprendidas y por emprender.

Procedimiento de acción ante caída total del suministro de electricidad en excavaciones subterráneas

- El personal que detecta la emergencia debe informar inmediatamente al Supervisor de Área y al Supervisor de la Obra del Contratista
- El Supervisor de la Obra del Contratista notifica al Encargado de Seguridad/Ambiente sobre el incidente
- El Encargado de Seguridad/Ambiente activa el Plan de Contingencias del Contratista y ordena la inmediata inspección del interior del túnel /excavación subterránea y la subsecuente activación del sistema de suministro de electricidad de emergencia para la reactivación de los sistemas de bombeo de agua, ventilación e iluminación y otros suministros del túnel
- El Encargado de Seguridad/Ambiente procede a notificar al Promotor o Gerente de la Empresa sobre el incidente
- El Supervisor de la Obra del Contratista evalúa la situación y ejecuta las medidas correctoras que fueran necesarias. En caso necesario coordina con los responsables del Comité de Manejo de Riesgos la re-evaluación de la situación y la ejecución de las medidas de control, estabilización y correctoras que fueran necesarias
- Superada la emergencia, se podrá ordenar el reinicio de las actividades de excavación
- El Encargado de Seguridad/Ambiente elabora el reporte correspondiente y lo remite al Promotor o Gerente de Proyecto

Procedimiento de acción en el caso de salida de suelos contaminados durante la excavación del túnel.

- El Supervisor de la Obra del Contratista notifica al Encargado de Seguridad/Ambiente sobre el incidente
- El encargado de Ambiente de la EPMMQ realizará la inspección para verificar la presunción de suelos contaminados, para posteriormente dar la orden a la contratista para retirar el material y ser llevado a un sitio designado en las escombreras del proyecto, el mismo que debe de ser dispuesto

exclusivamente para este material. Este material será almacenado temporalmente hasta que los responsables de la contaminación se hagan cargo de la remediación de los mismos.

- La Contratista tiene la obligación de llevar registros de volúmenes, cantidades y características de los materiales retirados, y se deberá tomar referencia del lugar de donde provienen.
- La EPMMQ realizará la notificación a la autoridad competente en este caso la Secretaría de Ambiente del Municipio de Quito, para que esta a su vez notifique a los responsables de la contaminación para que se proceda a su remediación.
- La EPMMQ entregará este material, mediante registros de entrega de volúmenes y cantidades a los responsables de la contaminación.

Procedimiento de acción ante fenómenos naturales: erupción volcánica

Antes:

- Conocer el mapa de los peligros volcánicos que le pueden afectar. Allí se delimitan las zonas de alto, mediano y bajo riesgo
- Conocer las rutas de evacuación y tener prevista la posibilidad de alojarse temporalmente en otro sitio alejado de la zona de riesgo
- Dar a conocer a todos los trabajadores del sitio de encuentro. Si se presenta la posibilidad de que ocurra una erupción y se puede verse afectado, probablemente la única medida de prevención correcta sea evacuar
- Enterarse de las medidas del plan de contingencia de la localidad
- Tener preparados y conocer la ubicación de los equipos de emergencia y primeros auxilios
- Tener un directorio telefónico para, en caso de necesidad, poder llamar a Bomberos, Policía, y Entidades de Emergencia

Durante:

- Ante todo conservar la calma; el pánico puede producir más víctimas que el fenómeno natural
- Cumplir con los planes de emergencia acordados
- Alejarse de los valles y ríos por donde puedan bajar flujos de ceniza y rocas calientes, lava, lodo y emanaciones de gases. Procurar no estar cerca de terrenos que hayan sufrido derrumbes
- Salir de los vehículos o maquinaria pesada de trabajo procediendo previamente a la desconexión de la misma

- Si la ceniza volcánica comienza a caer poner en práctica las siguientes recomendaciones:

- Buscar refugio bajo techo y permanecer allí hasta que el fenómeno haya pasado.
- Respirar a través de una tela humedecida en agua, esto evitará el paso de los gases y el polvo volcánico y utilizar mascarillas
- Protegerse los ojos cerrándolos tanto como sea posible o utilizar visores o gafas que cubran completamente los ojos
- Cubrirse con un sombrero y ropas gruesas
- En caso de una fuerte lluvia de ceniza no utilizar los vehículos
- La única protección contra la lluvia de ceniza y material volcánico de tamaño considerable son los refugios y techos reforzados
- Debido a que las explosiones del volcán pueden causar ondas de aire o de choque que pueden romper los vidrios de las ventanas, colocar cintas adhesivas en forma de X, o en último caso poner tablas que impidan la caída violenta de los mismos

Después:

- Mantener en sintonía la radio para recibir instrucciones
- Permanecer en el sitio seguro hasta que las autoridades informen que se ha vuelto a la normalidad
- Antes de entrar a los edificios o zonas de trabajo revisar que no han quedado debilitadas las estructuras por la erupción
- Evitar hacer uso de líneas telefónicas, caminos, transportes, servicios médicos y hospitalarios si no es estrictamente necesario. Muchas personas pueden necesitarlos con real urgencia
- Eliminar la acumulación del material volcánico caído sobre los techos ya que por el peso éstos pueden derrumbarse. Este riesgo crece si se presentan lluvias porque el agua aumenta el peso de los materiales sobre los techos
- Colaborar con las tareas propias de la atención y recuperación de la emergencia

Procedimiento de acción ante fenómenos naturales: sismos

En caso de terremoto, es preciso seguir las siguientes consideraciones:

Antes:

- Tener preparados y conocer la ubicación de los equipos de emergencia y primeros auxilios
- Prever un plan de actuación en caso de emergencia y asegurar el reagrupamiento de los trabajadores en un lugar seguro
- Tener un directorio telefónico para, en caso de necesidad, poder llamar a Bomberos, Policía, y Entidades de Emergencia



- Revisar la estructura de las instalaciones y, sobre todo, asegurarse de que tengan una buena fijación a los elementos estructurales

Durante:

Mantener y transmitir la calma. Agudizar la atención para evitar riesgos y recordar las siguientes instrucciones:

- Dentro de un edificio buscar estructuras fuertes: bajo una mesa, bajo el dintel de una puerta, junto a un pilar, pared maestra o en un rincón y proteger su cabeza
- Salir de los vehículos o maquinaria pesada de trabajo procediendo previamente a la desconexión de la misma
- Nunca huir precipitadamente hacia la salida
- Fuera de un edificio, alejarse de cables eléctricos, cornisas, cristales, pretilas, etc.
- No acercarse ni entrar en los edificios para evitar ser alcanzado por la caída de objetos peligrosos (cristales, cornisas, etc.). Ir hacia lugares abiertos, no correr y tener cuidado con el tráfico

Después:

- Guardar la calma y hacer que los demás la guarden. Impedir cualquier situación de pánico
- Comprobar si alguien está herido, prestarle los auxilios necesarios. Los heridos graves no deben moverse, salvo que se tenga conocimientos de cómo hacerlo; en caso de empeoramiento de la situación (fuego, derrumbamiento, etc.) moverlos con precaución
- Utilizar botas o zapatos de suela gruesa para protegerse de los objetos cortantes o punzantes
- No reparar de inmediato los desperfectos, excepto si hay vidrios rotos o botellas con sustancias tóxicas o inflamables
- Apagar cualquier incendio, si no pudiera dominarlo contacte inmediatamente con los bomberos
- Después de una sacudida muy violenta salir ordenada y paulatinamente del lugar que ocupen, sobre todo si éste tiene daños
- Alejarse de las construcciones dañadas. Ir hacia áreas abiertas
- Después de un terremoto fuerte siguen otros pequeños, réplicas que pueden ser causa de destrozos adicionales, especialmente en construcciones dañadas. Permanezca alejado de éstas

- Si fuera urgente entrar en edificios dañados hacerlo rápidamente y no permanecer dentro. En construcciones con daños graves no entrar hasta que sea autorizado
- Mantener en sintonía la radio para recibir instrucciones

Equipos y materiales para el control de emergencias en las obras del metro

A continuación se presenta el listado de equipos y materiales que deben estar disponibles en distintos puntos de la obra para su utilización durante la implementación de los diversos planes de acción.

Una vez se defina el esquema o las áreas de trabajo, durante la construcción, UNMQ deberá elaborar diagramas del sitio donde se muestre la ubicación de los equipos y materiales para el control de emergencias, así como las cantidades mínimas que se deben mantener en inventario.

Durante la fase de construcción de la primera línea del Metro de Quito se deberán mantener en el sitio los siguientes equipos y materiales:

- Extintores portátiles
- Cilindros de extinción con espuma
- Mangueras contra incendios
- Booms y pads absorbentes
- Productos de limpieza de derrames pequeños de combustibles
- Botiquín de primeros auxilios
- Camillas para el transporte de heridos/contusos
- Equipo de comunicación
- Equipo de protección personal para actividades de limpieza, incluyendo guantes de caucho y de cuero, lentes protectores y vestimenta de protección
- Palas, machetes y picos
- Bolsas plásticas grandes
- Carros con suministro autónomo de energía (baterías) sobre rieles, para la inspección del túnel
- Linternas manuales, de casco de seguridad y de cadera

El inventario de estos equipos y materiales deberá verificarse mensualmente.

Programa de entrenamiento de los trabajadores y simulacro

El Programa de entrenamiento es fundamental para garantizar que los trabajadores conozcan y tengan las aptitudes necesarias para atender las posibles emergencias que ocurran en el sitio durante la construcción del Metro de Quito.

Al personal que participa en la construcción del proyecto se le deberá dar un entrenamiento inicial previo al inicio de los trabajos en el sitio, y periódicamente participar en charlas para afianzar el entrenamiento inicial.

El plan de prevención de desastres y evacuación debe ser desarrollado en colaboración con los servicios de emergencia (policía, bomberos, ambulancia, etc).

Para enfrentar con eficiencia el evento, todo el personal recibirá entrenamiento teórico-práctico que será ejecutado en dos fases. En la primera se especificarán las responsabilidades de cada integrante. Se dictarán charlas sobre los aspectos relacionados con las causas de los diferentes eventos que pueden presentarse en las instalaciones, áreas comprometidas, población ubicada en la vecindad, evacuación de animales, etc.

En la segunda fase se realizarán prácticas de desplazamiento de equipos y personal (con controles de tiempo) y prácticas sobre la instalación del equipo. Se probará la eficacia de los equipos de comunicación, se analizará la secuencia de acciones a desarrollarse para una contingencia y prácticas *in situ*.

Estos procedimientos son necesarios para promover un espíritu de seguridad, hacer conciencia de la importancia que tiene el eliminar los accidentes y una vigilante actitud para corregir circunstancias y prácticas que podrían terminar en un accidente.

Algunas herramientas que pueden ser utilizadas como mecanismos educativos son:

- Filmación de un entrenamiento de mitigación: Exhibir la filmación de un entrenamiento es una opción válida para presentar una idea global de cómo abordar la respuesta a un incidente, allí pueden observarse secuencias en movimiento, además de proporcionar el ambiente adecuado
- Esta técnica debe ser complementada con otras como proyección de diapositivas y fotografías, que contribuyen a ilustrar de una mejor manera los procedimientos que el personal de respuesta realizará

Por medio del entrenamiento se da a conocer al personal cuál debe ser el procedimiento seguro para llevar a cabo las operaciones de respuesta al incidente; se deben describir los diferentes tipos de riesgos y los pasos a dar para

enfrentar un evento contingente y resaltar la importancia y las razones para exigir el uso del equipo protector especial, su uso y cuidado.

El análisis de la seguridad en las labores de respuesta a una contingencia proporcionará la información necesaria para el entrenamiento. A la vez que da herramientas para preparar el método de seguridad adecuado, descubriendo los peligros, señalando las precauciones a tomar y recomendando acciones específicas a seguir en cada operación.

Revisiones y actualizaciones del plan de contingencias

El Plan de Contingencias deberá ser revisado anualmente con el fin de actualizar los procedimientos e información contenida en éste.

Es responsabilidad del encargado de seguridad, en coordinación con el encargado de ambiente, realizar dichas revisiones y actualizaciones, las cuáles a su vez deberán ser aprobadas por el gerente del proyecto.

Se deberán llevar controles de las actualizaciones realizadas y garantizar que el personal conozca dichas modificaciones.

En el proceso de actualización se deberá informar a las autoridades competentes los cambios realizados a los planes de contingencias y acoger cualquier observación o recomendación que tengan las mismas.

Es de vital importancia, como parte del proceso de actualización, evaluar las situaciones ocurridas donde fue necesaria la activación de alguno de los planes de acción, con el fin de determinar las causas de los incidentes, los resultados obtenidos con la implementación del plan y las necesidades de modificación a los procedimientos pre-establecidos.

Criterios para clasificación de lesiones personales

Con la finalidad de actuar de la manera más eficaz posible, y poder tomar decisiones adecuadas, se indican a continuación los criterios mínimos recomendados para la clasificación de las lesiones personales:

Lesiones no urgentes

- Amenaza mortal: no
- Dolor: sin dolor
- Hemorragia: hemorragia menor

- Estado del accidentado: consciente
- Fiebre: baja
- Otros: contusiones, erupciones cutáneas, dislocaciones, fracturas, otros considerados por el médico principal

Lesiones urgentes

- Amenaza mortal: no
- Dolor: moderado
- Hemorragia: hemorragia menor no controlable
- Estado del accidentado: pérdida de conocimiento posterior al trauma, sin otros síntomas
- Fiebre: >38,5 °C
- Otros: contusiones, desolladura, dislocaciones, fracturas, intoxicación no sistémica, otros considerados por el médico principal

Lesiones muy urgentes

- Amenaza mortal: no
- Dolor: severo
- Hemorragia: severa, no controlable
- Estado del accidentado: alterado, pérdida de conocimiento sobre evidencia de trauma
- Fiebre: >38,5 °C constante
- Otros: quemaduras serias (2° ó 3er grado en la cara, ojos, manos, articulaciones...), urgencias médicas, urgencias quirúrgicas, víctima de inmersión, otras consideraciones del médico principal

Lesiones con carácter de emergencia

- Amenaza mortal: si (cierre de vías respiratorias, falta de respiración, sin pulso, estado de shock...)
- Dolor: severo
- Hemorragia: profusa

- Estado del accidentado: convulsiones
- Fiebre: >41 °C
- Otros: quemaduras graves, víctimas de explosión, descarga eléctrica, traumas múltiples (vertebral-medular, cierre severo del tórax o abdomen, caídas desde altura, afectación de vísceras...), emergencia cardiovascular, emergencia médico-quirúrgicas, amputaciones de miembros, traumas oculares severos, otros considerados por el médico principal.

Indicadores y medidas de verificación

Los distintos indicadores y medidas de verificación para el presente plan quedan reflejados en el correspondiente Plan de Monitoreo y Seguimiento que se incluye en el presente documento.

Presupuesto

El Plan de Contingencias y Respuestas a Emergencias deberá ser desarrollado e implementado por el Contratista y supervisado por la administración pública. El Contratista deberá diseñarlo y presentarlo antes del inicio de las obras, indicando el proceso previo de análisis de riesgos adaptado a sus equipos y los procedimientos constructivos a utilizar, así como el presupuesto que puede suponer.

El Plan de Contingencias y Respuestas a Emergencias es responsabilidad de la Empresa Contratista, por lo que es un documento contractual.

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
FASE DE CONSTRUCCIÓN				
PROGSIMUL	UD ENTRENAMIENTO Y REALIZACIÓN DE PROGRAMAS DE SIMULACRO REALIZACIÓN DE PROGRAMAS DE SIMULACRO, FORMACIÓN, ENTRENAMIENTO Y PREVENCIÓN DE DESASTRES.	3,00	3.750,00	11.250,00
EQUICONDER	H EQUIPO BASICO PARA CONTENCIÓN DE DERRAMES EQUIPO BÁSICO PARA CONTENCIÓN DE DERRAMES COMPUESTO POR UNA PALA CARGADORA PEQUEÑA SOBRE NEUMÁTICOS, UNA CARRETILLA DE MANO, RAS-TRILLO Y MANO DE OBRA.	180,00	113,35	20.403,00
EQYRDESL	H EQUIPO BÁSICO FRENTE A DESLIZAMIENTOS EQUIPO BÁSICO FRENTE A DESLIZAMIENTOS COMPUESTO POR UNA RETROEXCA-VADORA MEDIANA DE NEUMÁTICOS, UN CAMIÓN DE TRANSPORTE Y PERSONAL DE OBRA.	180,00	97,95	17.631,00
SISALHOA	UD ALMOHADILLAS ABSORBENTES FRENTE A DERRAMES ALMOHADILLAS ABSORBENTES FRENTE A DERRAMES DE HIDROCARBUROS.	132,00	137,50	18.150,00
SISCOMUAL	UD SISTEMAS DE COMUNICACIÓN Y ALARMA SISTEMAS DE COMUNICACIÓN CON RADIOTRANSMISORES, ALTAVOCES Y ALAR-MA.	45,00	625,00	28.125,00
EQUIBOMCEN	UD EQUIPO BOMBA SUMERGIBLE BOMBA SUMERGIBLE PARA EVACUACIÓN DE FLUIDOS EN CASOS DE EMERGEN-CIA, INLCLUSO INSTALACIONES AUXILIARES.	15,00	1.232,40	18.486,00
SISDEEINC	UD SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS.	220,00	43,70	9.614,00
EQUIPAUX	UD EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS PARA USAR EN CASO DE EMERGENCIA.	30,00	697,20	20.916,00
TOTAL				144.575,00

11.3.4 Plan de relaciones comunitarias

Antecedentes

La ciudad de Quito Distrito Metropolitano, capital del Ecuador, cuenta con una población de 2.239.191, con un crecimiento acelerado durante los últimos años, la movilidad en la ciudades se ha convertido en uno de los temas más complejos para todas y todos los quiteños.

En el marco del Diseño Conceptual del Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM) para la ciudad de Quito, el Metro se inserta como eje articulador de dicho sistema y será el principal modo de transporte de pasajeros de la ciudad. El SITM incorpora además a los actuales modos de transporte masivo BRT's (Bus de Tránsito Rápido); y, al sistema de buses convencionales que servirán a la ciudad en sentido transversal y longitudinal, con los cuales se complementa una oferta de transporte moderno, eficiente y sostenible orientada a aliviar la creciente demanda de movilidad en la ciudad.

El trazado de la Primera Línea contempla un recorrido de 22 Kilómetros totalmente subterráneos, desde la Estación Quitumbe al sur, hasta la Estación El Labrador al norte de la ciudad, con un total de 15 estaciones. El túnel de la vía del metro será construido en base a métodos adecuados a las condiciones geológicas y geotécnicas de los suelos; así se utilizarán los métodos constructivos: entre pantallas, convencional y tuneladora.

Objetivos

El Plan de Relaciones Comunitarias tiene como objetivos i)implementar un proceso de relacionamiento permanente e inclusivo con los distintos actores en todas las fases del proyecto, estableciendo relaciones en etapa temprana para crear un tono positivo con los distintos actores; ii)promover un proceso participativo relacionado con el Metro el cual es parte del Sistema Integrado de Transporte Masivo; iii) lograr una buena relación con los actores sociales basados en aspectos esenciales e intangibles como la confianza, respeto mutuo, comprensión; iiiii), establecer una relación dilógica con la comunidad que permita prevenir situaciones de conflicto durante la construcción y operación del Metro.

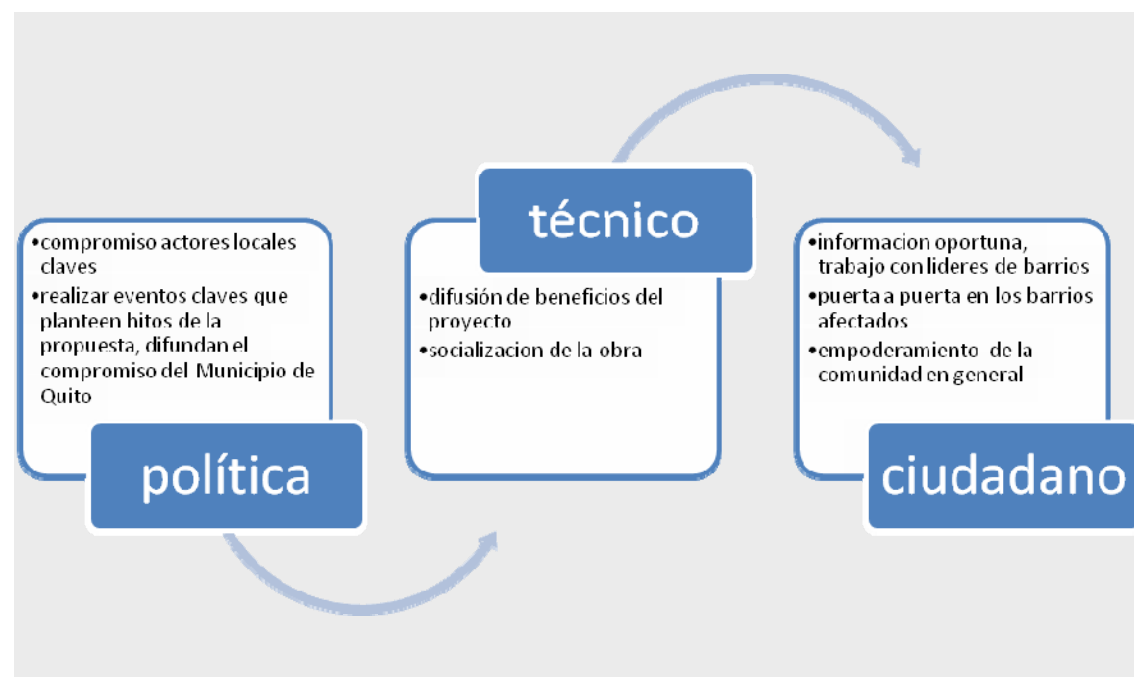
Ámbitos

Político: socializar el compromiso del Gobierno Local, es decir del Municipio de Quito, para la ejecución de esta importante obra, información a actores claves, concejales, juntas parroquiales, líderes de barrios, presidentes de barrios afectados .

Técnico: socialización de la obra desde sus aspectos técnicos, beneficios para la ciudadanía, y el mejoramiento de la movilidad en la ciudad. Beneficios en general.

Ciudadano: socialización e información en detalle a los barrios afectados por la obra, entrega de información oportuna, talleres en los que se lleguen acuerdos y compromisos con los barrios afectados. Empoderamiento de la propuesta.Estrategia

Figura 11.30 Estrategia



Fuente: Elaboración propia

Acciones

De acuerdo a cada uno de los ámbitos, se deberá desarrollar acciones específicas, con resultados para cada una de estas.

Es importante hacer un trabajo en todos los espacios, marcar hitos del desarrollo del proyecto, empezar lo antes posible con el empoderamiento de la ciudadanía de la obra.

Se propone hacer campañas masivas macro y acciones específicas de difusión, talleres, eventos, y otras estrategias BTL.

Etapas:

- **Inicio:** hablar de los beneficios, socializar masivamente el proyecto
- **Intermedio:** acciones puntuales, con grupos específicos, enfocados en los actores claves y zonas de afectación
- **Final:** empoderamiento de la propuesta, apoyo al desarrollo de la obra

Para cada una de estas etapas se coordinara con la empresa ejecutora del proyecto, para establecer acciones de acuerdo al avance de la obra y las necesidades de implementación del proyecto, por lo tanto de la comunicación.

Programas del PRC

Los programas del PRC para la Primera Línea del Metro de Quito contribuirán a cumplir los compromisos ambientales y sociales establecidos para la construcción y operación del Metro. El Plan de Relaciones Comunitarias implementará tres programas: i) Acuerdos y Compensaciones; ii) Participación Ciudadana; y iii) Información y Seguimiento.

Programa de acuerdos y compensaciones

El Programa de Acuerdos y Compensaciones (PAC) permitirá gestionar las reclamaciones, quejas o inquietudes de los grupos de interés del área de influencia del Metro de Quito y proporcionar respuestas rápidas a las molestias que se presentarían especialmente en la fase de construcción del Metro, de esta forma procesar situaciones que de no hacerlo podrían generar situaciones conflictivas. En caso de existir afectaciones se procederá a realizar compensaciones e indemnizaciones justas y de mutuo acuerdo con las partes afectadas.

Objetivos

Impulsar el establecimiento de Acuerdos con los distintos grupos de interés del área de influencia del Proyecto como mecanismo para la resolución de conflictos.

Establecer un procedimiento para la gestión de las reclamaciones, quejas o inquietudes ciudadanas generadas por la ejecución del Proyecto.

Efectuar compensaciones o indemnizaciones por afectaciones generadas por la construcción u operación del Metro de Quito.

Procedimiento para la gestión de reclamaciones

Para la gestión de las reclamaciones, quejas o inquietudes de los pobladores ubicados en el área de influencia del Metro de Quito se desarrollarán varios mecanismos que permitirán receptorlas y gestionarlas, para ello se tiene previsto implementar varios mecanismos que posibilitarán cumplir con este propósito, entre los que estarían: buzón de reclamos instalados en las Administraciones Zonales, la implementación de una línea telefónica para llamadas gratuitas, dirección de correo electrónico. El área ambiental y social del Metro de Quito responderá a la persona y direccionará la reclamación a la instancia pertinente. Las reclamaciones, quejas o inquietudes de los pobladores ubicados en el área de influencia del Metro de Quito estarán acompañadas de los datos de identificación de la persona que la realiza para de esta forma facilitar el proceso de respuesta.



Procedimiento para los acuerdos

Con las personas que realicen las reclamaciones, quejas o inquietudes se procederá a mantener reuniones para establecer si el motivo que las provocó son de responsabilidad del Proyecto Metro de Quito, de ser así se implementarán las medidas de manejo ambiental en la actividad que generó dichas reclamaciones, quejas, o inquietudes entre los moradores ubicados en el área de influencia del Proyecto Metro de Quito. Las medidas a tomar podrían ser la correcta aplicación de procedimientos establecidos en el PMA o la determinación de nuevas medidas o procedimientos que permitan dar pronta respuesta a estas demandas o exigencias de los moradores.

En un informe deberá constar el motivo de la reclamación, queja o inquietud; las medidas de manejo ambiental tomadas; la conformidad del reclamante por la medida tomada y acciones realizadas; y la firma del Acuerdo entre las partes.

Los Acuerdos se firmarán sólo con aquellos grupos de interés directamente involucrados en el área de influencia del Proyecto Metro de Quito.

Procedimiento Para Las Compensaciones

En los casos comprobados de que existe algún tipo de afectación por las actividades de construcción del Metro de Quito, se realizará un informe técnico y valoración económica que permita iniciar un proceso de negociación y acuerdos, y establecer una justa compensación para el afectado.

El procedimiento para las compensaciones implica levantar informes en los cuales debe constar claramente el tipo de la afectación, magnitud de la afectación, ubicación en el trazado, información del afectado, actividad que provocó afectación, negociación realizada, monto compensatorio, compensación aceptada y firma del Acuerdo con el afectado.

Programa de participación ciudadana

El enfoque de este Programa define a la participación ciudadana como un medio de socializar las acciones público estatales y por tanto contribuir en la construcción de ciudadanía y fortalecimiento del tejido social urbano, promoviendo espacios de gobernabilidad y cohesión social que permitan impulsar y concretar iniciativas de desarrollo como lo es el Metro de Quito.

A través de este Programa de Participación Ciudadana (PPC) la Unidad Metro de Quito establecerá un proceso amplio de relacionamiento permanente y dialógico con los diversos actores y de manera especial con aquellos que se encuentran en el área de influencia del Proyecto, construyendo relaciones de apoyos mutuos que permitan limitar al máximo la presencia de escenarios de conflicto que pudieran afectar el desarrollo normal del Proyecto.

Con la implementación del Proceso de Participación Social se impulsará una estrategia de coordinación a nivel social que involucre a organizaciones barriales, gremios, academia, colegios, organismos de profesionales, etc., que permita la participación de los actores en el seguimiento al proyecto.

La ejecución del PPC implica también responder las principales preocupaciones de los distintos actores relacionados con el Proyecto expresadas en el Proceso de Participación Social desarrollado en cumplimiento a la normativa ambiental vigente y al Decreto Ejecutivo 1040.

Objetivos

Impulsar un proceso participativo y de involucramiento directo de los distintos actores del área de influencia en el desarrollo del Proyecto Metro de Quito

Contar con el respaldo de la ciudadanía y de los futuros usuarios del Metro de Quito

Socializar la oferta de empleo temporal y permanente para las fases de construcción y operación del Metro de Quito

Motivar a que los diversos actores sociales participen en el monitoreo social y ambiental del Proyecto

Acciones del Plan de Participación Ciudadana

Se prevén desarrollar acciones que permitan la plena participación de los distintos grupos de interés en las fases de construcción y operación del proyecto Metro de Quito, con lo que se generaría un proceso de apropiación del servicio por parte de la ciudadanía desde una etapa temprana lo que contribuiría a la sostenibilidad del Proyecto. Las acciones a ejecutarse se las detalla a continuación claro está que sobre la marcha del Proyecto podrían irse gestando otras que fortalecerían la participación.

- Realizar mesas de diálogo y participación con los distintos grupos de interés del Proyecto Metro de Quito, para lo cual deberán designar sus representantes.
- Impulsar veedurías ciudadanas y de control social.
- Establecer cronogramas consensuados con los grupos de interés para realizar reuniones de trabajo que tengan como objetivo analizar y procesar aspectos de afectaciones puntuales.
- Impulsar mecanismos propuestos por los distintos grupos de interés para minimizar los posibles impactos que causaría la construcción del Metro de Quito.
- Su ejecución se ha enmarcado dentro del contexto de mejora continua a través de un proceso de retroalimentación, que se ha venido fortaleciendo con las recomendaciones de la población participante en el Programa



Programa de información y seguimiento

El Plan de Información y Seguimiento contempla desarrollar diversas actividades que amplíen los espacios de información en los cuales los distintos actores sociales conozcan y opinen sobre el proyecto Metro de Quito. Estos espacios permitirán la accesibilidad de las personas a recibir una información transparente, objetiva y de primera mano; una primera instancia constituyen las oficinas de información contempladas en el Proceso de Participación Social, otras instancias para proporcionar información y atender consultas serán en las oficinas del Proyecto Metro de Quito y en las Administraciones Zonales.

Con la ejecución del Plan de Información y Seguimiento se logrará una retroalimentación de información que permitirá responder de forma inmediata a las inquietudes, consultas, dudas, de los actores sociales involucrados en el Proyecto Metro de Quito. Esta política de información contribuirá fuertemente en el mejoramiento continuo de las relaciones establecidas con los grupos de interés.

A través de este Plan los grupos de interés estarán informados permanentemente con lo cual se limitaría al máximo la presencia de situaciones conflictivas por ausencia de información.

Objetivos

Informar a los grupos de interés sobre los aspectos técnicos el Proyecto Metro de Quito, los beneficios para la ciudadanía, y la contribución en el mejoramiento de la movilidad en la ciudad.

Difundir información sobre las actividades desarrolladas durante las fases de construcción y operación del Proyecto Metro de Quito.

Difundir los resultados de la ejecución del Plan de Manejo Ambiental

Establecer mecanismos de comunicación específicos de acuerdo al trazado del Proyecto

Impulsar la participación de los actores sociales en el seguimiento al Proyecto Metro de Quito.

Acciones del plan de información y seguimiento

La ejecución del Plan de Información y Seguimiento promoverá la participación ciudadana a través de procesos sostenidos de información y seguimiento, para esto se realizarán acciones que apuntalen estos procesos.

- Implementar espacios de información dirigidos a los grupos de interés durante la ejecución del Proyecto Metro de Quito.
- Ejecutar el respectivo plan de actividades para los procesos de información y seguimiento.

- Establecer mecanismos de involucramiento de los grupos de interés para el seguimiento a la ejecución del Proyecto.
- Desarrollar un plan de aviso dirigido a los actores sociales del área de influencia para advertir de las actividades de construcción que se realizarán y de las medidas que se tomarán para mitigar las molestias causadas que serán temporales .
- Establecer un cronograma de reuniones entre el promotor del proyecto, contratistas y grupos de interés para facilitar el seguimiento al Proyecto.



Presupuesto

Se indica a continuación el presupuesto estimado para este plan de manejo considerando todas sus fases.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CSI	UD CAMPAÑA DE SOCIALIZACIÓN E INFORMACIÓN A ACTORES CLAVE								
	CAMPAÑA DE SOCIALIZACIÓN E INFORMACIÓN A ACTORES CLAVE (CONCEJALES, LIDERES PARROQUIALES, LIDERES DE BARRIO, PRESIDENTES DE BARRIOS AFECTADOS...								
	Fase de diseño	1					1,00		
	Fase de construcción	1					1,00		
	Fase de funcionamiento	1					1,00		
	Fase de abandono	1					1,00		
							4,00	3.750,00	15.000,00
REEDO	UD CAMPAÑA DE ENTREGA DE INFORMACIÓN AL CIUDADANO								
	CAMPAÑA DE ENTREGA DE INFORMACIÓN AL CIUDADANO PUERTA A PUERTA, MEDIANTE REDES SOCIALES, BUZONEO...								
	Fase de diseño	1					1,00		
	Fase de construcción	1					1,00		
	Fase de funcionamiento	1					1,00		
	Fase de abandono	1					1,00		
							4,00	7.500,00	30.000,00
REALTA	UD REALIZACIÓN DE TALLERES EN BARRIOS AFECTADOS								
	REALIZACIÓN DE TALLERES EN BARRIOS AFECTADOS POR LAS OBRAS.								
	Fase de diseño	1					1,00		
	Fase de construcción	1					1,00		
	Fase de funcionamiento	1					1,00		
	Fase de abandono	1					1,00		
							4,00	5.000,00	20.000,00
DIFMCO	UD DIFUSIÓN EN MEDIOS DE COMUNICACIÓN								
	DIFUSIÓN EN MEDIOS DE COMUNICACIÓN.								
	Fase de diseño	1					1,00		
	Fase de construcción	1					1,00		
	Fase de funcionamiento	1					1,00		
	Fase de abandono	1					1,00		
							4,00	3.750,00	15.000,00
DERPCPP	UD DESARROLLO DE UN PLAN DE CONSULTA PÚBLICA Y PARTICIPACIÓN								
	DESARROLLO DE UN PLAN DE CONSULTA PÚBLICA Y PARTICIPACIÓN, CON REALIZACIÓN DE ENCUESTAS E INCORPORACIÓN DE RESULTADOS AL PROYECTO.								
	Fase de diseño	1					1,00		
							1,00	12.500,00	12.500,00
	TOTAL								92.500,00

11.3.5 Plan de capacitación ambiental

La idea, además de la impartición de los talleres, consiste en disponer y poder ofrecer un programa de formación continuo e integral, de forma que el personal involucrado y en especial los gerentes y supervisores tengan más en cuenta los aspectos ambientales en la toma de decisiones y consecuentemente involucren al personal especializado en temas ambientales como parte fundamental del equipo. La capacitación del equipo de trabajo servirá también para que se pueda clarificar cualquier duda o aplicar los conocimientos adquiridos en los

momentos necesarios de la vida del proyecto, ya sea en su fase de construcción, en la de funcionamiento y mantenimiento o en la de cierre. De forma específica, se concienciará e informará a la población del área de influencia del proyecto.

Receptores del Plan de Capacitación Ambiental

En primer lugar, el Programa de capacitación y educación ambiental va dirigido principalmente al personal de obra, a los técnicos y profesionales, todos ellos vinculados con el proyecto, pero también a la población local que sufrirá las molestias de la obra y que serán los futuros usuarios del nuevo sistema de transporte. Este Programa, contiene los procesos y conocimientos de educación y capacitación ambiental.

De cara al **personal de la obra**, ya sean contratados por la empresa constructora o subcontratados o proveedores, en este caso se tratarán tres temas de importancia para el correcto desarrollo de las actividades de construcción, y de operación y mantenimiento, que son:

- Seguridad laboral, tema desarrollado anteriormente en el **Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional**.
- Procedimientos de Emergencia, desarrollado ya en el **Plan de Contingencias y Respuesta a Emergencias**.
- Protección Ambiental, en este tema se incluiría el **Plan de Manejo de Desechos, que está desarrollado en el siguiente apartado**, el cual ya contiene un plan específico de formación, La protección ambiental requiere incorporar además los conocimientos que se describen en el apartado de estructura y contenidos.

En cuanto a la **población local y otros interesados** o afectados por el proyecto, grupos sociales, ecologistas o asociaciones de vecinos, está previsto que se realicen charlas sobre:

- Se informará de las medidas que se aplicarán para minimizar las afecciones negativas, poniendo de manifiesto siempre que dichos impactos se producirán únicamente en la fase de obra, pero que una vez entre en funcionamiento del metro los niveles de estos contaminantes disminuirán sustancialmente, mejorando la calidad del aire de la ciudad, con respecto a la actualidad
- Sobre la función que cumple la infraestructura vial, instruir sobre las prohibiciones que se deriven de la nueva infraestructura o bien los problemas que se pueden ocasionar en el futuro. Aquí se trata de formar e informar sobre los beneficios ambientales del proyecto y el comportamiento que debemos seguir en la utilización de este medio. La población debe comprender los cambios con respecto a otros sistemas de transporte, como el tipo de energía que utiliza, los residuos que produce, etc..

Las charlas que incluye este Plan de Capacitación ambiental variarán en función de las necesidades y de la contratación de personal, ya que será progresiva, sobretodo en la fase de operación del proyecto, no obstante, en la fase de construcción el número de personas que se prevé contratar es elevado, llegando a unas 2200 personas.

1. Formación general sobre los asuntos que todo el personal debe saber (Concienciación general)
2. Formación específica que cubre los temas que son importantes sólo para el personal ligado a los aspectos ambientales significativos de las operaciones (Capacitación para el desarrollo de tareas determinadas)

Figura 11.31 Presentación informativa sobre el Metro de Quito por medio del Alcalde



Fuente: <http://www.noticiasquito.gob.ec>



Figura 11.32 Formación de trabajadores



Fuente: <http://www.inpsasel.gob.ve>

El contenido del Plan de Capacitación incluirá al menos:

- Control de erosión y sedimentación. El personal y supervisores que trabajen en el proyecto en la fase de construcción deberán conocer los procesos naturales de erosión y sedimentación y sus consecuencias tanto para el medio material como social, y a la vez las prácticas que lo provocan y la forma de mitigar el efecto negativo de estos procesos.
- Manejo de residuos sanitarios, peligrosos y no peligrosos. En el caso de los residuos peligrosos es imprescindible dotar a todas las personas que están en un puesto en el que se manejen o gestionen residuos peligrosos de los conocimientos necesarios de los efectos de estos residuos a corto y largo plazo con el fin de concienciar para su correcta gestión y/o eliminación. En el caso de residuos que puedan ser reutilizados, reciclados o revalorizados, también es necesario sensibilizar a las personas involucradas con el objetivo de tratar estos recursos de la mejor manera, para impactar en el medio de la forma menos negativa posible.
- Control de derrames de hidrocarburos y químicos. Estos compuestos pueden llegar a las aguas subterráneas y contaminar así mismo los suelos, es necesario formar a todo el personal involucrado de la importancia y repercusión de que ocurran accidentes de este tipo y por supuesto de la forma y herramientas para evitarlos, minimizarlos o corregirlos.
- Contaminación del aire, agua y suelos. Se formará a todos los equipos involucrados sobre la importancia de cuidar el medio físico de nuestro planeta, no solo para la conservación y protección del



medio ambiente, que repercute directamente en el bienestar de la población, sino también por los costos económicos que puedan acarrear.

- Recursos culturales e históricos y arqueológicos. Poner en valor los tesoros arqueológicos de la ciudad así como los recursos de patrimonio histórico más actual. La UNESCO protegió el centro de Quito como la primera ciudad patrimonio de la humanidad, lo que supone un beneficio para el turismo, la calidad de vida de los habitantes y la economía del DMQ y por ende de la República de Ecuador.
- Riesgos existentes de derrumbes, deslizamientos e inundaciones de cavidades abiertas. Se dará formación en materia de seguridad y medidas urgentes y correctoras para mitigar los posibles riesgos
- Riesgos de inundaciones, crecidas y desbordamientos de agua en las fases de construcción y operación del proyecto. Formación en materias de evacuación y protección civil para formar a todos los involucrados, en este caso, también la población general y usuarios de metro serán informados mediante carteles en las estaciones y folletos informativos de las medidas de evacuación y protección correspondientes a los riesgos que existan.
- Legislación ambiental básica, tanto nacional como internacional. Se hará una clase expositora y explicativa de los aspectos más relevantes de la legislación aplicable y además se dotará a todos los trabajadores e interesados de la documentación y normativa existente.
- Sanciones existentes en Ecuador en caso de incumplimiento de la normativa ambiental. Las medidas de sanción es uno de los aspectos importantes de la legislación que deben conocer los trabajadores, usuarios y proveedores, con el fin de que la línea de metro pueda operar sin incidentes. Si todo el mundo conoce este tipo de normativa cualquier persona puede informar sobre las reglas que se incumplan.
- Repercusiones ambientales del cambio del modelo de movilidad de la ciudad. Tanto la población en general (a través de carteles y folletos informativos) como los trabajadores deben tener claro el cambio en el aspecto de movilidad que sufrirá su ciudad, principalmente el gran beneficio ambiental que supone este medio de transporte, y por otro lado los perjuicios de un parque de automóviles y vehículos cada vez mayor, según las previsiones.
- Beneficios sociales, ambientales y económicos del proyecto, formación integral enfocada en el Desarrollo Sostenible. Se formará a todos los implicados de la repercusión de las actividades locales en efectos globales, como la mitigación del cambio climático, haciendo énfasis en la importancia de que todos los proyectos por pequeños que sean deben incorporar este enfoque para poder cumplir un programa de medidas dirigidas a la reducción de gases GEI, reducción de la desertificación y todos aquellas causas y consecuencias del cambio climático

- Difusión de la Auditoría Ambiental, del Plan de Manejo Ambiental de la infraestructura y beneficios obtenidos por el cumplimiento, dirigida a los operadores, personal de mantenimiento y áreas administrativas.

La metodología que se utilizará para la formación contendrá como mínimo lo siguiente:

Cuadro 11.1 Metodología para la formación

FORMATO	PERSONAL DE OBRA	POBLACIÓN LOCAL
Charlas y conferencias	Concienciación del personal de la obra sobre la situación social, económica, ambiental de Quito. Charlas para CUIDAR de que todo se realice correctamente, en cuanto a protección ambiental, seguridad y salud en el trabajo y emergencias	Además de las asambleas de participación pública y los talleres planificados, se celebrarán charlas y reuniones informativas donde se desarrollarán discusiones y mesas de trabajo sobre los resultados del EIA.
Talleres	Se desarrollarán talleres específicos para el personal de puestos de trabajo que así lo requieran, además de los talleres obligatorios sobre seguridad y salud y emergencias	El contratista dará a conocer de manera simple y directa en qué consistirá el proyecto y como será su construcción y funcionamiento. Puede desarrollarse durante el primer mes de obra
Guías educativas y folletos educativos	Sobre las normas de seguridad, salud y emergencias, uso de equipos especiales, manejo de desechos, etc...	Resumen del proyecto y asuntos ambientales a destacar del mismo

Fuente: Elaboración propia

Sin perjuicio de lo anterior, se podrán realizar charlas informales previo al inicio de las tareas, de corta duración, y destinadas a reforzar los conocimientos impartidos, a modo de recordatorio (además de la formación de reciclaje, que si debe ser formal). Un mecanismo válido es la inclusión de los temas ambientales en las reuniones de seguridad. En este sentido, las charlas de seguridad o recordatorio de formación para actividades específicas se llevará a cabo mensualmente o bajo petición de los mismos trabajadores o criterio del técnico encargado.

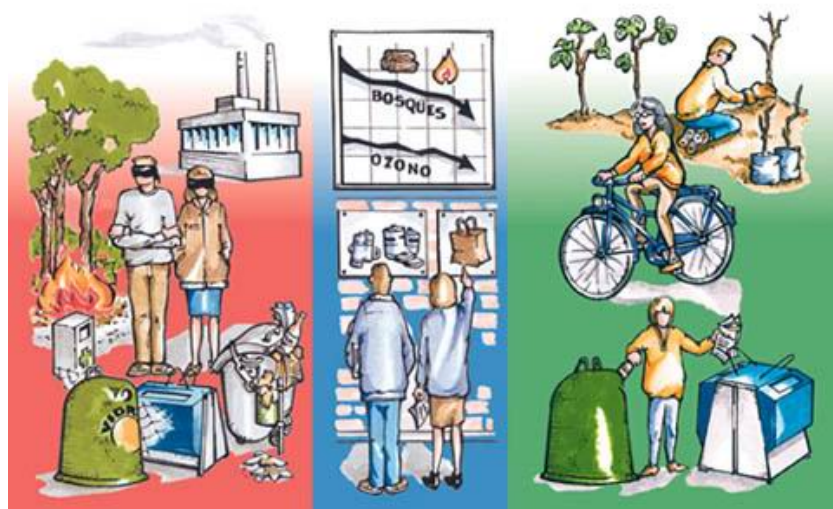
Algunas herramientas que los formadores pueden utilizar, si así lo consideran oportuno, en su metodología de formación son:

- Proyecciones de videos o fotos con ejemplo prácticos
- Uso de ordenadores e internet
- Visitas de campo, para apoyar los conocimientos teóricos, y su puesta en práctica

Además de las charlas genéricas, otras actividades complementarias consisten en la edición, impresión y distribución de folletos informativos y guías educativas expresadas en el lenguaje local de la población objetivo, que resuman los principales puntos establecidos en el Plan de Manejo Ambiental.

- En qué consiste el proyecto, como se realiza y cuál es su objetivo.
- Políticas ambientales de la empresa
- Guías y procedimientos para las distintas fases de la actividad
- Planes de contingencia
- Sistemas de monitoreo y control
- Riesgos existentes
- Tratamiento de residuos peligrosos y reciclables
- Señalización de obra
- Responsabilidad ciudadana

Figura 11.33 Concienciación e información ambiental a la población en general



Fuente: Elaboración propia

También, siempre que se requiera y en los casos específicos que se indica en el cuadro resumen, se elaborarán folletos a modo de recordatorio de temas importantes para tener siempre la información, como pueden ser: Seguridad y Salud, Riesgos importantes, tratamiento de residuos y emergencias. Sistemas de comunicación y alerta.

En base al Plan de Seguridad en el Trabajo y Salud Ocupacional, es necesario que se realicen simulacros de emergencia de acuerdo a periodos establecidos por la organización interna. La empresa deberá llevar un registro escrito y fotográfico de los simulacros realizados. En este plan de formación se informará a los interesados de la posibilidad de que sin previo aviso se realicen simulacros. Aunque el plan se desarrolla en apartados anteriores, los contenidos mínimos del programa de formación para Seguridad Industrial y Salud Ocupacional son los siguientes:

Seguridad industrial

- Condiciones ambientales del trabajo.
- Procedimientos especiales
- Equipos de protección personal
- Protección y prevención contra incendios
- Medicina laboral preventiva: primeros auxilios
- Traslado de accidentados y enfermos
- Normas de protección para mujeres embarazadas o en periodo de lactancia
- Condiciones seguras de trabajo y actuaciones inseguras
- Peligros y riesgos.
- Limpieza y mantenimiento de las áreas de trabajo.
- Uso adecuado de herramientas manuales.
- Manipulación de materiales.
- Señalización preventiva.
- Equipos pesados y maquinaria de elevación
- Manejo de materiales peligrosos.
- Manejo de combustibles.
- Reglas de conducta en los campamentos.



Prevención en salud

- Exámenes médicos
- Vacunación preventiva.
- Enfermedades profesionales
- Ruido.
- Enfermedades transmisibles.
- Intoxicaciones.

La capacitación específica para respuesta a emergencias

- Comunicación de emergencia.
- Reporte de incidentes / accidentes.
- Entrenamiento psicológico de los participantes de una emergencia.
- Uso adecuado de los dispositivos de control de emergencias como extintores, telas absorbentes, herramientas, camillas.
- Procedimientos de accidentes en maquinaria pesada y maquinaria de elevación
- Procedimientos ante incendios.
- Procedimiento de control de derrames de contaminantes.
- Procedimiento de evacuación médica
- Procedimiento ante hallazgos arqueológicos.

Cuadro 11.2 Capacitación

CURSO	TRABAJADORES-		POBLACIÓN, AFECTADOS E INTERESADOS – DURACIÓN	OBSERVACIONES
	FORMACIÓN GENERAL – DURACIÓN (INICIAL/RECICLAJE)	FORMACIÓN ESPECÍFICA – DURACIÓN (INICIAL/RECICLAJE)		
Control de erosión y sedimentación.	30 min / 5 min Frecuencia anual	30 min / 5 min Frecuencia anual	En el taller genérico de capacitación se incluirá una pequeña explicación sobre estos fenómenos 10 min La frecuencia será la misma que las charlas genéricas que se impartan durante la fase de construcción	
Control de derrames de hidrocarburos y químicos	30 min / 5 min Frecuencia anual	30 min / 5 min Frecuencia anual		
Manejo de residuos sanitarios, peligrosos y no peligrosos	30 min / 10 min Frecuencia mínima anual	1 hora / 10 min En este caso el reciclaje tendrá una frecuencia trimestral		Incluido y presupuestado en el plan de manejo de desechos
Riesgos existentes de derrumbes, deslizamientos e inundaciones	30 min / 5 min Frecuencia anual	30 min / 5 min Frecuencia anual		Se necesitan conocimientos técnicos para entender y poder asimilar estos contenidos, por lo que para no crear confusión no se informará a la población en general.
Riesgos de inundaciones, crecidas y desbordamientos	30 min / 5 min Frecuencia anual	30 min / 5 min Frecuencia anual		
Seguridad y Salud	Seguridad: 2 horas, frecuencia anual Salud: Jornadas médicas anuales de 2 horas	Seguridad: 3 horas, frecuencia anual Salud: Jornadas médicas anuales de 2 horas	La información necesaria estará a disposición de usuarios, afectados e interesados en todo momento tal y como indica la legislación correspondiente	Presupuestado en el plan de Seguridad en el Trabajo y Salud ocupacional Se elaborarán folletos y cartelera para el interior de las estaciones y de los trenes como refuerzo a la señalización obligatoria



CURSO	TRABAJADORES-		POBLACIÓN, AFECTADOS E INTERESADOS – DURACIÓN	OBSERVACIONES
	FORMACIÓN GENERAL – DURACIÓN (INICIAL/RECICLAJE)	FORMACIÓN ESPECÍFICA – DURACIÓN (INICIAL/RECICLAJE)		
Contingencias y Respuesta a Emergencias	2 horas Frecuencia anual	3 horas Frecuencia anual	La información necesaria estará a disposición de usuarios, afectados e interesados en todo momento tal y como indica la legislación correspondiente	Presupuestado en el Plan de Contingencias y Respuesta a Emergencias Se elaborarán folletos y cartelería para el interior de las estaciones y de los trenes como refuerzo a la señalización obligatoria
Contaminación del aire, agua y suelos.	1 hora / 10 min Frecuencia anual	1 hora / 10 min Frecuencia anual	Charlas de 1-2 horas (unas 4 charlas en total, a priori) Frecuencia: taller inicial de 2 horas + taller de 1 hora en el tercer mes y un taller anual los siguientes años mientras dure la fase de construcción Folletos divulgativos, cartelería en la vía pública e interior de las propias estaciones, una vez se inicie el uso del sistema de transporte.	
Recursos culturales e históricos y arqueológicos	15 min 1 sola vez al inicio	30 min 1 sola vez al inicio		Si existieran razones para informar sobre nuevos temas se incluiría en el reciclaje anual
Extracción de recursos naturales	15 min / 5 min Frecuencia anual	30 min / 5 min Frecuencia anual		Formación básica en recursos naturales para la población y organizaciones interesadas
Legislación ambiental básica y Sanciones ecuatorianas en caso de incumplimiento	30 min / 5 min Frecuencia anual	30 min / 5 min Frecuencia anual		Si existieran razones para informar sobre nuevos temas se incluiría en el reciclaje anual
Repercusiones ambientales del cambio del modelo de movilidad de la ciudad	30 min / 5 min Frecuencia anual	30 min / 5 min Frecuencia anual		
Beneficios sociales ambiental y económicos del proyecto	1 hora / 10 min Frecuencia anual	1 hora / 10 min Frecuencia anual		
Horas totales de formación previstas como mínimo	12 horas al inicio 7 horas de reciclaje anuales	15 horas al inicio 9 horas de reciclaje anuales		5 horas repartidas a lo largo de los 3 años y un mes de duración de la obra

Fuente: Elaboración propia

Además, como ya se ha indicado el programa de manejo de desechos constituye una parte ineludible de la formación, este tema requiere de formación exhaustiva, principalmente para aquellos trabajadores cuya labor incluya el **manejo de residuos, la importancia de este manejo es relevante tanto para la salud, como para evitar accidentes o contaminación ambiental.**

Cronología del plan

En el cronograma que aparece al final de este documento, se puede ver cómo se va a aplicar dicho plan, en resumen, a lo largo de la fase de construcción, se llevarán a cabo sesiones formativas en relación a la incorporación de trabajadores nuevos o el inicio de actividades, por lo que no se ha fijado un calendario, se realizará cuando sea necesario.

Indicadores de Seguimiento y Verificación:

Para verificar el cumplimiento de este Plan de Capacitación y su efectividad se tendrán en cuenta algunos indicadores:

- Número de talleres realizados y duración de los mismos
- Personal capacitado (% total de personal capacitado del total del personal involucrado)
- Asistencia a las capacitaciones (% de asistencia en relación al grupo seleccionado)
- Resultados de las pruebas de conocimientos adquiridos (pruebas diarias y finales elaboradas y desarrolladas por los formadores) El desarrollo de los temas y la metodología a aplicar está sujeto al criterio del formador o grupo de formadores expertos.
- Valoración por parte de los asistentes a los talleres y los interesados de la actividad y el formador (fichas de valoración de la actividad formativa)

Además como verificación se realizarán **evaluaciones intermedias y finales por parte de consultores externos** (se podría ligar a las auditorias y realizarse conjuntamente) y se **elaborarán informes de progreso intermedios y finales** por cada uno de los grupos que se creen, tanto del progreso de los alumnos como de la valoración de los formadores.

Responsabilidades y obligaciones

La empresa que imparta estos talleres, o charlas puede ser pública o privada, puede ser la misma empresa constructora, o llevarse a cabo por medio de convenios de colaboración o directamente a través de una subcontratación por parte de la empresa constructora. Lo que queda claro es que la responsabilidad de efectuar los talleres de capacitación a los trabajadores, que incluyen la formación en seguridad industrial y salud

ocupacional, manejo de desechos y capacitación ambiental, es el contratista, es decir la empresa contratada para la ejecución de las obras.

Las conferencias deberán ser conducidas por técnicos especialistas y deberán tener una duración por sesión de 2 horas en promedio. Los cursos deberán ser dictados por los técnicos de mayor experiencia en el área y deberán completar un máximo de 15 horas. Se deberá entregar material de apoyo a cada participante y un certificado de asistencia.

Registros de capacitación

Se elaborarán registros de las diferentes capacitaciones que se realicen, tanto las iniciales como los reciclajes formales, incluso se puede añadir información de las charlas informales. En ellos se deberá incluir:

- Datos de la persona que recibe la formación
- Fecha y duración de la actividad formativa
- Objetivo y naturaleza de la formación (la temática trabajada)
- Personal que imparte el curso, datos del formador o formadores
- Valoración del curso por el participante
- También se debe conservar una copia del material que se entregue al personal capacitado

En el caso de las pruebas escritas o resultados de debates, se conservarán también copias, junto con la valoración personal del propio formador, y la de los asistentes a este último, con el fin de tener una información lo más completa posible, del desarrollo y el éxito del presente Plan

No obstante, la programación de estas actividades y su ejecución estarán **coordinadas por el Presidente de la empresa o cargo relevante que sea designado para tal fin, junto con el Asesor o Jefe de Gestión Ambiental y bajo la guía del Jefe de Recursos Humanos y Jefe Técnico.**

Es necesario charlas dictadas por especialistas para conseguir alcanzar los objetivos planteados. No se permitirá a ninguna persona que empiece alguna labor sin haber recibido la capacitación respectiva.

Regulaciones

La *ORDENANZA METROPOLITANA: 0213 Distrito Metropolitano de Quito: Sustitutiva del Título V, "Del Medio Ambiente", Libro Segundo, del Código Municipal*, establece en su artículo 11.380.30 sobre el Contenido del Estudio de Impacto Ambiental, la obligatoriedad de incluir un Plan de Capacitación en el Plan de Manejo Ambiental. En este sentido se cumple también con los aspectos indicados en el TULAS (Texto Unificado de Legislación Secundaria) sobre el alcance del Plan de Manejo Ambiental y la elaboración del Plan de Capacitación.

Según esta norma, su **Art. 146.- Capacitación**, establece que el Ministerio del Ambiente, deberá informar y capacitar a los gobiernos seccionales, las entidades del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y a la sociedad civil en general, sobre la aplicación del presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas.

La Ley de Gestión ambiental de la República del Ecuador establece las bases y obligaciones en temas de gestión ambiental, concretamente, el capítulo II de la mencionada Ley establece la obligatoriedad de realizar un proceso de Evaluación Ambiental para aquellas obras susceptibles de provocar impacto ambiental, que incluirá un Plan de Manejo Ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA). El EIA deberá demostrar que la actividad estará en cumplimiento con el presente Libro VI de la Calidad Ambiental y sus normas técnicas, previa a la construcción y a la puesta en funcionamiento del proyecto o inicio de la actividad por lo que el presente estudio incluye todo lo requerido por esta Ley y su Reglamento y pretende obtener con esto la licencia ambiental que otorga la Autoridad Ambiental Nacional, el Ministerio del Ambiente, para la ejecución del proyecto de la Primera Línea del Metro de Quito, conforme el artículo 20 de la Ley de Gestión Ambiental y las disposiciones del reglamento que la desarrolla.

Otros

Sin perjuicio de lo anterior, durante toda la duración del Proyecto de la Primera Línea del Metro de Quito, se proporcionará información y capacitación en las tareas ambientales, siempre que sea requerido o bien como método de reciclaje.

Seguimiento de la capacitación

Se deberá elaborar un Programa de seguimiento de cada uno de los planes de capacitación (incluido en el plan de seguimiento y monitoreo general). Se debe realizar un seguimiento de:

- Plan de Capacitación Ambiental
- Plan de formación específica para cada puesto de trabajo (lo desarrollará cada una de las empresas encargadas de los trabajos en cuestión: diseño, construcción, investigación arqueológica, servicios auxiliares, operación y mantenimiento de la Primera Línea del Metro de Quito)
- Plan de comunicación, información y concienciación de la población
- Plan de formación de seguridad en el trabajo y salud ocupacional (El ya mencionado Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo de cada Empresa será el encargado de formar a sus empleados en esta materia, y por tanto del desarrollo de este Plan de Formación)



Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CPACTCER	UD CAPACITACIÓN EN CONTROL DE LA EROSIÓN CAPACITACIÓN E CONTROL DE LA EROSIÓN CON UNA FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 30 MINUTOS.	3,00	562,50	1.687,50
CAPDERRH	UD CAPACITACIÓN EN CONTROL DE DERRAMES DE HIDROCARBUROS CAPACITACIÓN EN CONTROL DE DERRAMES DE HIDROCARBUROS CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 30 MINUTOS.	3,00	562,50	1.687,50
CPACTMRES	UD CAPACITACIÓN EN MANEJO DE RESIDUOS CAPACITACIÓN EN MANEJO DE RESIDUOS CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN DE 30 MINUTOS EN SU ETAPA INICIAL Y DE 1 HORA EN RECICLAJE Y FORMACIÓN ESPECÍFICA CON FRECUENCIA TRIMESTRAL.	12,00	562,50	6.750,00
CAPACITACR	UD CAPACITACIÓN EN CONTROL DE RIESGOS CURSO DE CAPACITACIÓN EN CONTROL DE RIESGOS CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 60 MINUTOS.	3,00	687,50	2.062,50
CASYS	UD CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD CURSO DE CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD, CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN ENTRE 4 Y 5 HORAS.	3,00	1.000,00	3.000,00
CAPCYRE	UD CAPACITACIÓN EN CONTINGENCIAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS CURSO EN CAPACITACIÓN EN CONTINGENCIAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS, CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN ENTRE 2 Y 3 HORAS.	3,00	937,50	2.812,50
CAPCONME	UD CAPACITACIÓN EN RESPUESTA A CONTAMINACIÓN DEL MEDIO CURSO EN CAPACITACIÓN EN RESPUESTAS FRENTE A CONTAMINACIÓN DEL MEDIO CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN DE 1 HORA Y 10 MINUTOS.	3,00	875,00	2.625,00
CERNAT	UD CAPACITACIÓN EN EXTRACCIÓN DE RECURSOS NATURALES CURSO DE CAPACITACIÓN EN EXTRACCIÓN DE RECURSOS NATURALES CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN ENTRE 15 MINUTOS Y 30 MINUTOS.	3,00	562,50	1.687,50
CPALAMB	UD CAPACITACIÓN EN LEGISLACIÓN AMBIENTAL BÁSICA CURSO EN CAPACITACIÓN EN LEGISLACIÓN AMBIENTAL BÁSICA CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 30 MINUTOS.	3,00	562,50	1.687,50
CAPRAMOV	UD CAPACITACIÓN EN REPERCUSIONES AMBIENTALES POR CAMBIO MOVILIDAD CURSO EN CAPACITACIÓN EN REPERCUSIONES AMBIENTALES POR CAMBIO EN LA MOVILIDAD, CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 30 MINUTOS.	3,00	562,50	1.687,50
CAPABSOA	UD CAPACITACIÓN SOBRE BENEFICIOS SOCIALES Y AMBIENTALES CURSO SOBRE BENEFICIOS SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS, CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 1 HORA Y 10 MINUTOS.	3,00	875,00	2.625,00
MATRECP	UD CREACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REGISTROS DE CAPACITACIÓN CREACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REGISTROS DE CAPACITACIÓN.	1,00	437,50	437,50
TOTAL.....				28.750,00

11.3.6 Plan de manejo de desechos

Para asegurar el éxito de este Plan de Manejo de Desechos, será preciso tener en cuenta lo siguiente:

- Se utilizarán los medios adecuados para la difusión del presente Plan a todo el personal interviniente tanto en la fase de construcción como de operación.
- Se atenderá a los principios y estándares del BEI y a las Convenciones y recomendaciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)
- Las autoridades competentes adoptarán las medidas necesarias para asegurar que la gestión de los desechos se realice sin poner en peligro la salud humana y sin dañar al medio ambiente y, en particular:
 - a) No generarán riesgos para el agua, el aire o el suelo, ni para la fauna y la flora
 - b) No causarán incomodidades por el ruido o los olores
 - c) No atenderán adversamente a paisajes ni a lugares de especial interés legalmente protegidos
- Las administraciones competentes, en el desarrollo de las políticas y de la legislación en materia de prevención y gestión de desechos, aplicarán para conseguir el mejor resultado ambiental global, la jerarquía de desechos por el siguiente orden de prioridad:
 - a) Prevención
 - b) Preparación para la reutilización
 - c) Reciclado
 - d) Otro tipo de valorización, incluida la valorización energética
 - e) Eliminación
- Las administraciones públicas garantizarán los derechos de acceso a la información y de participación en materia de desechos, elaborando y publicando de forma periódica informes sobre la situación y producción de desechos, incluyendo datos de recogida y tratamientos desglosados por fracciones y procedencia
- Un Plan de Manejo de Desechos apropiadamente planeado y ejecutado reducirá el potencial de daño al medio ambiente, por lo que una correcta formación de los trabajadores, y una adecuada difusión del Plan es de vital importancia para el éxito en su aplicación.



- Se realizará formación a los trabajadores para que se pueda realizar una correcta selección de desechos y una adecuada identificación y clasificación de los mismos.
- En las zonas de generación de desechos se facilitará la formación de áreas adecuadamente acondicionadas para el almacenaje de los desechos.
- Se fomentará que el almacenaje de los desechos se realice de forma independiente, seleccionando por tipos.
- Se obligará a que los desechos considerados como peligrosos sean almacenados en contenedores apropiados, bajo techo, y en condiciones de seguridad adecuadas. Se tomarán las medidas necesarias para evitar daños al medio por vertido o fugas.
- Se fomentará la reutilización de los desechos generados a ser posible en la misma obra y zona de la primera línea del metro de Quito en la que se generaron, con la finalidad de hacerla mas sostenible, mas económica, minimizar los transportes de desechos y afectar al medio ambiente lo menos posible. En el caso de que no puedan reutilizarse en la misma obra se procurará proceder a la reutilización en otras obras cercanas.

Responsabilidades y obligaciones

En cuestión de desechos, tal y como se indicará en distintos apartados de este capítulo, se ha tenido en cuenta tanto las principales normativas existentes en el Ecuador, como la normativa más innovadora aplicada en España.

Responsabilidades y obligaciones según normativa ecuatoriana

En la normativa ecuatoriana aparecen una serie de figuras de interés, las cuales quedan reflejadas a continuación indicando sus responsabilidades y obligaciones.

Responsabilidades y obligaciones del Comité de Coordinación y Cooperación Interinstitucional para la Gestión de Residuos

Dicho Comité tiene competencia nacional y será el ejecutor de todo tipo de acciones tendientes a buscar acuerdos entre los diversos actores de la gestión de residuos en el Ecuador, que permitan mejorar las capacidades de gestión, optimizar los recursos y capacidades instaladas y viabilizar acciones efectivas y coordinadas dentro del sector.

Forman parte integrante del Comité de Coordinación y Cooperación Interinstitucional para la gestión de residuos:

- a) El Ministerio de Agricultura y Ganadería
- b) El Ministerio del Ambiente

- c) El Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda
- d) El Ministerio de Energía y Minas
- e) El Ministerio de Comercio Exterior, Industrialización y Pesca
- f) El Ministerio de Salud Pública
- g) El Ministerio de Turismo
- h) La Asociación de Municipalidades del Ecuador
- i) El Consorcio de Consejos Provinciales del Ecuador

Son atribuciones del Comité de Coordinación y Cooperación Interinstitucional las siguientes:

1. Asesorar al sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental respecto de la gestión de residuos
2. Promover el reordenamiento jurídico
3. Evaluar a nivel macro las políticas sectoriales
4. Priorizar los temas de acción y los recursos que guardan relación con el tema de residuos en el Ecuador
5. Coordinar la participación de instancias similares de otros ámbitos, niveles o sectores, en tanto sea preciso que se relacionen con el sector de los residuos
6. Monitorear los proyectos sectoriales referentes a la gestión de residuos que se encuentren en marcha
7. Desarrollar medidas o acciones orientadas a controlar los aspectos negativos de la gestión de residuos en el Ecuador
8. Actuar coordinadamente frente a situaciones de emergencia
9. Estructurar un Plan Básico Anual, estableciendo metas, responsabilidades y compromisos tendientes a obtener un adecuado manejo de residuos en el Ecuador
10. Reglamentar su operatividad con el fin de lograr un funcionamiento adecuado



Responsabilidades y obligaciones por descargas, emisiones y vertidos

Las organizaciones que recolecten o transporten desechos peligrosos o especiales, brinden tratamiento a las emisiones, descargas, vertidos o realicen la disposición final de desechos provenientes de terceros, deberán cumplir con el Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas. Así mismo, deberán obtener las autorizaciones administrativas ambientales correspondientes de parte de la entidad ambiental de control.

El productor o generador de descargas, emisiones o vertidos, no queda exento de las disposiciones indicadas en el Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas, y deberá responder conjunta y solidariamente con las organizaciones que efectúen para él las acciones referidas en los correspondientes artículos. La responsabilidad es solidaria e irrenunciable.

Responsabilidades y obligaciones del Ministerio del Ambiente

El Ministerio del Ambiente (MA) es la autoridad competente y rectora en la aplicación del Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos. Para este efecto se encargará de:

- a) Coordinar la definición y formulación de políticas sobre el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos en todo el territorio nacional
- b) Expedir los instructivos, normas técnicas y demás instrumentos normativos necesarios para la adecuada aplicación de este reglamento, en coordinación con las instituciones correspondientes
- c) Promover como objetivo principal la minimización de la generación de los desechos, las formas de tratamiento que implique el reciclado y reutilización, la incorporación de tecnologías más adecuadas y apropiadas desde el punto de vista ambiental y el tratamiento en el lugar donde se generen los desechos
- d) Aprobar los planes, programas y proyectos, elaborados por la Unidad Técnica del MA encargada de la aplicación del Reglamento y otras instituciones tendientes a conseguir un manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos en el país
- e) Promover la participación de los actores involucrados en la gestión de los desechos peligrosos, en la planificación y toma de decisiones
- f) Promover la creación y el mantenimiento de un fondo permanente con el fin de asistir en casos de emergencia ocasionados por accidentes ambientales
- g) Fomentar el uso de tecnologías limpias que reduzcan la generación de desechos peligrosos
- h) Determinar, actualizar y publicar los listados de desechos peligrosos

- i) Promover y coordinar programas de capacitación en nuevas técnicas y tecnologías limpias en el ámbito nacional

La Unidad Técnica del MA encargada de la aplicación del Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos es la Secretaría Técnica de Productos Químicos Peligrosos (STPQP), y será competente para:

- a) Regular, controlar, vigilar, supervisar y fiscalizar la gestión de los desechos peligrosos en todo el territorio nacional en todas sus fases constituyentes desde su generación hasta su disposición final. en coordinación con las instituciones competentes.
- b) Establecer un registro y un régimen de autorizaciones que otorgue licencias a personas naturales o jurídicas que generen, almacenen, transporten, traten, reciclen, exporten, realicen otras operaciones de manejo o de disposición final de desechos peligrosos en coordinación con las instituciones competentes.
- c) Controlar el tráfico ilegal y el movimiento transfronterizo de los desechos peligrosos dentro del territorio nacional en concordancia con lo dispuesto en el Convenio de Basilea y otros compromisos internacionales, coordinando acciones, planes y programas con la Secretaría del Convenio y las instituciones del estado correspondientes.
- d) Coordinar el cumplimiento de las decisiones adoptadas por el Convenio de Basilea, así como informar a la Secretaría del Convenio sobre el tráfico ilícito de desechos peligrosos y los generados en el país.
- e) Elaborar planes, programas y proyectos, tendientes a conseguir un manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos en el país.
- f) Crear y mantener actualizado un sistema de información de libre acceso a la población, con el objeto de difundir las medidas que se implementen con relación a la generación, manipulación, almacenamiento, transporte, reciclaje, tratamiento y disposición final de desechos peligrosos.
- g) Evaluar y aprobar los estudios de impacto ambiental exigidos por el presente Reglamento en coordinación con las instituciones competentes.
- h) Elaborar y someter a la aprobación de la autoridad competente del MA los instructivos, normas técnicas y demás instrumentos normativos necesarios para la aplicación del presente reglamento.
- i) Promover la investigación en materia de desechos peligrosos con la participación de los centros de educación superior e investigación.
- j) Coordinar un sistema de monitoreo de los efectos en la salud humana y el medio ambiente ocasionados por el manejo de los desechos peligrosos, con los organismos competentes.



- k) Prestar la asistencia técnica a los gobiernos seccionales y coordinar con ellos la aplicación de este reglamento, cuando exista la delegación correspondiente, y, en tal virtud, supervisarlos y calificarlos técnicamente.
- l) Realizar las demás funciones que sean necesarias dentro del área de su competencia que le asigne la máxima autoridad del MA.

Para el cumplimiento de las políticas y normas sobre gestión de desechos peligrosos, el MA descentralizará las funciones, competencias y recursos que posee en favor de otras entidades que tengan autoridad sobre este ámbito, y en particular de los municipios del país que demuestren capacidad administrativa para realizar el control pertinente.

Para el efecto, se dará la asistencia técnica y se celebrarán los convenios que sean necesarios.

Responsabilidades y obligaciones del generador de desechos peligrosos

Todo generador de desechos peligrosos es el titular y responsable del manejo de los mismos hasta su disposición final, siendo su responsabilidad:

1. Tomar medidas con el fin de minimizar al máximo la generación de desechos peligrosos.
2. Almacenar los desechos en condiciones ambientalmente seguras, evitando su contacto con el agua y la mezcla entre aquellos que sean incompatibles.
3. Disponer de instalaciones adecuadas para realizar el almacenamiento temporal de los desechos, con accesibilidad a los vehículos recolectores.
4. Realizar la entrega de los desechos para su adecuado manejo, únicamente a las personas autorizadas para el efecto por el MA o por las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva.
5. Inscribir su actividad y los desechos peligrosos que generan, ante la STPQP o de las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva, el cual remitirá la información necesaria al MA.
6. Llevar en forma obligatoria un registro del origen, cantidades producidas, características y destino de los desechos peligrosos, cualquiera sea ésta, de los cuales realizará una declaración en forma anual ante la Autoridad Competente; esta declaración es única para cada generador e independiente del número de desechos y centros de producción. La declaración se identificará con un número exclusivo para cada generador. Esta declaración será juramentada y se lo realizará de acuerdo con el formulario correspondiente, el generador se responsabiliza de la exactitud de la información declarada, la cual estará sujeta a comprobación por parte de la Autoridad Competente.

7. Identificar y caracterizar los desechos peligrosos generados, de acuerdo a la norma técnica correspondiente.

Responsabilidades y obligaciones de los transportistas de desechos peligrosos

- a) Portar en la unidad, durante el transporte de desechos peligrosos, un manual de procedimiento elaborado o avalado por el MA, así como materiales y equipamientos adecuados, a fin de neutralizar o controlar inicialmente una eventual liberación de desechos.
- b) Capacitar en el manejo, traslado y operación de los desechos peligrosos, al personal involucrado en la conducción de unidades de transporte, de acuerdo al manual de procedimientos mencionado en el inciso a).
- c) Habilitar un registro de accidentes que permanecerá en el vehículo en el cual se registrarán los accidentes acaecidos durante las operaciones que realicen y que deberán ser reportados a la Autoridad Competente.
- d) Identificar en forma clara y visible el vehículo y la carga, de conformidad con las normas internacionales, nacionales y municipales vigentes para el efecto.
- e) Disponer para el caso de transporte por agua, de contenedores que posean flotabilidad positiva aún con carga completa y sean independientes respecto de la unidad transportadora.
- f) Llevar una bitácora de las horas de viaje del conductor así como de la limpieza de la unidad, la cual debe ser realizada en el sitio de descarga.
- g) Contar con una póliza de seguros que cubra los casos de accidentes y daños a terceros.

El transportista tiene prohibido realizar las siguientes actividades:

- a) Transportar y mezclar desechos peligrosos incompatibles entre sí o con otros de distintas características, definidos como tales por parte del MA, mediante norma técnica.
- b) Almacenar desechos peligrosos por un período mayor de 24 horas, salvo expresa autorización de la Autoridad Competente.
- c) Transportar, transferir o entregar desechos peligrosos cuyo embalaje o envase sea deficiente o inadecuado.
- d) Aceptar desechos cuya recepción no está asegurada para ser entregada a una planta de tratamiento, almacenamiento, reciclaje o disposición final, o que no tenga la identificación correspondiente.
- e) Mezclar desechos provenientes de distintos generadores, aun cuando los mismos fueren compatibles.



- f) Llevar abordo a personas ajenas al manejo de los desechos.
- g) Incurrir en infracciones establecidas en la ley Tránsito y Transporte Terrestre.
- h) Realizar paradas no justificadas de acuerdo con la ruta establecida o cambio de la misma, salvo caso de fuerza mayor.
- i) Infringir la disposición de no fumar durante el trayecto de la ruta.
- j) Estacionar en áreas pobladas, centros educativos y de salud.

Responsabilidades y obligaciones de los recicladores de desechos peligrosos

En el reciclaje de desechos peligrosos, la separación deberá realizarse en la fuente generadora o en la planta de tratamiento.

Las Empresas generadoras de desechos peligrosos deberán clasificar sus desechos, a ser reciclados, en depósitos identificados bajo las normas técnicas vigentes.

Quienes desarrollen como actividad el reciclaje de desechos peligrosos, deberán contar con la licencia ambiental correspondiente emitida por el MA o por las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva.

En la solicitud que se presentará para la obtención de la licencia, los recicladores explicarán a qué tipo de tratamientos serán sometidos los desechos antes de proceder a su rehuso, así como cual es el uso que se dará a los desechos reciclados.

La licencia tendrá un período de validez de dos años y para su renovación, el reciclador deberá someterse a un control de su actividad por parte de las autoridades competentes.

Las instalaciones de reciclaje dispondrán de todas las facilidades con la finalidad de que se garantice un manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos, dispondrán de la infraestructura técnica necesaria, y cumplirán con todas las normas y reglamentos ambientales, en relación, a los desechos que generen.

Las personas dedicadas al reciclaje de desechos peligrosos, únicamente recibirán desechos de los generadores que cuenten con el manifiesto correspondiente así como con la debida autorización y licencia ambiental otorgada por el MA o por las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva.

Los recicladores llevarán una estadística de las cantidades recicladas y de los desechos producidos por efecto del reciclaje, de la cual reportarán en forma anual al MA y a las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva.

Responsabilidades y obligaciones en el manejo de desechos sólidos no peligrosos

Según se Indica en la Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos, el Manejo de los desechos sólidos en todo el país será responsabilidad de las municipalidades, de acuerdo a la Ley de Régimen Municipal y el Código de Salud.

Las municipalidades o personas responsables del servicio de aseo, de conformidad con las normas administrativas correspondientes podrán contratar o conceder a otras entidades las actividades de servicio.

Los desechos clasificados como especiales tendrán un sistema diferenciado de recolección y lo prestarán exclusivamente las municipalidades, por sus propios medios o a través de terceros, pero su costo será calculado en base a la cantidad y tipo de los desechos que se recojan y guardará relación con el personal y equipos que se empleen en estas labores.

Los generadores o poseedores de desechos sólidos urbanos que por sus características especiales, puedan producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación están obligados a proporcionar a la entidad de aseo una información detallada sobre el origen, cantidad, características y disposición de los desechos sólidos. Dicha entidad se encargará de llevar un control de los desechos sólidos generados.

Los propietarios de las obras tienen la responsabilidad de almacenar las tierras y escombros de manera adecuada y por un tiempo limitado debiendo señalar de forma adecuada el área utilizada para prevenir cualquier tipo de accidente, evitando de esta manera causar problemas a los peatones o impedir la libre circulación de los vehículos. El propietario de las obras será el responsable por la acumulación de desechos sólidos que se ocasionare en la vía pública, estando obligado a dejar limpio el espacio afectado.

La entidad de aseo establecerá un período de tiempo máximo permitido a fin de que el titular de la obra retire la tierra y escombros, disposición que deberá ser acatada o en caso contrario, la entidad de aseo podrá retirar estos materiales, cobrando al infractor los costos que demande este servicio, con los recargos correspondientes.

La entidad de aseo podrá limpiar la vía afectada o retirar los materiales vertidos a los cuales se hace referencia, siendo imputados a los responsables los costos por los servicios prestados, con los recargos que fueren pertinentes.

Los propietarios, empresarios y promotores de las obras y trabajos serán responsables solidarios en el transporte de las tierras y escombros.

La responsabilidad sobre el destino final de las tierras y escombros, termina en el momento en que estos materiales son recibidos y descargados en los lugares autorizados para el efecto por la entidad de aseo.

Todas las actividades que puedan alterar la limpieza de los espacios públicos y cualquiera sea el lugar en donde se desarrollen y sin perjuicio de las autorizaciones que se hayan expedido, sus titulares y/o contratistas, que generen desechos sólidos son responsables de:



- Adoptar todas las medidas necesarias para evitar que los espacios públicos se ensucien, así como limpiarlos y retirar los desechos sólidos. La entidad de aseo, podrá exigir en todo momento que se cumplan las acciones de limpieza correspondientes y establecer los mecanismos y el plazo para ello.
- Cuando se realicen operaciones de carga, descarga, entrada o salida de cualquier vehículo que cause acumulación de desechos sólidos en los espacios públicos, el personal responsable de dichas operaciones o los propietarios de los establecimientos o el conductor del vehículo, deberán limpiarlos y retirar los desechos vertidos en el momento en que se produzca dicha acción y no únicamente cuando estas actividades hayan concluido.

Los municipios determinarán el área de influencia inmediata de toda actividad que genere desechos, siendo los generadores los responsables de mantener limpias dichas áreas.

El manejo de los desechos sólidos generados fuera del perímetro urbano de la entidad de aseo, debe estar a cargo de sus generadores, quienes deberán cumplir las disposiciones de la presente Norma y las demás relacionadas con la protección del medio ambiente.

Los Ministerios, las Municipalidades y otras instituciones públicas o privadas, dentro de sus correspondientes ámbitos de competencia, deberán establecer planes, campañas y otras actividades tendientes a la educación y difusión sobre los medios para mejorar el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.

Las industrias generadoras, poseedoras y/o terceros que produzcan o manipulen desechos peligrosos deben obligatoriamente realizar la separación en la fuente de los desechos sólidos normales de los peligrosos, evitando de esta manera una contaminación cruzada en la disposición final de los desechos.

Las industrias generadoras, poseedoras y/o terceros que produzcan o manipulen desechos peligrosos deben obligatoriamente facilitar toda la información requerida a los municipios, sobre el origen, naturaleza, composición, características, cantidades, forma de evacuación, sistema de tratamiento y destino final de los desechos sólidos. Así también brindarán las facilidades necesarias al personal autorizado de los municipios, para que puedan realizar inspecciones, labores de vigilancia y control.

El aseo de los alrededores de contenedores de almacenamiento de uso privado, será responsabilidad de los usuarios.

Se prohíbe limpiar en la vía pública o espacios públicos, vehículos livianos, de transporte pesado, hormigoneras, buses y otros, siendo responsables de esta disposición el propietario del vehículo y el conductor, estando ambos obligados a limpiar la parte del espacio público afectado y a reparar los daños causados.

Se prohíbe arrojar o depositar desechos sólidos fuera de los contenedores de almacenamiento.

Se prohíbe la localización de contenedores de almacenamiento de desechos sólidos en áreas públicas. Sin embargo la entidad de aseo podrá permitir su localización en tales áreas, cuando las necesidades del servicio lo hagan conveniente, o cuando un evento o situación específica lo exija.

Se prohíbe la quema de desechos sólidos en los contenedores de almacenamiento de desechos sólidos.

Se prohíbe quemar desechos sólidos a cielo abierto.

Se prohíbe que el generador de desechos sólidos entregue los desechos a persona natural o jurídica que no posea autorización de la entidad de aseo, aquél y ésta responderán solidariamente de cualquier perjuicio causado por las mismas y estarán sujetos a la imposición de las sanciones que establezcan las autoridades pertinentes.

Se prohíbe mezclar desechos sólidos peligrosos con desechos sólidos no peligrosos.

Responsabilidades y obligaciones según normativa española

Según la normativa española, para atender a responsabilidades y obligaciones, a efectos de este Plan de Manejo de Desechos, se entenderá por:

Productor de desechos: cualquier persona física o jurídica cuya actividad produzca desechos (productor inicial de desechos) o cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos desechos.

Poseedor de desechos: el productor de desechos u otra persona física o jurídica que esté en posesión de desechos.

Gestor de desechos: la persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de desechos, sea o no el productor de los mismos.

Se indica a continuación las responsabilidades y obligaciones asignadas a cada uno de los intervinientes en esta obra de la primera línea del metro de Quito según la normativa española.



Responsabilidades y obligaciones del productor u otro poseedor inicial relativas a la gestión de sus desechos

1. El productor u otro poseedor inicial de desechos, para asegurar el tratamiento adecuado de sus desechos, estará obligado a:
 - a) Realizar el tratamiento de los desechos por sí mismo.
 - b) Encargar el tratamiento de sus desechos a un negociante, o a una entidad o empresa, todos ellos registrados conforme a lo establecido en la legislación vigente.
 - c) Entregar los desechos a una entidad pública o privada de recogida de desechos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento.

Dichas operaciones deberán acreditarse documentalmente.

2. La entrega de los desechos tipo domésticos para su tratamiento se realizará en los términos que establezcan las ordenanzas locales.
3. El productor u otro poseedor inicial de desechos no peligrosos deberá acreditar documentalmente la correcta gestión de sus desechos ante la entidad local o podrá acogerse a un sistema público de gestión de los mismos, cuando exista, en los términos que establezcan las ordenanzas de las Entidades Locales.

En caso de incumplimiento de las obligaciones de gestión de desechos no peligrosos por su productor u otro poseedor, la entidad local asumirá subsidiariamente la gestión y podrá repercutir al obligado a realizarla, el costo real de la misma. Todo ello sin perjuicio de las responsabilidades en que el obligado hubiera podido incurrir.

4. El productor u otro poseedor inicial de desechos, para facilitar la gestión de sus desechos, estará obligado a:
 - a) Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de desechos la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.
 - b) Proporcionar a las Entidades Locales información sobre los desechos que les entreguen cuando presenten características especiales, que puedan producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación.
 - c) Informar inmediatamente a la administración ambiental competente en caso de desaparición, pérdida o escape de desechos peligrosos o de aquellos que por su naturaleza o cantidad puedan dañar el medio ambiente.

5. Las normas de cada flujo de desechos podrán establecer la obligación del productor u otro poseedor de desechos de separarlos por tipos de materiales, en los términos y condiciones que reglamentariamente se determinen, y siempre que esta obligación sea técnica, económica y medioambientalmente factible y adecuada, para cumplir los criterios de calidad necesarios para los sectores de reciclado correspondientes.

6. Además el productor u otro poseedor de desechos peligrosos cumplirá los requisitos recogidos en el procedimiento reglamentariamente establecido relativo a los desechos peligrosos.

Los productores de desechos peligrosos estarán obligados a elaborar un estudio de minimización comprometiéndose a reducir la producción de sus desechos.

7. El productor de desechos peligrosos podrá ser obligado a suscribir una garantía financiera que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar sus actividades atendiendo a sus características, peligrosidad y potencial de riesgo.

8. La responsabilidad de los productores u otros poseedores iniciales de desechos domésticos y comerciales, concluye, cuando los hayan entregado en los términos previstos en las ordenanzas locales y en el resto de la normativa aplicable.

La responsabilidad de los demás productores u otros poseedores iniciales de desechos, cuando no realicen el tratamiento por sí mismos, concluye cuando los entreguen a un negociante para su tratamiento, o a una empresa o entidad de tratamiento autorizadas siempre que la entrega se acredite documentalmente y se realice cumpliendo los requisitos legalmente establecidos.

Responsabilidades y obligaciones del productor u otro poseedor inicial relativas al almacenamiento, mezcla, envasado y etiquetado de desechos

En relación con el almacenamiento, la mezcla y el etiquetado de desechos en el lugar de producción, el productor u otro poseedor inicial de desechos está obligado a:

1. Mantener los residuos almacenados en condiciones adecuadas de higiene y seguridad mientras se encuentren en su poder.

La duración del almacenamiento de los desechos no peligrosos en el lugar de producción será determinada por las autoridades competentes en función del proceso de construcción de la línea de metro. En el caso de los residuos peligrosos, la duración máxima será de dos meses; en supuestos excepcionales, el órgano competente podrá modificar este plazo.

Los plazos mencionados empezarán a computar desde que se inicie el depósito de desechos en el lugar de almacenamiento.



2. No mezclar ni diluir los desechos peligrosos con otras categorías de desechos peligrosos ni con otros desechos, sustancias o materiales.

Los aceites usados de distintas características cuando sea técnicamente factible y económicamente viable, no se mezclarán entre ellos ni con otros desechos o sustancias, si dicha mezcla impide su tratamiento.

3. Almacenar, envasar y etiquetar los desechos peligrosos en el lugar de producción antes de su recogida y transporte con arreglo a las normas aplicables.

Responsabilidades y obligaciones de los gestores de desechos

1. Las entidades o empresas que realicen una actividad de tratamiento de desechos deberán:
 - Llevar a cabo el tratamiento de los desechos entregados conforme a lo previsto a lo que tengan autorizado y acreditarlo documentalmente.
 - Gestionar adecuadamente los desechos que produzcan como consecuencia de su actividad.
2. Las entidades o empresas que recogen o transportan desechos con carácter profesional deberán:
 - Recoger los desechos y transportarlos cumpliendo las prescripciones de las normas de transportes, las restantes normas aplicables y las previsiones contractuales.
 - Mantener durante su recogida y transporte, los desechos peligrosos envasados y etiquetados con arreglo a las normas internacionales y nacionales vigentes.
 - Entregar los desechos para su tratamiento a entidades o empresas autorizadas, y disponer de una acreditación documental de esta entrega.
3. Los negociantes y agentes deberán cumplir con lo declarado en su comunicación de actividades y con las cláusulas y condiciones asumidas contractualmente.

Los negociantes estarán obligados a asegurar que se lleve a cabo una operación completa de tratamiento de los desechos que adquieran y a acreditarlo documentalmente al productor u otro poseedor inicial de dichos desechos.

1. Con carácter general los gestores de desechos están obligados a:
 - Mantener los desechos almacenados en las condiciones que fije su autorización. La duración del almacenamiento de los desechos no peligrosos será establecida por las autoridades competentes. En el caso de los desechos peligrosos, en ambos supuestos, la duración máxima será establecida igualmente por las autoridades competentes. Durante su almacenamiento los desechos peligrosos deberán estar envasados y etiquetados con arreglo a las normas internacionales y nacionales vigentes.

Los plazos mencionados empezarán a computar desde que se inicie el depósito de desechos en el lugar de almacenamiento.

- Constituir una fianza en el caso de desechos peligrosos y cuando así lo exijan las normas que regulen la gestión de desechos específicos o las que regulen operaciones de gestión. Dicha fianza tendrá por objeto responder frente a la Administración del cumplimiento de las obligaciones que se deriven del ejercicio de la actividad y de la autorización o comunicación.
 - a) Suscribir un seguro o constituir una garantía financiera equivalente en el caso de entidades o empresas que realicen operaciones de tratamiento de desechos peligrosos y cuando así lo exijan las normas que regulen la gestión de desechos específicos o las que regulen operaciones de gestión, para cubrir las responsabilidades que deriven de estas operaciones. Dicha garantía deberá cubrir, en todo caso:
 - Las indemnizaciones debidas por muerte, lesiones o enfermedad de las personas.
 - Las indemnizaciones debidas por daños en las cosas.
 - Los costos de reparación y recuperación del medio ambiente alterado. Esta cuantía se determinará con arreglo a las previsiones de la legislación sobre responsabilidad medioambiental.
- No mezclar desechos peligrosos con otras categorías de desechos peligrosos ni con otros desechos, sustancias o materiales. La mezcla incluye la dilución de sustancias peligrosas.

El órgano competente podrá permitir mezclas sólo cuando:

1. La operación de mezclado sea efectuada por una empresa autorizada
2. No aumenten los impactos adversos de la gestión de desechos sobre la salud humana y el medio ambiente
3. La operación se haga conforme a las mejores técnicas disponibles

2. Además de las obligaciones previstas hasta ahora, los gestores de desechos peligrosos cumplirán los requisitos recogidos en el procedimiento reglamentariamente establecido relativo a los desechos peligrosos.



Responsabilidades y obligaciones particulares del productor de desechos de construcción y demolición

Además de todo lo indicado anteriormente, el productor de desechos de construcción y demolición deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- a) Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de desechos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:
 1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los desechos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos u otra normativa internacional.
 2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
 3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los desechos que se generarán en la obra.
 4. Las medidas para la separación de los residuos en obra.
 5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los desechos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
 6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los desechos de construcción y demolición dentro de la obra.
 7. Una valoración del costo previsto de la gestión de los desechos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- b) En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los desechos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros desechos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de desechos peligrosos.
- c) Disponer de la documentación que acredite que los desechos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de desechos autorizado. La

documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

- d) En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los desechos de construcción y demolición de la obra.

Responsabilidades y obligaciones particulares del poseedor de desechos de construcción y demolición

1. Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los desechos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra del metro de Quito. El plan pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
2. El poseedor de desechos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los desechos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
3. La entrega de los desechos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos u otra normativa internacional, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los desechos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los desechos.

4. El poseedor de los desechos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

5. Los desechos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metal: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los desechos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan, y a ser posible, en la misma zona, con la finalidad de minimizar los transportes y economizar en la obra.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de desechos en una instalación de tratamiento de desechos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

6. El órgano competente en materia medioambiental, de forma excepcional, y siempre que la separación de los desechos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los desechos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

7. El poseedor de los desechos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costos de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los desechos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Responsabilidades y obligaciones particulares del gestor de desechos de construcción y demolición

Además de las recogidas en la legislación sobre desechos, el gestor de desechos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

- a) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de desechos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de desechos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de desechos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos u otras normativas internacionales, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y desechos resultantes de la actividad.
- b) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue desechos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los desechos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los desechos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los desechos.
- d) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar desechos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de desechos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de desechos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con desechos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos desechos a la instalación.

Regulaciones

En la redacción del presente Plan de Manejo de Desechos se ha tenido en cuenta toda la legislación vigente en Ecuador, la cual ha quedado incluida en los distintos apartados del Estudio de Impacto Ambiental, así como la principal legislación aplicada en la actualidad en España. Dicha legislación será de obligado cumplimiento por

parte de todos los intervinientes en la construcción del proyecto de la primera línea del metro de Quito. En concreto se ha tenido en cuenta:

La **Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos**, incluida como Anexo 6 del Libro VI de la Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente, es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del RLGAPCCA. La norma y el RLGAPCCA reemplazaron al Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos. Su aplicación es obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

Esta norma incluye los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final, aunque no regula a los desechos sólidos peligrosos.

La norma indica:

- Las responsabilidades en el manejo de desechos sólidos
- Las prohibiciones en el manejo de desechos sólidos
- Normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la entrega de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- Normas generales para la recolección y transporte de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la transferencia de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el tratamiento de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el saneamiento de los botaderos de desechos sólidos.
- Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno manual.
- Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno mecanizado.
- Normas generales para la recuperación de desechos sólidos no peligrosos.

El **Reglamento para la prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos** forma parte del Libro VI (Título V) de la Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente expedida por DE 3399 mediante RO 725 del 16 de diciembre de 2002.

Por medio de este reglamento se regulan las fases de gestión y los mecanismos de prevención y control de los desechos peligrosos, a tenor de los lineamientos y normas técnicas previstas en las leyes de Gestión Ambiental, de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en sus respectivos reglamentos, y en el Convenio de Basilea.

Los desechos peligrosos comprenden aquellos que se encuentran determinados y caracterizados en las Listas de Desechos Peligrosos y Normas Técnicas aprobados por la autoridad ambiental competente para la cabal aplicación de este reglamento.

Se señala que las personas que hayan adquirido la licencia ambiental correspondiente, deberán reportar al Ministerio del Ambiente o las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva, anualmente, por escrito y con la firma de responsabilidad del representante legal, la cantidad, clasificación y origen de los desechos peligrosos (Art. 196).

Cada movimiento de desechos peligrosos desde su generación hasta su disposición final, deberá acompañarse de un manifiesto único sin el cual no se podrá realizar tal actividad; es decir, tanto el generador, almacenador, transportista, reciclado, como el que realiza el tratamiento y la disposición final, intervendrán en la formalización del documento de manifiesto, en el que cada uno de ellos es responsable por la función que realiza (Art. 197).

Los generadores, almacenadores, recicladores, transportadores, y las personas que realicen tratamiento y disposición final de los desechos peligrosos, se asegurarán que sus empleados encargados del manejo de los desechos peligrosos tengan el entrenamiento necesario y cuenten con el equipo apropiado, con el fin de garantizar su salud (Art. 198).

El **Régimen nacional para la gestión de productos químicos peligrosos**, como parte del Libro VI (Título VI) de la Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente expedida por DE 3399 mediante RO 725 del 16 de diciembre de 2002, se dicta el Régimen Nacional para la Gestión de Productos Químicos Peligrosos. El Régimen regula la gestión de los productos químicos peligrosos, que está integrada por las siguientes fases:

- Abastecimiento, que comprende: importación, formulación y fabricación
- Transporte
- Almacenamiento
- Comercialización



- Utilización
- Disposición final

En el Art. 230 se señala la obligatoriedad de la inscripción de los productos químicos utilizados, la inscripción de las personas que se dediquen en forma total o parcial a la gestión de productos químicos (Art. 232), y la necesidad del cumplimiento de las normas técnicas dispuestas por el INEN para el manejo y manipulación de estas sustancias. Además, se presentan lineamientos sobre actividades de etiquetado, protección del personal, reenvase, reciclaje, eliminación de residuos y mantenimiento de hojas de seguridad.

Además de esta normativa, deberán verificarse las distintas **ordenanzas** en vigor del Distrito Metropolitano de Quito.

Igualmente se ha tenido en cuenta, en la redacción del presente Plan de Manejo, normativa española, en concreto el **Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**, publicado en el BOE nº 38 de 13 de febrero de 2008, y la **Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados**.

Por otra parte, el **Estado Ecuatoriano** declara como prioridad nacional la gestión integral de los residuos sólidos en el país, como una responsabilidad compartida por toda la sociedad, que contribuya al desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas intersectoriales nacionales que se determinan a continuación:

AMBITO DE SALUD Y AMBIENTE.- Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito de salud y ambiente las siguientes:

- a) Prevención y minimización de los impactos de la gestión integral de residuos sólidos al ambiente y a la salud.
- b) Impulso y aplicación de mecanismos que permitan tomar acciones de control y sanción, para quienes causen afectación al ambiente y la salud, por un inadecuado manejo de los residuos sólidos.
- c) Armonización de los criterios ambientales y sanitarios en el proceso de evaluación de impacto ambiental y monitoreo de proyectos y servicios de gestión de residuos sólidos.
- d) Desarrollo de sistemas de vigilancia epidemiológica en poblaciones y grupos de riesgo relacionados con la gestión integral de los desechos sólidos.
- e) Promoción de la educación ambiental y sanitaria con preferencia a los grupos de riesgo.

AMBITO SOCIAL.- Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito social las siguientes:

- a) Construcción de una cultura de manejo de los residuos sólidos a través del apoyo a la educación y toma de conciencia de los ciudadanos.
- b) Promoción de la participación ciudadana en el control social de la prestación de los servicios, mediante el ejercicio de sus derechos y de sistemas regulatorios que garanticen su efectiva representación.
- c) Fomento de la organización de los recicladores informales, con el fin de lograr su incorporación al sector productivo, legalizando sus organizaciones y propiciando mecanismos que garanticen su sustentabilidad.

AMBITO ECONOMICO-FINANCIERO.- Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito económico- financiero las siguientes:

- a) Garantía de sustentabilidad económica de la prestación de los servicios, volviéndolos eficientes y promoviendo la inversión privada.
- b) Impulso a la creación de incentivos e instrumentos económico-financieros para la gestión eficiente del sector.
- c) Desarrollo de una estructura tarifaria nacional justa y equitativa, que garantice la sostenibilidad del manejo de los residuos sólidos.
- d) Fomento al desarrollo del aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos, considerándolos un bien económico.

AMBITO INSTITUCIONAL.- Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito institucional las siguientes:

- a) Reconocimiento de la autoridad pública en los distintos niveles de gobierno en la gestión de los residuos sólidos.
- b) Fomento de la transparencia en la gestión integral de los residuos sólidos.
- c) Fortalecimiento de la conducción estratégica sectorial de los residuos sólidos y de la capacidad de gestión de las instituciones, tanto en el ámbito nacional como seccional, optimizando los recursos económicos, técnicos y humanos.
- d) Definición y asignación de los roles específicos de cada uno de los actores del sector, en lo referente a planificación, regulación y control de la gestión integral de los residuos sólidos.
- e) Modernización del sector mediante la implementación de estructuras institucionales ágiles y mecanismos de coordinación entre los diferentes actores.

- f) Fomento a la creación de mancomunidades entre gobiernos seccionales para la gestión integral de los residuos sólidos.
- g) Sistematización y difusión del conocimiento e información, relacionados con los residuos sólidos entre todos los actores.
- h) Fomento a la participación privada en el sector de residuos sólidos.

AMBITO TÉCNICO.- Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito técnico las siguientes:

- a) Garantía de la aplicación de los principios de minimización, reuso, clasificación, transformación y reciclaje de los residuos sólidos.
- b) Manejo integral de todas las clases de residuos sólidos en su ciclo de vida.
- c) Garantía de acceso a los servicios de aseo, a través del incremento de su cobertura y calidad.
- d) Fomento a la investigación y uso de tecnologías en el sector, que minimicen los impactos al ambiente y la salud, mediante el principio precautorio.

AMBITO LEGAL.- Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito legal las siguientes:

- a) Garantía de la seguridad jurídica en la gestión integrada de los residuos sólidos, a través de la implementación de un régimen sectorial.
- b) Ordenamiento jurídico del sector mediante la codificación, racionalización y simplificación de los mecanismos de cumplimiento, control y sanción de la normativa existente.
- c) Desarrollo y aplicación de mecanismos que permitan tomar acciones conjuntas de estímulo, control y sanción a los responsables de la gestión de los residuos sólidos.

Medidas a adoptar para identificar y tratar los desechos en las obras de la primera línea del metro de Quito

DESECHOS PELIGROSOS.

Se definen como desechos peligrosos aquellos que figuren en las **Listas nacionales de productos químicos prohibidos, peligrosos y de uso severamente restringido que se utilicen en el Ecuador**, los que hayan sido calificados como peligrosos por la **normativa vigente**, los que pueda **aprobar el Gobierno**, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.

En Europa, y más en concreto en España, es importante resaltar que la Ley 10/98 de residuos, obliga a los productores de desechos peligrosos a separarlos y no mezclarlos, así como a envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria. Por lo tanto, las medidas a implantar durante la ejecución, para la correcta gestión de los desechos peligrosos generados, son las siguientes:

- Como primera medida se realizará una segregación en origen de este tipo de desechos.
- Se almacenarán los desechos peligrosos en diferentes contenedores según sea su naturaleza, estando debidamente etiquetados a fin de facilitar y agilizar su gestión.
- En la etiqueta de los envases o contenedores que contienen los desechos peligrosos figurarán los siguientes datos:
 - El código de identificación de los desechos.
 - El nombre, dirección y teléfono del titular de los desechos.
 - La fecha de envasado.
 - La naturaleza de los riesgos que presentan los desechos.
- Los envases que contienen los desechos peligrosos y sus cierres estarán realizados de forma que se evite cualquier pérdida o fuga del contenido durante las labores de manipulación y transporte.
- El almacenamiento de los contenedores de desechos peligrosos en la obra, se realizará en una zona cubierta, estando perfectamente señalizada, y cumpliendo las siguientes condiciones mínimas:
 - No se permitirá la mezcla de distintos desechos peligrosos entre sí y de los desechos peligrosos con desechos no peligrosos.
 - Debe estar alejado de fuentes de calor u otras que puedan provocar igniciones o explosiones.
 - Debe estar cubierto para impedir la mezcla de desechos peligrosos con agua y contar con pavimento de hormigón.
 - Cuando se trate de desechos líquidos, deberá contar con un cubeto para la recogida de las posibles fugas y pérdidas de los envases.
 - Deberá ubicarse en un lugar de fácil acceso, de forma que puedan acceder los camiones de transporte para su retirada.
 - Deberá contar con la capacidad suficiente para albergar los desechos generados, en el intervalo de retirada de desechos previsto a definir por las autoridades competentes.
 - Se localizarán, alejados de arquetas, sumideros, de redes de alcantarillado o de evacuación de aguas residuales.



- El tiempo de permanencia de cualquier desecho peligroso, generado en la obra, será como máximo de 6 meses. Estos, serán recogidos y transportados mediante un recogedor – gestor autorizado, el cual los trasladará a vertedero autorizado o planta de tratamiento autorizada.
- Se realizará un seguimiento y control de los desechos generados en la obra, mediante las correspondientes “Instrucciones de Trabajo”, “Programas de Puntos de Inspección” y las “Fichas de Seguimiento de desechos Inertes y Peligrosos”.
- En caso de que se produzca el vertido accidental de desechos peligrosos durante la fase de ejecución de las obras, se contendrá el vertido mediante un producto absorbente, recogiendo la mezcla resultante y trasladándose a un contenedor adecuado para su tratamiento posterior como desecho peligroso.
- En lo referente a los desechos peligrosos, derivados del mantenimiento de maquinaria de obra, se tendrá presente los siguientes puntos:
 - Se prohibirá la realización de cualquier labor de mantenimiento de maquinaria en el recinto de la obra, realizándose exclusivamente en talleres que las empresas habilitarán para tal fin. En este caso, se solicitará, a las empresas subcontratadas de maquinaria, los justificantes de entrega de aceites usados y de otros desechos peligrosos, a gestor-recogedor autorizado.
 - En el caso de que el mantenimiento, por razones de causa mayor, no se pueda realizar en talleres habilitados para tal fin, y se tenga que realizar en la zona de ocupación de la obra, se construirá una zona especialmente habilitada para este fin.
 - La gestión de los desechos peligrosos se realizará a través de gestores autorizados por la Administración competente.

DESECHOS INERTES

De entre los posibles desechos generados en la obra se considerarán incluidos en esta clasificación los siguientes:

- Recipientes, envases y embalajes de las materias primas, productos y equipos.
- Papel, vidrio, plástico y otros materiales de oficina.
- Desechos vegetales procedentes de los desbroces y eliminación de la cubierta vegetal preexistentes.
- Tierra procedente de las excavaciones a realizar.
- Maderas procedentes de los trabajos de encofrado, palets para el transporte de elementos y materiales, construcción de edificaciones auxiliares, etc.

- Restos orgánicos procedentes de los aseos y servicios provisionales instalados durante las obras.

Como medidas para la correcta gestión y tratamiento de los desechos inertes generados en obra, se citan las siguientes:

- Para la gestión de los desechos inertes durante las obras, se crearán “puntos limpios”, distribuidos en la zona de ocupación de la obra y resto de instalaciones auxiliares, en los que se colocará un distintivo de color según el siguiente criterio

Figura 11.34 Criterio para distintivo de color según residuos.

METAL	GRIS
MADERA	MARRÓN
PLASTICO	AMARILLO
PAPEL Y CARTON	AZUL
VIDRIO	VERDE
RESTOS ORGANICOS	BLANCO

Fuente: Elaboración propia

- Se dispondrán en la obra los medios para la retirada selectiva de estos tipos de desechos, y su depósito en vertederos cercanos, favoreciendo de esta manera su reutilización y reciclaje posterior.
- Tras su recogida, los desechos serán tratados en función de su naturaleza, entregándose a una empresa gestora autorizada.
- La situación de elementos de recogida deberá estar perfectamente señalizada y en conocimiento de todo el personal de obra.
- En lo tocante a las tierras y material vegetal excedentarias del desbroce y las excavaciones previstas, estas serán trasladadas a un vertedero autorizado por la Administración competente. La tierra vegetal se almacenará y conservará para su utilización en los procesos posteriores de revegetación.
- Se prohibirá, el lavado de las cubas de concreto, dentro del recinto de la obra (se lavarán en las correspondientes plantas o lugares autorizados), si bien, se acondicionarán zonas dentro del recinto de la obra, para el lavado, exclusivamente de las canaletas de vertido de las cubas, con el fin de evitar el ensuciamiento y manchado de la vía pública, con los restos de concreto que quedan en la misma, durante el recorrido de vuelta a la planta. Estos puntos, de limpieza de las canaletas de las cubas, estarán perfectamente señalizados, y se localizarán alejados de sumideros, arquetas, o redes de saneamiento existentes. Los restos una vez fraguados, serán tratados como desechos inertes.

Segregación de los desechos “in situ” y previsión de operaciones de reutilización

Se controlará la identificación, recogida, almacenamiento, transporte y gestión segura de los desechos generados en la obra ya sean **inertes, asimilables a urbanos o peligrosos**. Para ello se asegurará una segregación de desechos en Peligrosos, Inertes y Asimilables a Sólidos Urbanos y que la gestión de ellos se haga según la legislación vigente a través de un gestor autorizado. Se controlará que se lleva a cabo lo estipulado en el correspondiente, **Plan de Manejo de Desechos** aprobado por la Administración competente. De forma concreta, se controlará que se lleva a cabo la correcta gestión de los desechos generados contactando con los correspondientes **gestores autorizados**. Se controlará el correcto **etiquetado de los desechos peligrosos** según los datos que indica la legislación y que su **almacenamiento** se realiza bajo techado, para evitar cualquier afectación, y en los contenedores correspondientes debidamente segregados.

Figura 11.35 Modelo de punto limpio



Fuente: Elaboración propia

Las instalaciones auxiliares deberán poseer un sistema de puntos de vertido (punto limpio), para almacenar de forma selectiva y segura los materiales que se generen. El punto limpio debe cumplir una serie de condiciones: estar alejado de la red de saneamiento, estar cubierto de la lluvia, tener un suelo impermeable (cemento o concreto) y tener un cubeto o bordillo para derrames líquidos. Además reunirá, al menos, las siguientes características:

- Será accesible al personal de la obra, estará convenientemente indicado en caso necesario.
- Será accesible para los vehículos que retirarán los contenedores y no interferirá en el desarrollo normal de la obra, ni en el acceso y tránsito de maquinaria por el recinto de la misma.

Los diferentes tipos de contenedores a ubicar en el punto limpio se distinguirán según el tipo de desecho:

Figura 11.36 Contenedores tipo



Fuente: Elaboración propia

La composición del material de cada contenedor estará de acuerdo con la clase, volumen y peso esperado de almacenamiento, así como con las condiciones de aislamiento necesarias. Delante de cada tipo de contenedor se instalará una señal identificativa del tipo de desechos que contiene y, de ser necesario, se indicará la ubicación de los puntos de vertido. La recogida del punto limpio será periódica y selectiva por gestores autorizados. Todo el personal que intervenga en la obra y cuyas labores generen cualquier tipo de desecho, será informado del tratamiento que deberá dar a los mismos, indicándosele la ubicación de los puntos de depósito o vertido de los mismos. En la ejecución de las obras se generan una serie de impactos que deberán minimizarse con la aplicación de las correspondientes medidas. La implantación y seguimiento de las mismas, serán objeto de vigilancia y seguimiento medioambiental por el Responsable de medio ambiente designado en la obra.

Dentro de la gestión medioambiental a implantar en la obra por dicho responsable, se desarrollarán **INSTRUCCIONES DE TRABAJO** o pautas de control medioambiental, sobre los aspectos que se indican a continuación y que serán objeto de seguimiento y vigilancia.

Se elaborará un **MANUAL DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LA OBRA** redactado acorde con la legislación ambiental vigente tanto a nivel local como nacional o internacional. Se entregará por triplicado y el alcance mínimo será:

- Gestión de desechos sólidos urbanos generados por el personal de obra
- Gestión de desechos peligrosos procedentes de demoliciones y desmontajes
- Gestión de escombros procedentes de demoliciones y desmontajes
- Protección ambiental y estética de las zonas a obras
- Trasplante y protección de unidades vegetales afectadas, así como la reposición

Gestión ambiental de tierras

- Vertederos

Se ha previsto que el material sobrante sea depositado en una cantera o vertedero autorizado para tales fines, solamente aquel que no fuera reutilizable será trasladado por un gestor de residuos tóxicos y peligrosos.

- Préstamos y canteras.

La intención es realizar los rellenos con los mismos materiales extraídos en la excavación, aunque en caso de necesidad, los materiales de relleno seleccionados que no se puedan obtener de las excavaciones, procederán de canteras de la zona, que contarán con las autorizaciones preceptivas.

Gestión ambiental de desechos

La gestión ambiental que se recomienda aplicar sobre los principales materiales de obra será la siguiente:

- Áridos: Se acopiarán separados por fracciones granulométricas y protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente por el terreno. Se evitará la contaminación debida al barro que puedan arrastrar los camiones y palas cargadoras.
- Prefabricados estructurales: Para el almacenaje se pondrán separadores de madera entre los elementos y el suelo garantizándose el perfecto apoyo de un elemento sobre otro así como sobre el suelo.
- Aceros corrugados: Se aislarán de la humedad del suelo clasificado según tipo, diámetro y procedencia.

- Materiales de fábrica: Se almacenarán en los propios palets, hasta una altura máxima de 2 metros.
- Pinturas: Se almacenarán en lugares protegidos de la intemperie, alejados de posibles golpes o caídas de material y se tendrá especial cuidado cuando las pinturas sean tóxicas ó inflamables.

Medidas para la prevención de desechos en la obra de la primera línea del metro de Quito

Siempre que la Dirección de Obra lo apruebe, la empresa constructora utilizará materiales reciclados con el fin de valorizarlos y reducir el impacto provocado por su vertido.

En todo caso, los movimientos de tierra de excavación y en zanja que se ejecutarán durante la realización de las obras se realizarán de forma que las cotas sean las indicadas en el correspondiente proyecto constructivo, con la finalidad de no generar excesos.

Todo material que pueda ser reutilizado, bien durante el desarrollo de las obras o tras las mismas, deberá ser aprovechado para minimizar la cantidad de residuos a generar.

Del mismo modo, se deberá evitar la demolición innecesaria de cualquier tipo de elemento que pueda ser integrado en las obras y contemplarse la viabilidad de realizar el trasplante de los elementos arbóreos que sean precisos eliminar.

Vertidos

Los servicios sanitarios de la obra se conectarán con la red de saneamiento municipal. En aquellos casos en los que no sea posible realizar dicha conexión, se planteará la posibilidad de realizar la instalación de servicios químicos cuyos desechos serán recogidos y tratados por un gestor autorizado.

La zona de almacenaje de desechos peligrosos se dotará de sistemas de retención para evitar el vertido al suelo, prohibiéndose cualquier vertido incontrolado de desechos sólidos o líquidos sobre el suelo o al alcantarillado.

En caso de que se produzca un vertido accidental de desechos se procederá a su inmediata limpieza y gestión de acuerdo con sus características. Si se trata de materiales peligrosos líquidos se procederá a su absorción con tierras, serrín u otros absorbentes. Los absorbentes utilizados y el suelo situado por debajo del vertido accidental contaminado se almacenarán en la zona de almacenaje de desechos peligrosos a la espera de su gestión o bien si el volumen es importante se procederá a la retira inmediata por gestor autorizado.



Supervisión y seguimiento de la gestión en obra de los Desechos de Construcción y Demolición estimados.

El poseedor de desechos de construcción está obligado a presentar a la propiedad un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los desechos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. Una vez aprobado el plan por la Dirección Facultativa, y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra. Dicho plan, contendrá, como mínimo lo siguiente:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los desechos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la legislación vigente en el Ecuador.
2. Las medidas para la prevención de desechos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los desechos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los desechos en obra.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los desechos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los desechos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del costo previsto de la gestión de los desechos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Además, el poseedor de desechos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo estará obligado a entregarlos a un gestor de desechos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los desechos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

Dicha entrega a gestor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de desechos entregados, codificados con arreglo a la legislación vigente en el Ecuador o en su defecto según la lista europea de residuos, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los desechos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los desechos.

El poseedor de los desechos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los desechos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones.

Tipo de desechos procedentes de la construcción y demolición que se producirán en la obra de la primera línea del metro de Quito

Según la **codificación de la Lista Europea de Residuos**, los desechos que se estiman que se pueden producir en la construcción de la primera línea del metro de Quito con probabilidad alta son los que aparecen en los siguientes cuadros.

Cuadro 11.3 Tipos de residuos que se producirán en obra de la primera línea del metro de Quito (Codificación LER)

17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).	
17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos,	
17 01 01 Hormigón,	X
17 01 02 Ladrillos,	X
17 01 03 Tejas y materiales cerámicos,	X
17 01 06* Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas,	
17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	X
17 02 Madera, vidrio y plástico.	
17 02 01 Madera.	X
17 02 02 Vidrio.	X
17 02 03 Plástico.	X
17 02 04* Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas.	X
17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.	
17 03 01* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.	X
17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	X
17 03 03* Alquitrán de hulla y productos alquitranados.	X
17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).	
17 04 01 Cobre, bronce, latón.	X
17 04 02 Aluminio.	X
17 04 03 Plomo.	
17 04 04 Zinc.	X
17 04 05 Hierro y acero.	X
17 04 06 Estaño.	
17 04 07 Metales mezclados.	X
17 04 09* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas,	



17 04 10* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.	
17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	X
17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.	
17 05 03* Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.	
17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	X
17 05 05* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.	
17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.	
17 05 07* Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.	
17 05 08 Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.	
17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.	
17 06 01* Materiales de aislamiento que contienen amianto.	
17 06 03* Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.	
17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 1 7 06 03.	X
17 06 05* Materiales de construcción que contienen amianto (6).	
17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.	
17 08 01* Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.	
17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	X
17 09 Otros residuos de construcción y demolición.	
17 09 01* Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.	
17 09 02* Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).	
17 09 03* Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.	
17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 17 09 02 y 17 09 03.	X
20 Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente	
20 01 Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01).	
20 01 01 Papel y cartón.	X
20 01 02 Vidrio.	X
20 01 08 Residuos biodegradables de cocinas y restaurantes.	
20 01 10 Ropa.	X
20 01 11 Tejidos.	X
20 01 13* Disolventes.	X
20 01 14* Ácidos.	
20 01 15* Alcalis.	
20 01 17* Productos fotoquímicos.	
20 01 21* Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.	X
20 01 23* Equipos desechados que contienen clorofluorocarbonos.	X
20 01 25 Aceites y grasas comestibles.	
20 01 26* Aceites y grasas distintos de los especificados en el código 20 01 25.	X
20 01 27* Pinturas, tintas, adhesivos y resinas que contienen sustancias peligrosas.	X
20 01 28 Pinturas, tintas, adhesivos y resinas distintos de los especificados en el código 20 01 27.	X
20 01 29* Detergentes que contienen sustancias peligrosas.	
20 01 30 Detergentes distintos de los especificados en el código 20 01 29.	X
20 01 33* Baterías y acumuladores especificados en los códigos 16 06 01, 16 06 02 ó 16 06 03 y baterías y acumuladores sin clasificar que contienen esas baterías.	X
20 01 34 Baterías y acumuladores distintos de los especificados en el código 20 0133.	X
20 01 35* Equipos eléctricos y electrónicos desechados, distintos de los especificados en los códigos 20 01 21	X

y 20 01 23, que contienen componentes peligrosos (9).	
20 01 36 Equipos eléctricos y electrónicos desechados distintos de los especificados en los códigos 20 01 21, 20 01 23 y 20 01 35.	X
20 01 37* Madera que contiene sustancias peligrosas.	
20 01 38 Madera distinta de la especificada en el código 20 01 37.	X
20 01 39 Plásticos.	X
20 01 40 Metales.	X
20 01 99 Otras fracciones no especificadas en otra categoría.	
20 03 Otros residuos municipales.	
20 03 01 Mezclas de residuos municipales.	X
20 03 03 Residuos de la limpieza viaria.	
20 03 04 Lodos de fosas sépticas.	
20 03 06 Residuos de la limpieza de alcantarillas.	
20 03 07 Residuos voluminosos.	X
20 03 99 Residuos municipales no especificados en otra categoría.	X
Residuos que se producen en obra pertenecientes a otras categorías	
01 Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales	
01 04 Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos.	
01 04 08 Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	X
01 04 09 Residuos de arena y arcillas.	X
01 04 13 Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	X
01 05 Lodos y otros residuos de perforaciones.	
01 05 04 Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce.	X
01 05 06* Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen sustancias peligrosas.	
03 Residuos de la transformación de la madera y de la producción de tableros y muebles, pasta de papel, papel y cartón	
03 01 Residuos de la transformación de la madera y de la producción de tableros y muebles.	
03 01 04* Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas que contienen sustancias peligrosas.	
03 01 05 Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas distintos de los mencionados en el código 03 01 04.	X
07 Residuos de procesos químicos orgánicos	
07 01 Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización (FFDU) de productos químicos orgánicos de base.	
07 01 01* Líquidos de limpieza y licores madre acuosos.	X
07 01 03* Disolventes, líquidos de limpieza y licores madre organo halogenados.	X
07 01 04* Otros disolventes, líquidos de limpieza y licores madre orgánico	
08 Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización (FFDU) de revestimientos (pinturas, barnices y esmaltes vítreos), adhesivos, sellantes y tintas de impresión	
08 01 Residuos de la FFDU y del decapado o eliminación de pintura y barniz.	
08 01 11* Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	X
08 01 12 Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 11.	X
08 01 17* Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	X
08 01 18 Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 17.	X
08 01 19* Suspensiones acuosas que contienen pintura o barniz con disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	X
08 01 20 Suspensiones acuosas que contienen pintura o barniz distintos de los especificados en el código 08 01 19.	X
08 01 21* Residuos de decapantes o desbarnizadores.	X
08 03 Residuos de la FFDU de tintas de impresión.	
08 03 17* Residuos de tóner de impresión que contienen sustancias peligrosas.	X



08 03 18 Residuos de tóner de impresión distintos de los especificados en el código 08 03 17.	X
08 04 Residuos de la FFDU de adhesivos y sellantes (incluyendo productos de impermeabilización).	
08 04 09* Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	X
08 04 10 Residuos de adhesivos y sellantes distintos de los especificados en el código 08 04 09.	X
12 Residuos del moldeo y del tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos	
12 01 Residuos del moldeo y tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos.	
12 01 01 Limaduras y virutas de metales féreos.	X
12 01 02 Polvo y partículas de metales féreos.	X
12 01 03 Limaduras y virutas de metales no féreos.	X
12 01 04 Polvo y partículas de metales no féreos.	X
12 01 05 Virutas y rebabas de plástico.	X
13 Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19)	
13 01 Residuos de aceites hidráulicos.	
13 01 09* Aceites hidráulicos minerales clorados.	X
13 01 10* Aceites hidráulicos minerales no clorados.	X
13 01 11* Aceites hidráulicos sintéticos.	X
13 01 12* Aceites hidráulicos fácilmente biodegradables.	
13 01 13* Otros aceites hidráulicos.	X
13 02 Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	
13 02 04* Aceites minerales clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	X
13 02 05* Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	X
13 02 06* Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	X
13 02 07* Aceites fácilmente biodegradables de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	
13 02 08* Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	X
13 07 Residuos de combustibles líquidos.	
13 07 01* Fuel oil y gasóleo.	X
13 07 02* Gasolina.	X
14 Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes orgánicos (excepto los de los capítulos 07 y 08)	
14 06 Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes de espuma y aerosoles orgánicos.	
14 06 01* Clorofluorocarbonos, HCFC, HFC.	X
14 06 02* Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados.	X
14 06 03* Otros disolventes y mezclas de disolventes.	X
15 Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría	
15 01 Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal).	
15 01 01 Envases de papel y cartón.	X
15 01 02 Envases de plástico.	X
15 01 03 Envases de madera.	X
15 01 04 Envases metálicos.	X
15 01 05 Envases compuestos.	X
15 01 06 Envases mezclados.	X
15 01 07 Envases de vidrio.	X
15 01 09 Envases textiles.	X
15 01 10* Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	X
15 01 11* Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto).	
15 02 Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras.	

15 02 02* Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	X
15 02 03. Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02.	X
16 Residuos no especificados en otro capítulo de la lista	
16 01 Vehículos de diferentes medios de transporte (incluidas las máquinas no de carretera) al final de su vida útil y residuos del desguace de vehículos al final de su vida útil y del mantenimiento de vehículos (excepto los de los capítulos 13 y 14 y los subcapítulos 16 06 y 16 08).	
16 01 07* Filtros de aceite.	X
16 06 Pilas y acumuladores.	X
16 06 04 Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03).	X
16 06 05 Otras pilas y acumuladores.	X

Fuente: Elaboración propia

La empresa contratista tendrá la obligación, en función de los métodos constructivos, materiales, y maquinaria a emplear en la presente obra, de evaluar los distintos desechos que se generarán, presentando, como se ha comentado con anterioridad, un Plan de Manejo de Desechos, que complementa a este, y que deberá ser aprobado por los promotores de la obra, siendo adjuntado al contrato de la misma. En dicho Plan, se deberá intentar reutilizar la mayor parte de los desechos generados, siendo el resto tratados por gestor autorizado o vertido en áreas aprobadas por la Administración en función de sus características.

Se estima que la construcción del Metro Quito generará una gran cantidad de material removido de los sitios en donde se edificará esta obra, contando con un volumen de escombros de aproximadamente 3,3 millones de metros cúbicos, divididos en: 80% de cangahua, 10% de escombros y 10% de suelo superficial.

En un primer análisis de las zonas más aptas para el depósito final de escombros, en caso de no poder ser utilizados como material de relleno en la obra, se identifican las canteras siguientes: El Camino al Sol, Terrazas de Mandingo, Volcán Loma y Epdimpe. La cantera Volcán Loma presenta una gran cantidad de espacio útil. Sin embargo, se encuentra a una distancia aproximada de 30km desde la estación más al norte del tramo previsto, con la complejidad que presenta esta distancia para el transporte de escombros. Finalmente se ha optado por la Quebrada El Batán (parte centro-este de la ciudad), actualmente utilizada como cantera y basurero, y que podría fácilmente albergar la cantidad de escombros sobrantes generados. Es importante destacar la idoneidad del lugar, dada la cercanía a las obras que reduciría el transporte de materiales, emisiones o posibles pérdidas de escombros durante los trayectos.

Transporte de desechos

Una vez el volumen de desecho sea suficiente, se realizará su transporte, especialmente aquellos destinados a plantas de reciclaje u a otros gestores autorizados, se realizará de manera cuidadosa evitando su caída al suelo en la ruta (adecuadamente señalizada) hacia los sitios de disposición final. Además, los vehículos dispondrán de características para evitar precisamente de dispersión de desechos (lonas o similares).

Los vehículos destinados al transporte de desechos sólidos se emplearán exclusivamente para este tipo de actividad y se cumplirá con su capacidad de carga sin excederla.



Los conductores se abstendrán de realizar paradas no justificadas, ajustándose al programa de operación establecido.

Los vehículos de transporte de desechos sólidos deberán someterse a un programa de mantenimiento preventivo y correctivo, con limpiezas periódicas.

Los desechos sólidos orgánicos biodegradables serán recogidos y transportados por la Empresa Metropolitana de Aseo.

Se registrarán tanto los contenedores transportados y su contenido como los camiones en caso de ser transportados directamente sobre el vehículo para contabilizar los volúmenes generados. Información que será recogida en el registro pertinente

Como se ha comentado con anterioridad, para el transporte de desechos peligrosos se utilizarán tanques y/o contenedores en buenas condiciones. Todos los líquidos residuales se almacenarán en contenedores o tanques cerrados. Éstos no deberán estar llenos hasta el tope, y deberá dejarse un margen de 10 cm para la expansión.

Todos los desechos peligrosos serán transportados fuera de los límites de las instalaciones de trabajo, para su posterior tratamiento o depósito. Esta actividad deberá ser documentada, y además se dispondrá de **Hojas de Seguridad para el Transporte de Desechos Peligrosos** de acuerdo a sus diferentes tipos.

Para el transporte como tal, se cumplirán las características del transporte de desechos peligrosos señaladas en la Norma Técnica INEN 2266 de Transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos, en lo referente a:

- Tipo, capacidad y dimensiones de la carrocería y características del vehículo que permita contener o estibar el material peligroso de tal manera que no se derrame o se escape.
- Elementos de carga y descarga, compuertas y válvulas de seguridad, de emergencia y mantenimiento.
- Señalización e identificación del desecho que transporta y luces reglamentarias
- Sistemas de alarmas, aviso en caso de accidentes y sistema de comunicación para emergencias.
- Equipo básico de emergencia para control de derrames
- Personal capacitado para atención de emergencia.

Durante el traslado de contenedores y para su carga y descarga se utilizarán equipos de protección personal que tendrán un uso y mantenimiento adecuado para prolongar su tiempo de vida útil, pero una vez agotada, estos equipos se dispondrán y tratarán como desechos peligrosos por lo que su transporte se ajustará en acorde.

Prescripciones técnicas particulares en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los desechos de construcción y demolición dentro de la obra

Gestión de desechos de construcción y demolición

Gestión de desechos según normativa y prescripciones indicadas con anterioridad, realizándose su identificación con respecto a la anterior normativa, o en su defecto con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de desechos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones indicadas en la legislación vigente.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Administración competente.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

CON CARÁCTER PARTICULAR:

A considerar:

- En derribos: se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos
- El depósito temporal deberá realizarse en contenedores adecuados y aprobados por la Administración competente. Los depósitos en acopios deberán estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de desechos



- El depósito para materiales valorizables deberá realizarse en contenedores apropiados y se deberán señalar y segregar del resto de desechos
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro
- El responsable de la obra tomará las medidas oportunas para evitar el depósito de desechos ajenos a la obra. La zona de desechos y contenedores permanecerán cerrados o cubiertos al menos fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de desechos ajenos a la obra
- En el equipo de obra deberá preverse el equipo humano y técnico suficiente para la separación de cada tipo de desecho
- Se deberá asegurar que el destino final de los desechos sean centros autorizados, al igual que los transportistas. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega de desechos
- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de áreas degradadas, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible proporcionándole unas condiciones adecuadas

Comunicación, Capacitación y Educación

Se explican a continuación algunas medidas específicas que deberán tenerse en cuenta en relación a la gestión de desechos.

Para la fase de construcción todo el personal deberá comprometerse a cumplir con el adecuado manejo de los desechos, evitar la disposición de desechos en zonas no habilitadas para ello, y a reportar cualquier caso de incidencia o de inadecuado manejo. El personal recibirá al menos una charla general inicial sobre la importancia de reducir y controlar los desechos, talleres específicos cada tres meses, y capacitación específica sobre el manejo de desechos peligrosos como se ha descrito previamente. Las principales acciones relacionadas con la capacitación y la comunicación tendrán lugar periódicamente (cada tres meses), pudiendo realizarse alguna actividad adicional en caso de que fuera necesario (por ejemplo, debido a un derrame o liqueo accidental).

Los principales objetivos de la capacitación ofrecida consistirán en mostrar al personal el adecuado manejo de los desechos y fomentar la importancia de disminuir desechos en la medida de lo posible. Este último punto incluirá consejos para utilizar cuando sea posible envases reutilizables y hacer un buen uso de los recursos disponibles. Además, se hará hincapié en la prohibición de botar desechos en las quebradas, zonas cercanas a éstas o quemarlos a cielo abierto.

La estrategia comunicativa consistirá en un folleto informativo sobre las fuentes de desechos, los tipos producidos de desechos y su adecuada gestión en cada caso. También se asegurará una adecuada señalización tanto para el depósito de desechos como para advertir de la peligrosidad de ciertos componentes, y de las protecciones necesarias requeridas en cada caso (por ejemplo, recomendación del uso de mascarillas durante la manipulación de hidrocarburos).

En la fase de operación y mantenimiento se ubicarán en las paradas de metro hojas o carteles informativos orientados a la población. Este material comunicativo concienciará a la población sobre la importancia de reducir desechos y de aplicar un buen manejo a los mismos, proporcionará información sobre los tipos de recipientes disponibles en las estaciones, los desechos aceptados en cada caso, y dónde acudir o a qué servicios recurrir para el desecho de otro tipo de productos. Las hojas y carteles se revisarán y actualizarán periódicamente y en caso de que nuevos servicios de separación y reciclaje de desechos sean implantados.

Monitoreo y Seguimiento

Se deberá realizar un control de la aplicación de las medidas y del grado de cumplimiento de los objetivos establecidos.

En el caso de los desechos, se asegurará que se aplican adecuadamente las medidas para identificar, registrar, separar, almacenar, reutilizar, reciclar y disponer las diferentes sustancias.

Los responsables del sistema de registro informarán con suficiente anticipación sobre los días previstos en los que se realizarán transportes, tratamientos y/o disposiciones finales de desechos, con el fin de coordinar las inspecciones necesarias de verificación conjunta con la Administración Zonal-Coordinación Ambiental Zonal.

Se presentarán periódicamente los informes requeridos sobre tratamiento y/o disposición final de desechos generados, dentro del plazo indicado por la legislación vigente o el establecido por las autoridades competentes.

En caso de detectar incumplimiento, se aplicarán correcciones y retomará la aplicación de las medidas propuestas en el Programa.

Para asegurar que el Programa de Manejo de Desechos se está aplicando correctamente:

- Se tendrán en cuenta aspectos ambientales: detección de posibles impactos no previstos (derrames accidentales, acumulación excesiva de residuos etc.).
- Se aplicará un monitoreo específico: realizando un seguimiento de las diferentes medidas de protección y capacitación y determinando si las medidas son suficientes para asegurar las condiciones



sanitarias adecuadas, evitar la acumulación de desechos, realizar la disposición adecuada de los mismos y aplicar la gestión establecida de desechos peligrosos.

- Se realizarán monitoreos y chequeos periódicos para comprobar el éxito de la implantación de medidas.
- Se establecerá la frecuencia de reportar resultados mediante informes cada 2 meses, a las autoridades competentes en materia de medio ambiente.

En caso de que el presente programa sufriera cambios o modificaciones, como la incorporación de otro tipo de desechos, se informará a la Entidad de Seguimiento.

Particularidades a aplicar en la obra de la primera línea del metro de Quito

Generalidades

Se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones de importancia:

Debido a la magnitud de la obra, tanto en la generación de desechos de todo tipo como en la extensión física de la misma, será preciso disponer de distintos puntos de almacenaje para residuos a lo largo de todo el trazado de la línea. Se dispondrán puntos de almacenaje en cada una de las estaciones, cocheras así como en puntos estratégicos a lo largo de todo el trazado de la primera línea del metro de Quito. Los puntos estratégicos serán decididos de común acuerdo entre las autoridades competentes y la empresa constructora, con la finalidad de provocar las menores molestias posibles a la población del entorno de la obra.

Los desechos que se generarán en las distintas partes de la obra se clasificarán en residuos no peligrosos y residuos peligrosos. Los desechos no peligrosos a su vez se clasificarán en inertes-escombros y desechos sólidos urbanos o asimilables. En todo momento se utilizará para la identificación de los residuos el Código de residuos vigente en cada momento, no permitiéndose la mezcla de residuos entre sí.

Antes de iniciar las obras se procederá a solicitar al Organismo competente autorización para depositar los residuos sólidos urbanos o asimilables producidos en la obra en los contenedores de los servicios municipales de recogida. La obra dispondrá para la recogida de estos desechos de contenedores de plástico situados en las zonas próximas a las casetas de obras, comedores, etc.

La obra dispondrá de zonas cubiertas en la que se ubicarán contenedores impermeables para contener diversos tipos de desechos peligrosos en cada una de las zonas de actuación (estaciones, cocheras, pozos de ataque, etc.). La zona deberá ser dotada de un sistema tal que en caso de rotura de uno de los recipientes el derrame quede retenido dentro y pueda ser recogido antes de que contamine el suelo o el agua. En el almacenamiento de desechos peligrosos se tendrá en cuenta la compatibilidad entre ellos para lo cual se consultará con gestores autorizados de desechos.

Antes de iniciar las obras se contactará con los gestores de desechos peligrosos para solicitar cartas de compromiso de aceptación de los desechos peligrosos generados durante las obras.

Al inicio de la obra se realizará una acción formativa tendente a concienciar a los trabajadores de la necesidad de clasificar los desechos adecuadamente y de utilizar los recipientes adecuados para su recogida y almacenamiento. Se colocarán señales informativas recordatorias de la necesidad de una correcta gestión de los desechos y de la necesidad de mantener limpia la obra y sus alrededores.

Después de los días de viento se procederá a recoger los volátiles que procedentes de la obra se encuentren dispersos por los alrededores de la obra.

En la zona de oficinas se implantará un sistema de recogida de papel utilizado mediante contenedores de color azul que serán puestos a disposición de los servicios municipales de recogida de este tipo de desechos.

Se prohíbe el vertido de desechos peligrosos en sitios no determinados y autorizados por parte del MA o por las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva o que no cumplan con las normas técnicas y el tratamiento dispuesto en este instrumento.

Igualmente, queda prohibida la mezcla de desechos peligrosos con no peligrosos para fines de dilución

Las personas que manejen desechos peligrosos en cualquiera de sus etapas, deberán contar con un plan de contingencia en caso de accidentes, el cual deberá estar permanentemente actualizado y será aprobado por el MA o por las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva.

El generador, recolector, transportador, reciclador, almacenador y quien realice tratamiento y disposición final de desechos peligrosos, deberá estar cubierto por una póliza de seguro que cubra accidentes y daños contra terceros.

El MA o las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva periódicamente y cuando sea necesario, realizará inspecciones de vigilancia y control de la gestión de los desechos peligrosos en cualquiera de las etapas de su manejo.

Normas particulares para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos

Las entidades encargadas del servicio de aseo deberán tener un programa para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, que cumplirá con las necesidades del servicio de aseo y que incluya, entre otros, los siguientes aspectos:

- a) Establecimiento de rutas y horarios para recolección de desechos sólidos, que serán dados a conocer a los usuarios.
- b) Mantenimiento de los vehículos y equipos auxiliares destinados al servicio de aseo.



- c) Entrenamiento del personal comprometido en actividades de manejo de desechos sólidos en lo que respecta a la prestación del servicio de aseo y a las medidas de seguridad que deben observar.
- d) Actividades a desarrollar en eventos de fallas ocurridas por cualquier circunstancia, que impida la prestación del servicio de aseo.
- e) Mecanismos de información y educación a los usuarios del servicio.

La disposición final de los desechos sólidos y semisólidos se realizará en rellenos sanitarios manuales o mecanizados.

Las actividades de manejo de desechos sólidos deberán realizarse en forma tal que se eviten situaciones como:

- La permanencia continua en vías y áreas públicas de desechos sólidos o recipientes que las contengan de manera que causen problemas sanitarios y estéticos.
- La proliferación de vectores y condiciones que propicien la transmisión de enfermedades a seres humanos o animales.
- Los riesgos a operarios del servicio de aseo o al público en general.
- La contaminación del aire, suelo o agua.
- Los incendios o accidentes.
- La generación de olores objetables, polvo y otras molestias.
- La disposición final no sanitaria de los desechos sólidos.

Normas particulares para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos

- a) Los trabajadores deben cuidar, mantener y precautelar todos los implementos de aseo en la obra.
- b) Los usuarios deben depositar los desechos sólidos dentro de los contenedores o recipientes adecuados
- c) Se debe almacenar en forma sanitaria los desechos sólidos generados de conformidad con lo establecido en la legislación vigente.
- d) Se deben colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido por la entidad de aseo.

- e) Se debe cerrar o tapar los recipientes o fundas plásticas que contengan los desperdicios, para su entrega al servicio de recolección, evitando así que se produzcan derrames o vertidos de su contenido.
- f) Nadie debe dedicarse a la recolección o aprovechamiento de los desechos sólidos domiciliarios o de cualquier tipo, sin previa autorización de la entidad de aseo.
- g) Deberá cumplirse con las demás ordenanzas que se establezcan para los usuarios del servicio.

Los recipientes para almacenamiento de desechos sólidos deben ser de tal forma que se evite el contacto de éstos con el medio y los recipientes podrán ser retornables o no retornables. En ningún caso se autoriza el uso de cajas, saquillos, recipientes o fundas plásticas no homologadas y envolturas de papel.

Cuando se trate de contenedores de desechos sólido de propiedad pública, la entidad de aseo procederá a su mantenimiento y reposición, pudiendo imputar el costo correspondiente a los ciudadanos que causen perjuicios a los mismos.

Los recipientes retornables para almacenamiento de desechos sólidos deben contar con las siguientes características:

- a) Peso y construcción que faciliten el manejo durante la recolección.
- b) Los recipientes para desechos sólidos deberán ser de color opaco.
- c) Construidos en material impermeable, de fácil limpieza, con protección al moho y a la corrosión, como plástico, caucho o metal.
- d) Dotados de tapa con buen ajuste, que no dificulte el proceso de vaciado durante la recolección.
- e) Construidos en forma tal que estando cerrados o tapados no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos por sus paredes o por el fondo.
- f) Bordes redondeados y de mayor área en la parte superior, de forma que facilite la manipulación y el vaciado.
- g) Capacidad adecuada.

Los recipientes retornables para almacenamiento de desechos sólidos, deberán ser lavados por el usuario con una frecuencia tal que sean presentados en condiciones sanitarias inobjtables.

Los recipientes no retornables utilizados para almacenamiento de desechos sólidos, deben ser fundas de material plástico o de características similares y deberán reunir por lo menos las siguientes condiciones:



- a) Su resistencia deberá soportar la tensión ejercida por los desechos sólidos contenidos y por su manipulación.
- b) Su capacidad debe estar de acuerdo con lo que establezca la entidad que preste el servicio de aseo.
- c) Para la recolección de desechos reciclables, tales como: papeles y plásticos limpios, envases de vidrios enteros, metales como latas de cerveza, de gaseosas, de alimentos y otros, se empleará una funda plástica celeste.
- d) Para la recolección de desechos sólidos no reciclables, tales como: desechos sólidos orgánicos, frutas, carnes, verduras, papel higiénico, papel carbón, pañales desechables y otros, se utilizará una funda plástica oscura o negra.

La entidad de aseo correspondiente deberá establecer las áreas para carga, descarga y demás operaciones.

El espacio y los contenedores destinados al almacenamiento de los desechos sólidos deben mantenerse en perfectas condiciones de higiene y limpieza. Las características de la construcción y las normas que deberán cumplir estos espacios serán fijadas por las municipalidades en coordinación con la empresa prestadora del servicio de recolección de desechos sólidos.

El sitio escogido para ubicar los contenedores de almacenamiento para desechos sólidos, deberá permitir como mínimo, lo siguiente:

- a) Accesibilidad para los usuarios.
- b) Accesibilidad y facilidad para el manejo y evacuación de los desechos sólidos.

Cuando las operaciones de carga y descarga en contenedores de almacenamiento den origen al esparcimiento de los desechos sólidos, éstos deben ser recogidos por la entidad de aseo correspondiente.

Para detalles específicos relacionados con el almacenamiento temporal de los desechos sólidos, se deberán utilizar las Normas de Diseño para la Elaboración de Proyectos de Sistemas de Aseo Urbano, que emitirá el Ministerio del Ambiente.

Normas particulares para la recolección y transporte de desechos sólidos no peligrosos

La recolección y transporte de desechos sólidos no peligrosos debe ser efectuada por los operarios designados por la entidad de aseo correspondiente, de acuerdo con las rutas y las frecuencias establecidas para tal fin.

Las entidades encargadas del servicio de aseo, deben establecer la frecuencia óptima para la recolección y transporte, por sectores establecidos en la obra, de tal forma que los desechos sólidos no se alteren o propicien condiciones adversas a la salud en los sitios de recolección.

Además el horario y las rutas de recolección y transporte de los desechos sólidos contenidos en los recipientes de almacenamiento, deben ser establecidos por las entidades encargadas del servicio, basándose en los estudios técnicos correspondientes.

Debe entenderse como operaciones ejecutadas en las fases del sistema de recolección y transporte de desechos especiales las siguientes:

- a) La carga de los desechos sólidos sobre el vehículo destinado para este fin.
- b) El transporte propiamente de los desechos sólidos hasta su destino final.
- c) Si es el caso, las operaciones de trasvase de los desechos sólidos en la estación de transferencia.

El personal encargado de la recolección y transporte de desechos sólidos debe cumplir con sus jornadas de trabajo, utilizando la vestimenta y equipos adecuados para proteger su salud.

Todo el personal que labore en el servicio de recolección y transporte debe tener uniforme completo para el ejercicio de su trabajo. El uniforme debe estar conformado por un overol o un pantalón y su respectiva camisa de color fosforescente o llamativo o con franjas de seguridad que permitan su identificación y visibilidad en horas de baja luminosidad.

Para el personal que conforma la cuadrilla además del uniforme debe tener un equipo de protección personal, que ofrezca seguridad, de tal manera que no se produzcan heridas, el mismo que garantizará atenuación de golpes en la cabeza, canillas y puntas de pies, protección contra olores, ruido y lluvia si es necesario. Deberá contemplarse el tipo, número de unidades y períodos de reemplazo.

En el evento de que los desechos sólidos sean esparcidos durante el proceso de recolección, los encargados del servicio de recolección deben proceder inmediatamente a recogerlos.

Los vehículos destinados para la recolección y transporte de desechos sólidos deben reunir las condiciones propias para esta actividad y las establecidas en esta Norma y su modelo debe cumplir con las especificaciones que garanticen la correcta prestación del servicio.

Los vehículos y equipos destinados a la recolección y transporte de desechos sólidos, que no reúnan las condiciones necesarias para la eficiente prestación del servicio, deben ser reemplazados o adaptados suficientemente dentro del plazo que establezca el municipio a la entidad prestadora del servicio de acuerdo con el respectivo municipio y según el cronograma que debe elaborar éste.

Los municipios, los contratistas o los concesionarios del servicio de recolección y transporte de desechos sólidos deben disponer de un local, garaje-taller-bodega, suficientemente amplio y equipado de modo que pueda ofrecer la mayor seguridad y el mejor mantenimiento de la flota de vehículos.



La operación y mantenimiento de los vehículos destinados a la recolección y transporte de desechos sólidos debe estar a cargo de las personas responsables del servicio de aseo, obligación de la que no quedarán eximidas bajo ninguna circunstancia.

Los equipos, accesorios y otros implementos de que estén dotados los vehículos destinados a la recolección y transporte de desechos sólidos, deben estar en correctas condiciones para la prestación oportuna del servicio.

El lavado de los vehículos y equipos debe efectuarse al término de la jornada diaria de trabajo, para mantenerlos en condiciones que no atenten contra la salud de las personas y el medio ambiente

El transporte de los desechos sólidos no peligrosos, deberá cumplir con las normativas de tránsito pertinentes.

Para detalles específicos relacionados con el servicio de recolección y transporte de desechos sólidos, se deberán utilizar las Normas de Diseño para la Elaboración de Proyectos de Sistemas de Aseo Urbano que emitirá el Ministerio del Ambiente.

Normas particulares en relación con la generación de residuos peligrosos

Todo generador de desechos peligrosos es el titular y responsable del manejo de los mismos hasta su disposición final, siendo su responsabilidad:

1. Tomar medidas con el fin de minimizar al máximo la generación de desechos peligrosos.
2. Almacenar los desechos en condiciones ambientalmente seguras, evitando su contacto con el agua y la mezcla entre aquellos que sean incompatibles.
3. Disponer de instalaciones adecuadas para realizar el almacenamiento temporal de los desechos, con accesibilidad a los vehículos recolectores.
4. Realizar la entrega de los desechos para su adecuado manejo, únicamente a las personas autorizadas para el efecto por el MA o por las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva.
5. Inscribir su actividad y los desechos peligrosos que generan, ante la STPQP o de las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva, el cual remitirá la información necesaria al MA.
6. Llevar en forma obligatoria un registro del origen, cantidades producidas, características y destino de los desechos peligrosos, cualquiera sea ésta, de los cuales realizará una declaración en forma anual ante la Autoridad Competente; esta declaración es única para cada generador e independiente del número de desechos y centros de producción. La declaración se identificará con un número exclusivo para cada generador. Esta declaración será juramentada y se lo realizará de acuerdo con el formulario

correspondiente, el generador se responsabiliza de la exactitud de la información declarada, la cual estará sujeta a comprobación por parte de la Autoridad Competente.

7. Identificar y caracterizar los desechos peligrosos generados, de acuerdo a la norma técnica correspondiente
8. Antes de entregar sus desechos peligrosos a un prestador de servicios, deberá demostrar ante la autoridad competente que no es posible aprovecharlos dentro de su instalación.

El generador deberá informar de forma inmediata a la STPQP del MA, de accidentes producidos durante la generación y manejo de los desechos peligrosos. El ocultamiento de esta información recibirá la sanción prevista según la legislación vigente.

Normas particulares en relación al manejo de residuos peligrosos

Los desechos peligrosos deberán ser envasados, almacenados y etiquetados, en forma tal que no afecte la salud de los trabajadores y al ambiente, siguiendo para el efecto las normas técnicas pertinentes establecidas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) o, en su defecto por el MA en aplicación de normas internacionales validadas para el país.

Los envases empleados en el almacenamiento deberán ser utilizados únicamente para este fin y ser construidos de un material resistente, tomando en cuenta las características de peligrosidad y de incompatibilidad de los desechos peligrosos con ciertos materiales.

Los lugares para el almacenamiento temporal deben cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

- Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los desechos y cumplir todo lo establecido en las normas INEN.
- El acceso a estos locales debe ser restringido únicamente para personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y contar con la identificación correspondiente a su ingreso.
- Poseer equipo y personal adecuado para la prevención y control de emergencias
- Las instalaciones no deberán permitir el contacto con agua.
- Señalización apropiada con letreros alusivos a su peligrosidad, en lugares y formas visibles.

Todo envase durante el almacenamiento temporal de desechos peligrosos deberá llevar la identificación correspondiente de acuerdo a las normas establecidas por las naciones unidas. La identificación será con marcas de tipo indeleble, legible y de un material resistente a la intemperie.



Los desechos peligrosos incompatibles no deberán ser almacenados en forma conjunta en un mismo recipiente ni en una misma área.

El generador deberá llevar un libro de registro de los movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos en su área de almacenamiento temporal, en donde se harán constar la fecha de los movimientos, su origen, cantidad y destino.

El tiempo de almacenamiento va a estar en función de las características y tipo de desechos de acuerdo con la norma técnica correspondiente.

Normas particulares en relación al transporte de residuos peligrosos

Solo quienes obtengan la licencia ambiental de la Unidad Técnica del MA, estarán autorizados para transportar desechos peligrosos. En este sentido, será una condición indispensable que el transportista acredite estar constituido legalmente para cumplir con esta actividad. Para tal efecto, la STPQP coordinará el control de este requisito con la Policía Nacional y demás autoridades locales y nacionales competentes en materia de tránsito y transporte terrestre.

Sin perjuicio de lo anterior, el generador está obligado a notificar por medio del respectivo manifiesto, a cerca del transporte de los desechos peligrosos al MA antes que se inicie esta actividad.

Durante el traslado no se podrá realizar ninguna manipulación de los desechos que no sea la propia del traslado o que se encuentre legalmente autorizado. El transportista garantizará la identificación de los desechos durante el transporte.

El transporte de desechos peligrosos deberá realizarse acompañado de un manifiesto de identificación entregado por el generador, condición indispensable para que el transportista pueda recibir y transportar dichos desechos. Estos deberán ser entregados en su totalidad y solamente, a las plantas de almacenamiento, reciclaje, tratamiento o disposición final debidamente autorizados que el generador hubiere indicado en el manifiesto.

Si por alguna situación especial o de emergencia, los desechos no pudieren ser entregados en la planta de tratamiento, reciclaje, almacenamiento o disposición final identificada en el manifiesto, el transportista deberá comunicar esta situación inmediatamente al generador para su atención al momento.

El MA expedirá las normas complementarias a las que deberán ajustarse el transporte de desechos peligrosos, y en particular las referidas a:

- a) Apertura y mantenimiento por parte del transportista de un registro de las operaciones que realice con individualización del generador, forma de transporte y destino final.
- b) Normas de envasado y rotulado

- c) Normas de carga y descarga.
- d) Características que debe poseer el vehículo de transporte.
- e) Procedimientos de contingencia para el caso de derrame y/o liberación accidental de los desechos.
- f) Capacitación del personal destinado a la conducción de unidades de transporte.
- g) Las condiciones técnicas y jurídicas que deba cumplir el transportista para obtener la licencia ambiental.
- h) Obtención por parte de los conductores de su correspondiente licencia que los habilite para operar unidades de transporte de desechos peligrosos.
- i) Horarios y rutas para el traslado durante los intervalos y en las vías de menor congestión vehicular.
- j) La imposibilidad de utilizar el mismo vehículo para el transporte de otro tipo de carga.

Serán obligaciones de los transportistas entre otras las siguientes:

- a) Portar en la unidad, durante el transporte de desechos peligrosos, un manual de procedimiento elaborado o avalado por el MA, así como materiales y equipamientos adecuados, a fin de neutralizar o controlar inicialmente una eventual liberación de desechos.
- b) Capacitar en el manejo, traslado y operación de los desechos peligrosos, al personal involucrado en la conducción de unidades de transporte, de acuerdo al manual de procedimientos mencionado anteriormente.
- c) Habilitar un registro de accidentes que permanecerá en el vehículo en el cual se registrarán los accidentes acaecidos durante las operaciones que realicen y que deberán ser reportados a la Autoridad Competente.
- d) Identificar en forma clara y visible el vehículo y la carga, de conformidad con las normas internacionales, nacionales y municipales vigentes para el efecto.
- e) Disponer para el caso de transporte por agua, de contenedores que posean flotabilidad positiva aún con carga completa y sean independientes respecto de la unidad transportadora.
- f) Llevar una bitácora de las horas de viaje del conductor así como de la limpieza de la unidad, la cual debe ser realizada en el sitio de descarga.
- g) Contar con una póliza de seguros que cubra los casos de accidentes y daños a terceros.

El transportista tiene prohibido realizar las siguientes actividades:

- a) Transportar y mezclar desechos peligrosos incompatibles entre si o con otros de distintas características, definidos como tales por parte del MA, mediante norma técnica.
- b) Almacenar desechos peligrosos por un período mayor de 24 horas, salvo expresa autorización de la Autoridad Competente.
- c) Transportar, transferir o entregar desechos peligrosos cuyo embalaje o envase sea deficiente o inadecuado.
- d) Aceptar desechos cuya recepción no está asegurada para ser entregada a una planta de tratamiento, almacenamiento, reciclaje o disposición final, o que no tenga la identificación correspondiente.
- e) Mezclar desechos provenientes de distintos generadores, aun cuando los mismos fueren compatibles.
- f) Llevar a bordo a personas ajenas al manejo de los desechos.
- g) Incurrir en infracciones establecidas en la ley Tránsito y Transporte Terrestre.
- h) Realizar paradas no justificadas de acuerdo con la ruta establecida o cambio de la misma, salvo caso de fuerza mayor.
- i) Infringir la disposición de no fumar durante el trayecto de la ruta.
- j) Estacionar en áreas pobladas, centros educativos y de salud.

El MA deberá coordinar con los organismos provinciales y municipales correspondientes, el trazado de rutas de circulación y áreas de transferencias que serán habilitadas al transporte de desechos peligrosos.

Mientras se realiza el traslado de desechos peligrosos, el transportista que lo realiza es responsable de los daños que éstos puedan producir, en caso de accidentes ocasionados por la negligencia, inobservancia, impericia o inexperiencia de éste último, debidamente probadas.

Cronología

Tal y como se muestra en el cronograma adjunto al final del presente capítulo del EsIA, la aplicación de las medidas previstas en el plan de manejo de desechos serán de aplicación a lo largo de las fases de construcción y principalmente durante la fase de explotación.

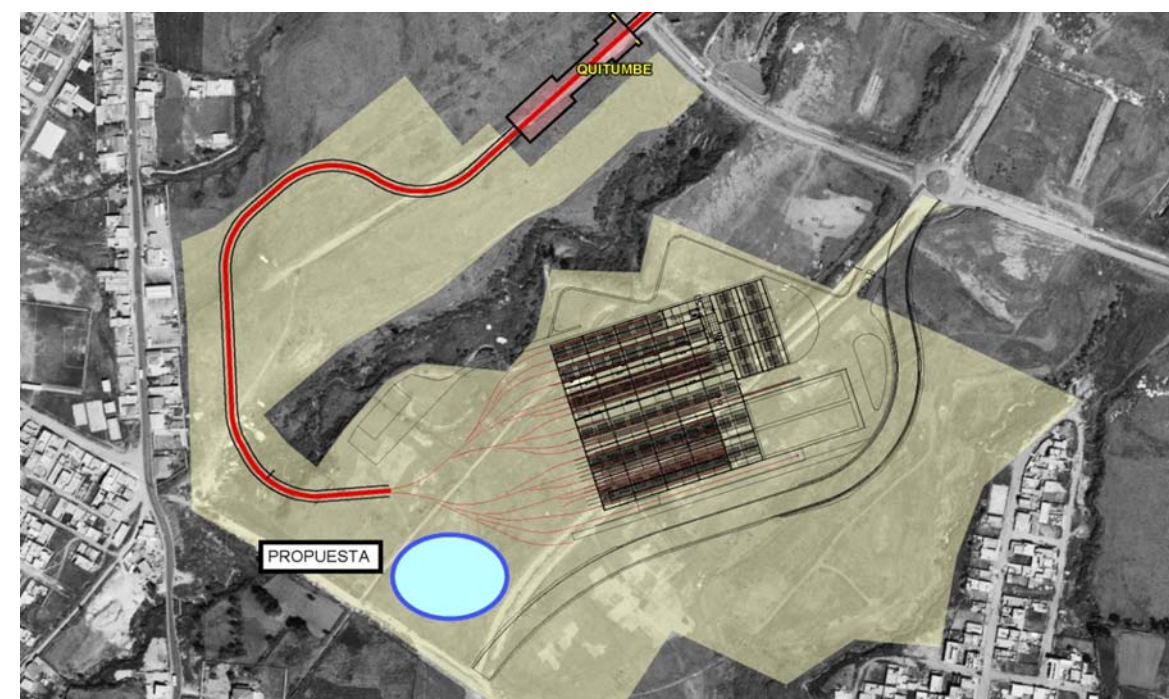
Propuesta de ubicación de las áreas de almacenamiento temporal de residuos

Como se ha comentado en otros apartados, será preciso disponer de distintas zonas para almacenar temporalmente los distintos tipos de residuos de forma separada. Por la magnitud de la obra de la Primera Línea del Metro de Quito, será preciso disponer de varias zonas de almacenamiento. En principio, y a falta de un estudio

de detalle y organizativo que deberá realizar la empresa constructora, se propone que en cada una de las áreas en las que se va a construir las estaciones (y cocheras), se disponga de un punto para el almacenaje temporal de los residuos. En el caso de que sean necesarios otros más, se recomienda que se sitúen en la zona de la traza, preferiblemente en la zona de ubicación de pozos de ventilación, extracción, ataque e instalaciones auxiliares.

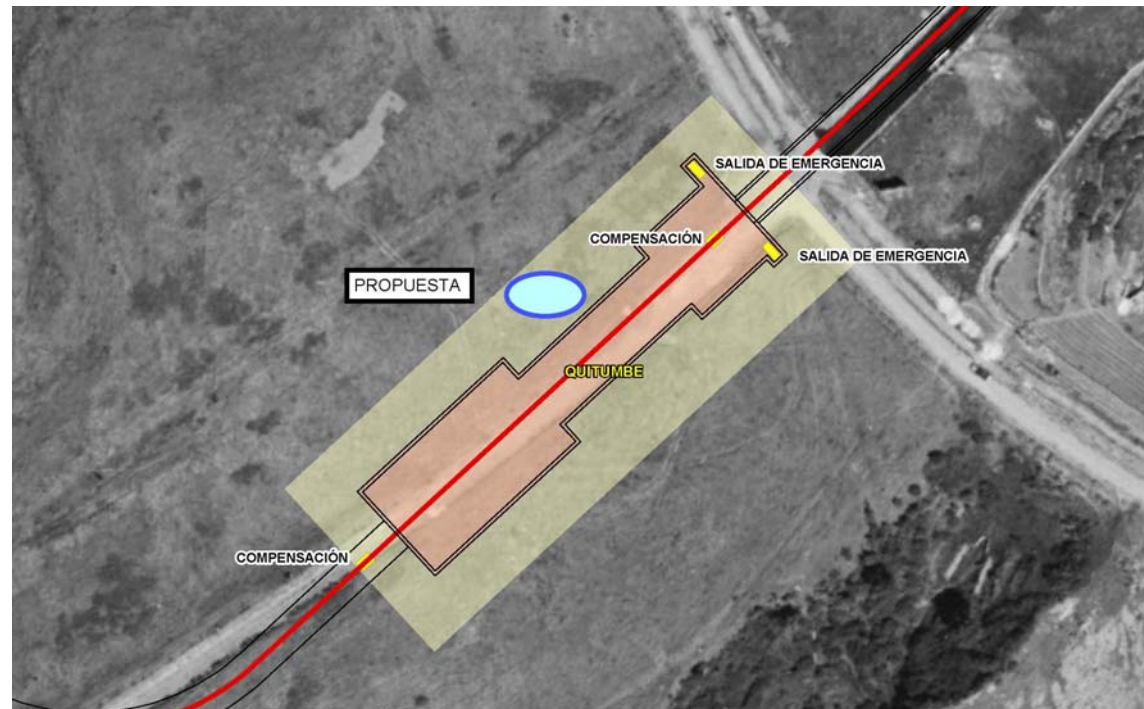
Si bien esto es un tema que deberá ser propuesto por la empresa que realice las obras, con la finalidad de orientar un poco sobre la ubicación más recomendable, y a falta de un estudio de detalle en obra, se incluyen a continuación una serie de imágenes en las que se propone la ubicación de los puntos de almacenaje provisional.

Figura 11.37 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en zona de Cocheras



Fuente: Elaboración propia

Figura 11.38 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la Estación de Quitumbe



Fuente: Elaboración propia

Figura 11.40 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de Solanda



Fuente: Elaboración propia

Figura 11.39 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de Morán Valverde



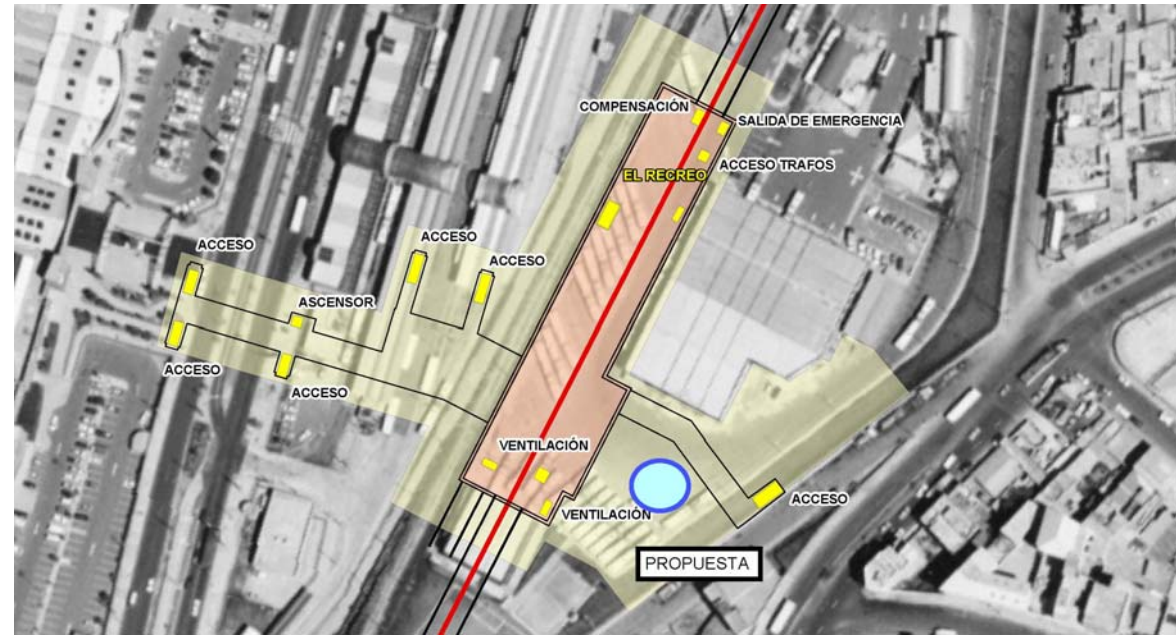
Fuente: Elaboración propia

Figura 11.41 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de El Calzado



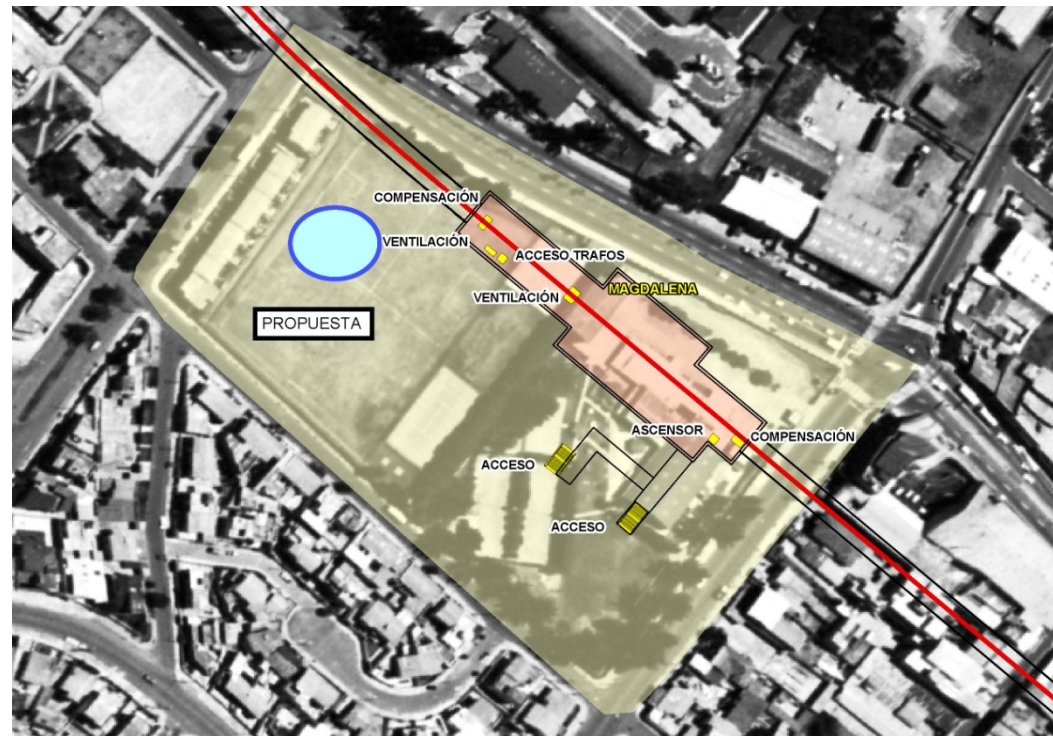
Fuente: Elaboración propia

Figura 11.42 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de El Recreo



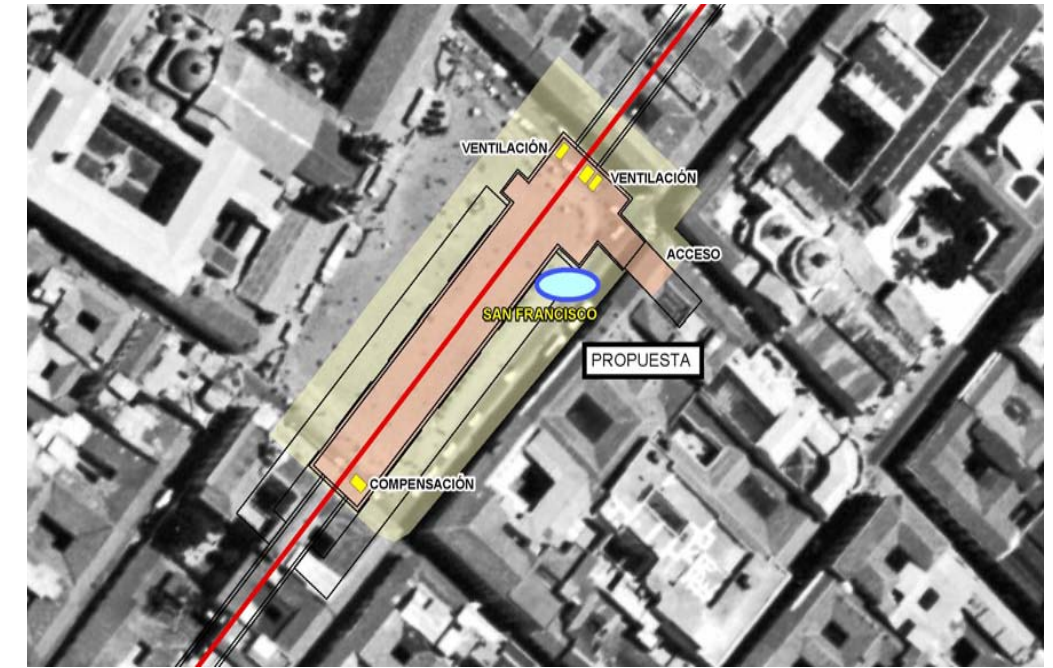
Fuente: Elaboración propia

Figura 11.43 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de La Magdalena



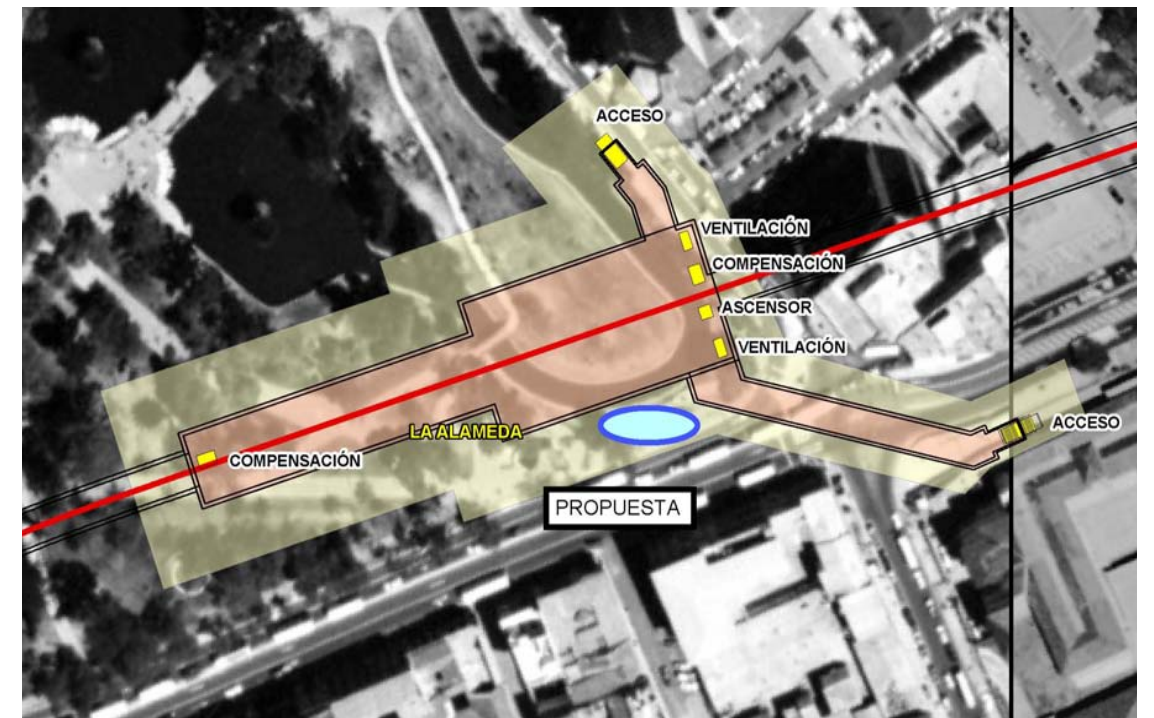
Fuente: Elaboración propia

Figura 11.44 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de San Francisco



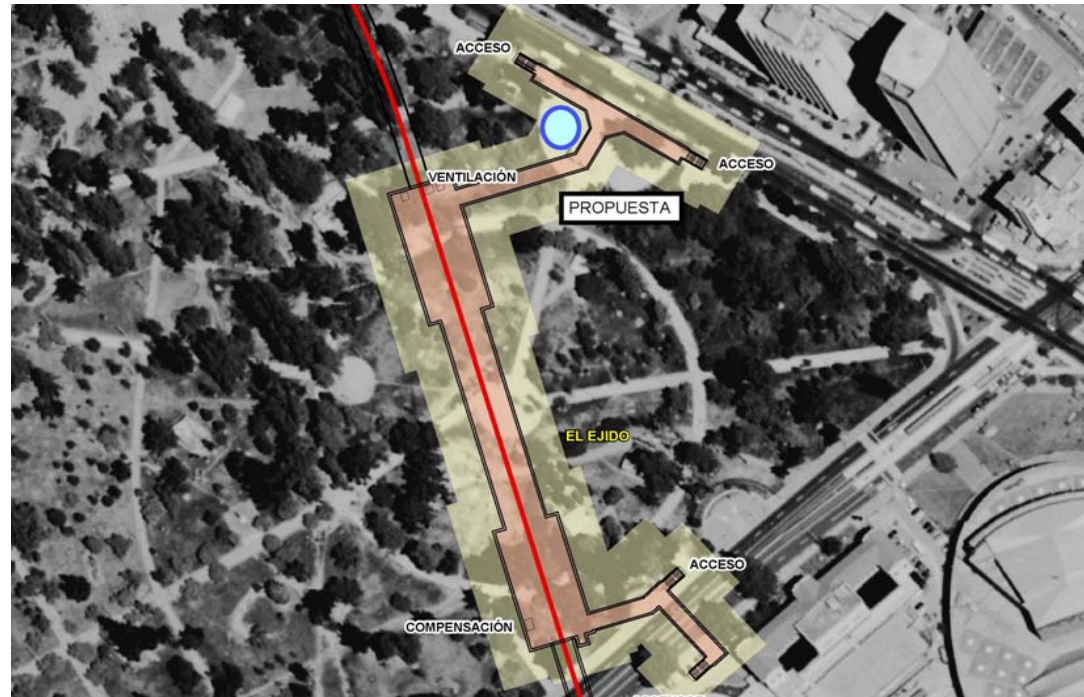
Fuente: Elaboración propia

Figura 11.45 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de La Alameda



Fuente: Elaboración propia

Figura 11.46 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de El Ejido



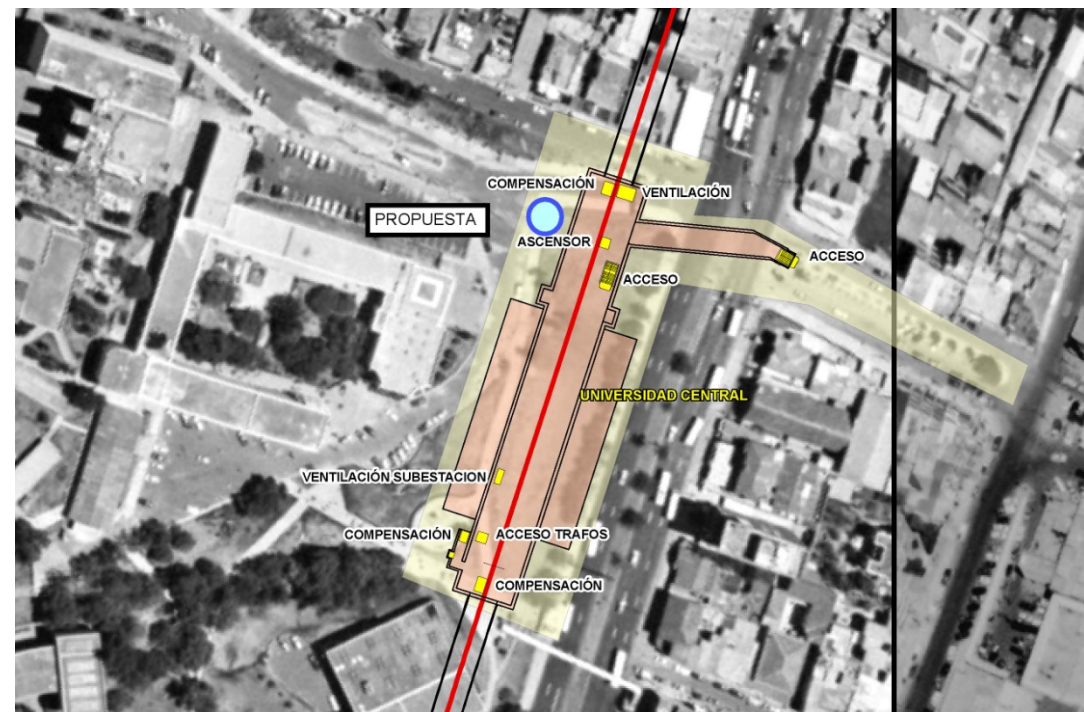
Fuente: Elaboración propia

Figura 11.48 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de La Pradera



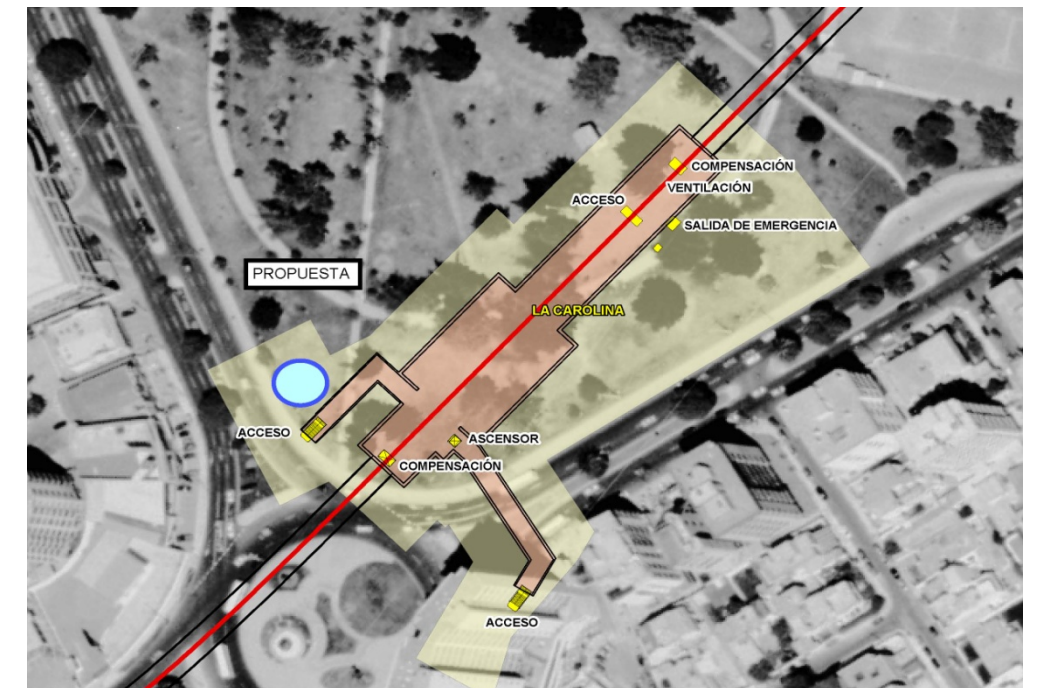
Fuente: Elaboración propia

Figura 11.47 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de Universidad Central



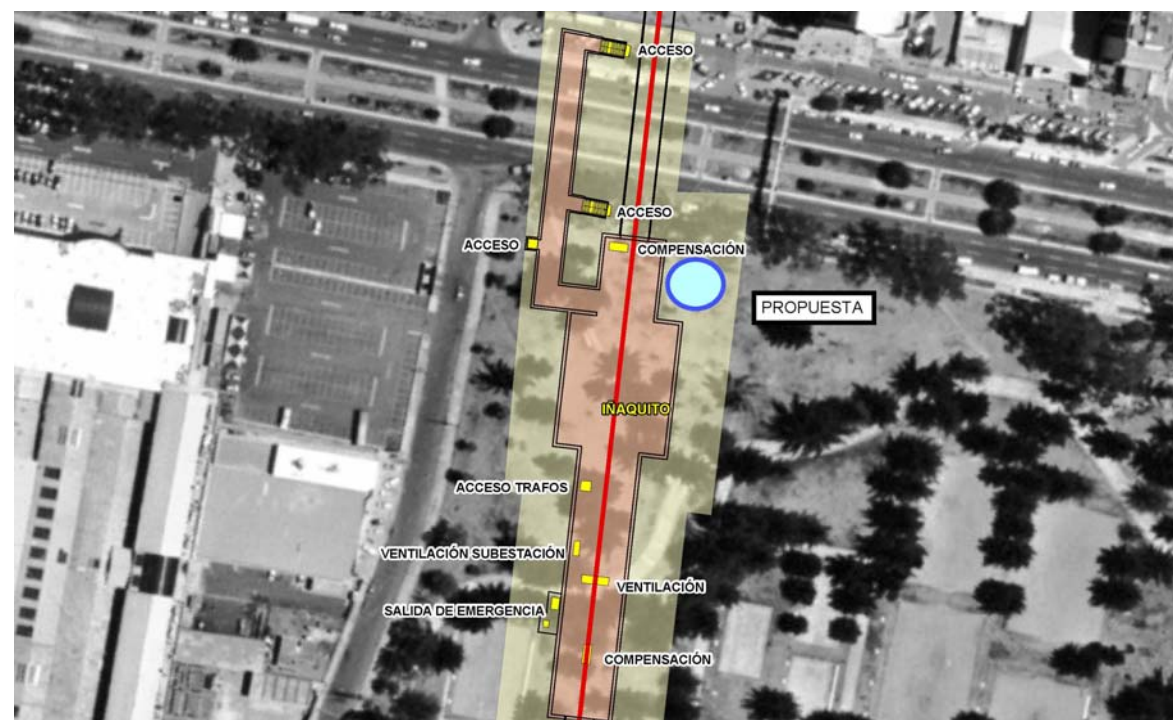
Fuente: Elaboración propia

Figura 11.49 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de La Carolina



Fuente: Elaboración propia

Figura 11.50 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de Ñaquito



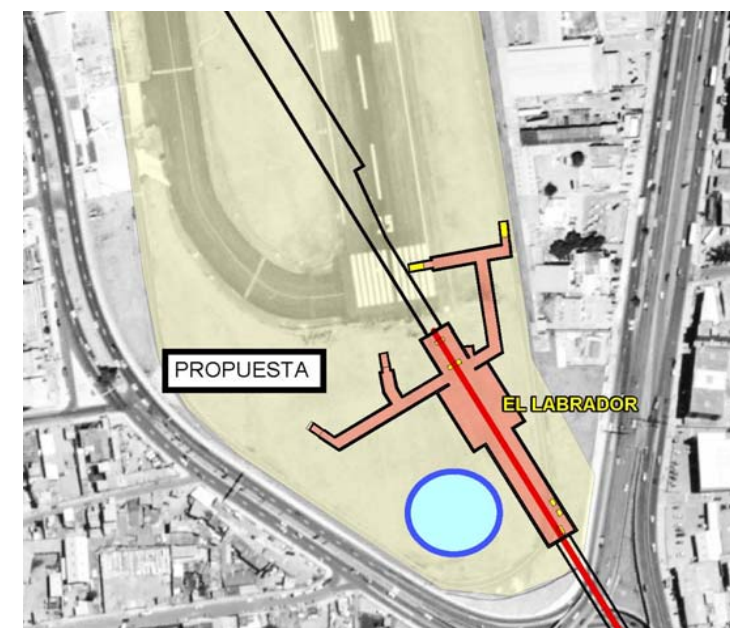
Fuente: Elaboración propia

Figura 11.51 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de Jipijapa



Fuente: Elaboración propia

Figura 11.52 Propuesta de ubicación de almacenaje temporal de residuos en la estación de El Labrador



Fuente: Elaboración propia

Indicadores y medidas de verificación

Los distintos indicadores y medidas de verificación para el presente plan quedan reflejados en el correspondiente Plan de Monitoreo y Seguimiento que se incluye en el presente documento.

Plan de Manejo de Escombreras

Introducción

Los desechos generados por la remoción de tierras para la construcción del Metro son clasificados como escombros, los cuales poseen un solo destino final que son las escombreras. En las escombreras se coloca todos los tipos de escombros con diferentes rellenos, éstos dependen de la zona, ubicación, forma, altura y tipo de quebrada, la cual se adecúa para poder recibir escombros y desechos provenientes de la construcción. Para el manejo de las escombreras se elabora el presente plan de manejo ambiental específico, como parte del plan de manejo ambiental general del Proyecto Primera Línea del Metro de Quito.

En el caso de Quito, el manejo de escombreras de uso público es realizado por la EPMOP. Actualmente esta entidad autorizó el uso para la ciudadanía de las escombreras: el Troje II (Sur) y Oyacoto (Norte), en donde además se ha previsto recibir una parte del material de desalojo de las obras del Metro. Adicionalmente, para el caso específico del Metro de Quito, se proponen escombreras en las quebradas de El Batán, Jatunhuayco y Sibauco, donde se pretende manejar los desechos de manera acorde a las leyes, reglamentos y especificaciones técnicas establecidas por entidades ambientales de carácter nacional; además, de la asesoría por parte de

entidades europeas, quienes según su experiencia en construcción de metros en el mundo establecen los posibles desechos que se generarán en la construcción de un metro subterráneo.

Entorno de las Escombreras y sus posibles Impactos

La descripción de las escombreras seleccionadas se realizó en la línea base del Proyecto (Capítulo 6), donde se contribuyó con información y fotografías concernientes a la utilización de las quebradas como escombreras.

Es importante que cada información específica, de las quebradas o posibles escombreras, lleve consigo aspectos normativos de la legislación ecuatoriana.

Para determinar la influencia de cada sitio, o potencial escombrera, se recogió información como: inquietudes de moradores, cuantificación de personas que habitan los alrededores y posibles rutas de ingreso de vehículos pesados y volquetas que transportarían el material, así como aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos de cada quebrada.

El tipo de influencia directa o indirecta depende especialmente de las etapas del proyecto; es así que a continuación se describe cada etapa con su respectivo nivel de influencia.

- Fase de Diseño:

En esta etapa se determinaron los posibles lugares o quebradas para evacuación de desechos (escombros) del proyecto, los mismos que fueron presentados en el diagnóstico de línea base. Una vez tomada la decisión, se procede al diseño de las quebradas, preparándolas para ser sitios de escombrera. Como se mencionó, se propone a las quebradas de El Batán, Jatunhuayco (Monteserrín) y Sibauco (vía al Valle de los Chillos) como las mejores alternativas para la creación de escombreras específicas para el Proyecto Primera Línea del Metro de Quito; posteriormente, se planifica con métodos ya establecidos de rellenos y se propone un método en específico para las quebradas mencionadas, con las adecuaciones necesarias dependiendo de la formación topográfica de cada lugar para evitar posibles daños ambientales. Decidido el método de colocación de escombros, se procede a elaborar un diseño de escombrera.

- Fase de Construcción:

La influencia de esta etapa está dada por la recolección de residuos, transporte y disposición final de los escombros en las escombreras seleccionadas. La influencia directa está determinada por la colocación de escombros (escombrera), mientras que la influencia indirecta tiene que ver con posibles afectaciones en las inmediaciones del sitio de escombrera, debido básicamente a ruido, material particulado y emisiones de fuentes móviles. El Proyecto prevé en su etapa de construcción, la recolección de escombros, el transporte hasta las escombreras y la disposición final. En esta fase es necesario considerar, además, el aspecto paisajístico, que se verá afectado debido a la utilización de maquinaria pesada y vehículos pesados para la colocación y ordenamiento de las celdas o taludes de la escombrera. Para el caso del transporte de materiales, existe una influencia directa

por utilización de volquetas que transportarán los escombros hasta el sitio destinado, estas volquetas podrían producir ciertos niveles de contaminación, disminuyendo la calidad del aire y provocando ruido en la zona, al encontrarse movilizándose constantemente, especialmente en los lugares por donde estarán establecidas las rutas para su movilidad.

- Fase de operación y Mantenimiento:

En esta etapa la escombrera entra en una etapa de transición, dependiendo de si se llenó, o no, la capacidad total de recepción de material. Esta decisión se realizará en el transcurso de esta fase.

- Fase de cierre:

En esta etapa se considera el cierre de actividades en la escombrera y la posible necesidad de rehabilitar ciertas áreas que pudieron haber sido afectadas durante la operación de cada escombrera.

Plan de Medidas de Mitigación, Reparación, Compensación y Otras

Para mitigar los impactos generados por la implementación de las escombreras, se considera la mitigación para cada fase del proyecto:

- Fase de Planificación:

En esta etapa se planifica la colocación del material en cada escombrera, de tal manera que evite la contaminación de aguas superficiales y subterráneas; es así que se pretende usar el método de **Vertido por Fases Adosadas**; este método proporciona factores de mayor seguridad debido a la obtención de unos taludes medios finales más bajos. La altura total puede llegar a suponer unalimitación por consideraciones prácticas de acceso a los niveles inferiores; además se pretende usar membranas impermeables interceldas (geomantas), estas membranas son elaboradas al juntar diversas mallas biorientadas (mallas especialmente diseñadas para la estabilización y refuerzo del suelo) y extruídas (sección transversal definida y fija) de polipropileno (PP), un plástico que promueve la propiedad de impermeabilidad; además se colocan geomallas a cada una de las caras de la membrana, para provocar mayor soporte a la tensión (200 KN/m), con ello se evita la contaminación de aguas superficiales y subterráneas cercanas a las escombreras.

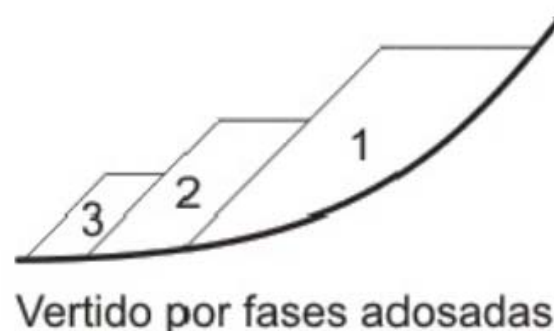
- Fase de Construcción:

Para evitar la contaminación en el proceso de recolección de los escombros, transporte de escombros y disposición final en la escombrera, se pretende usar ciertas medidas para evitar ningún tipo de problema ambiental:

En primer lugar se deberá realizar las obras físicas de infraestructura que sean necesarias para el embaulamiento, o encauzamiento, de los cursos de agua, en caso de que éstos existieren. Con esto se asegurará que las corrientes de agua no desestabilicen el terreno en donde se va a colocar el material. Esta actividad será necesaria

en las quebradas de El Batán y Sibauco, más no en la quebrada Jatunhuayco, la misma que al momento ya cuenta con las obras físicas de embaulamiento.

Para transformar la quebrada en escombrera, se inicia el proceso de retirar la cubierta vegetal (desbroce) y una capa de suelo orgánico de aproximadamente 40 cm, o hasta darle forma trapezoidal; luego, sobre 30 cm de suelo se deberán depositar 1,5 metros en altura de residuos, posteriormente deberán ser compactados con maquinaria pesada, y así sucesivamente. Finalmente, deberá ser recubierto con 40 cm de material fino, para luego disponer sobre esta superficie la capa orgánica y la cubierta vegetal.



Plan de Manejo Ambiental de Escombreras, Quito 2011

Aplicar espacios restringidos, con portón de entrada y accesos controlados. Además, deberá implementarse señales informativas sobre el adecuado manejo de la escombrera, evitando así la intromisión de personas ajenas al proyecto, y posibles desmanes o daños a la estructura de colocación de las celdas de desechos.

Precisar el horario de trabajo, el flujo de camiones y maquinaria ocasionará incomodidad a los transeúntes debido al ruido generado por la utilización de maquinaria pesada. De allí la necesidad de contar con horarios específicos de tráfico. Además, la escombrera deberá contar con una red vial que permita el paso o aumento del tráfico de camiones. En el caso de que no existan caminos, se abrirán vías adecuadas a los flujos previstos.

Se llevarán registros de los residuos que ingresan, especificando: volumen, tipo de residuo, origen y fecha de ingreso, para poder colocar de manera ordenada las celdas de desecho en la escombrera.

Las áreas circundantes a las escombreras se mantendrán limpias de residuos y en perfectas condiciones de transitabilidad, sobretodo para evitar afectaciones de tipo respiratorio (calidad del aire), debido al polvo.

- Fase de Operación y Mantenimiento:

Para la fase de operación y mantenimiento del Proyecto Primera Línea del Metro de Quito, se monitoreará constantemente el proceso de llenado de la escombrera y con ello se hará un seguimiento al área para poder establecer posibles fallas en el proceso de llenado.

- Fase de Cierre:

El cierre de las escombreras se realizará una vez que hayan agotado su capacidad de recepción, en dicho momento se procederá a la rehabilitación de los rellenos, monitoreando periódicamente por un periodo mínimo de 5 años, en los cuales se seguirá monitoreando para detectar posibles hundimientos, especialmente entre el tercer y quinto año después de su cierre, en cuyo caso se presentará un Plan de Rehabilitación para la zona afectada.

Plan de Monitoreo

Se llevará a cabo un **Plan de Monitoreo** de las variables ambientales, tales como estado del suelo, calidad del agua, calidad del aire, ruido generado, etc., con el afán de verificar que se cumplan los efectos estimados; y que las medidas de mitigación propuestas cumplan su cometido en términos de la minimización de estos efectos.

Actividades para la Recuperación del Paisaje

Al cierre de las escombreras se pretende efectuar planes específicos para recuperar los paisajes, vegetación y calidad de suelo de la zona, por ello es que las autoridades competentes deberán tomar decisiones correspondientes a la escombrera, tales como:

- Se definirá el uso que se le dará a la escombrera luego de su explotación, dependiendo de los siguientes factores: uso anterior del suelo (agrícola, silvestre, entre otros), uso que requiera la comunidad (recreativo, constructivo, etc.).
- Se llevará a cabo un programa de revegetación para recuperar el paisaje en cada uno de los sitios utilizados como escombrera.
- Se promoverá la rehabilitación de las zonas aledañas que fueron afectadas de cualquier forma por el relleno de la escombrera.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
FASE DE CONSTRUCCIÓN				
EDUAMB	UD REDACCIÓN Y EJECUCIÓN DE PROGRAMA DE FORMACIÓN MANEJO DESHECHOS REDACCIÓN Y EJECUCIÓN DE PROGRAMA DE FORMACIÓN Y CONCIENCIACIÓN EN EL MANEJO DE RESIDUOS Y DESHECHOS.	7,00	7.500,00	52.500,00
PUNTLIM	UD EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO DE OBRA EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO DE OBRA CONSISTENTE EN RECINTO ACOTADO Y SEÑALIZADO CON UBICACIÓN DE CONTENEDORES PARA LA REALIZACIÓN DE LA SEPARACIÓN DE FRACCIONES DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, INCLUSO LA EJE-			

	CUCIÓN DE CUBETOS IMPERMEABLES DE HORMIGÓN Y TECHADO PARA ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS.	17,00	2.500,00	42.500,00
DESRPVE	UD DESARROLLO DE PROGRAMAS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DESARROLLO DE PROGRAMAS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA EN LOS GRUPOS DE RIESGO EN RELACIÓN CON EL MANEJO DE DESHECHOS.	7,00	2.500,00	17.500,00
	TOTAL			112.500,00

11.3.7 Plan de rehabilitación de áreas afectadas

Como se ha mencionado, el Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas tiene por objeto asegurar que aquellas zonas afectadas por las obras de la Primera Línea del Metro de Quito, sean rehabilitadas o restauradas para dejarlas en un estado similar al que había previo (devolver en lo posible su aspecto original) a las obras o incluso en uno mejorado. La estrategia consiste en hacer la valoración previa, la identificación de los puntos urbanos que se vayan a ver afectados y aplicar las medidas específicas que se proponen más adelante.



El Plan consiste en:

- Identificar las zonas o puntos urbanos que vayan a ser afectadas por las obras.
- Clasificarlas en función de su categoría (los cuatro tipos previamente mencionados) y el grado de cambio esperado.
- Aplicar las medidas de rehabilitación y restauración adecuadas para cada caso.

En la identificación de las zonas, se hará un primer documento de análisis en base al trazado de la Primera Línea del Metro de Quito. Este documento deberá ser modificado si el trazado sufre alteraciones, o se decide aplicar cambios debido a contratiempos, identificación de zonas más aptas, fenómenos climáticos inusuales u otras razones.

La estrategia del plan es lo suficientemente flexible para adaptarla a posibles cambios en la realización de las obras y asegurar su interrelación con otros planes:

- Durante la aplicación de las medidas se asegurará el cumplimiento de los aspectos de seguridad recogidos en el Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.
- En caso de que se generen residuos adicionales (por ejemplo, tierra sobrante durante la rehabilitación de un espacio verde), se aplicarán los procedimientos recogidos en el Plan de Manejo de Desechos.

Medios Técnicos:

Los medios técnicos necesarios para implantar las medidas propuestas son los que ya se tienen disponibles para la realización de las obras: personal con experiencia y capacitado para llevar a cabo las obras de restauración y maquinaria adecuada. Por otro lado, sería recomendable contar con el asesoramiento de especialistas en paisajismo y planeamiento urbano para la rehabilitación de espacios verdes y urbanos puntuales.

Difusión por medios de comunicación:

Será recomendable el uso de medios de comunicación para informar a la población de las medidas de restauración planeadas, plazos estimados de implantación, así como mejoras esperados que puedan contrarrestar el malestar social generado por los inconvenientes de las obras asociadas al metro. Por ejemplo, en el caso de que un parque se vea afectado por la construcción de una boca de metro, alterando el uso y disfrute habitual del mismo, tanto carteles informativos como medios locales de comunicación serán útiles a la hora de informar a la población de los plazos estimados para llevar a cabo las medidas de restauración y las mejoras esperadas (revegetación de zonas que ya estaban deterioradas, mejora en el mobiliario urbano y acceso al parque etc.).

Medidas

A continuación se describen las medidas de rehabilitación para cada tipo de área:

Medidas para la rehabilitación de zonas verdes: parques y jardines

Dado el valor que presentan las zonas verdes en las áreas urbanas, y más concretamente en una urbe de grandes dimensiones como es la ciudad de Quito, en caso de producirse alteraciones y afecciones, se procederá a su rehabilitación para volver a su estado anterior a las obras. Incluso se contempla la posibilidad de mejorar zonas que pudieran encontrarse en desuso, y con vegetación o mobiliario urbano deteriorados, ya que mediante la instalación de una estación de metro recobrarían actividad y visibilidad.

Las principales medidas a incorporar serán las siguientes:

- Elaboración de informes y acopio de material gráfico y fotográfico de aquellas zonas ajardinadas que vayan a sufrir modificaciones.
- Retirada de elementos de cierta importancia previo al inicio de los trabajos y mantenimiento en almacenes municipales (por ejemplo estatuas o fuentes de parques y jardines).
- Diseño paisajístico que permita identificar áreas para la arborización y revegetación.
- Diseño y rehabilitación de sendas o pasos peatonales que hayan sufrido alteraciones, así como cualquier material de señalización, mobiliario urbano u ornato público.
- Tras la progresiva finalización de las obras, se realizará el engramado, revegetación y arborización en aquellas áreas con suelo desnudo (con especies autóctonas). Para ello, se utilizará tierra procedente de la capa superior de tierra vegetal que habrá sido recogida y retirada previamente durante las obras.
- Se procurará mejorar la calidad de la vegetación reimplantada e incorporar sistemas automáticos de riego.
- Se realizará un seguimiento y monitoreo de estas acciones y comprobación de la supervivencia y adaptación de las especies plantadas.

En concreto el trazado de la Primera Línea del Metro de Quito incluye estaciones en los siguientes parques metropolitanos: La Carolina, El Ejido y Alameda.

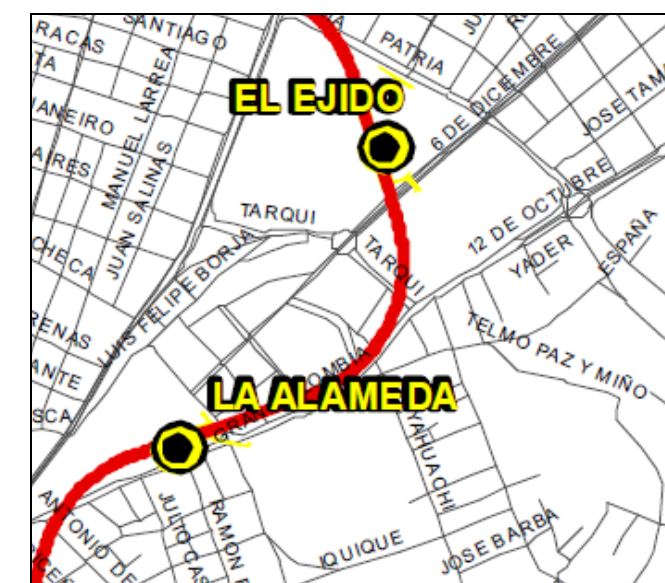
En el caso de La Alameda, se prevén alteraciones en la Avenida Gran Colombia. En la estación de Universidad Central, se prevé que las bocas de metro se sitúen muy próximas a la Avenida de América, por lo que es previsible que ciertas zonas ajardinadas existentes se vean afectadas y requieran de las medidas contempladas en este Plan.

Figura 11.53 Fotos de los parques La Carolina y El Ejido.



Fuentes: in-quito.com, codeso.com.

Figura 11.54 Extractos de mapa topográfico superpuesto con callejero



Fuente: elaboración propia.

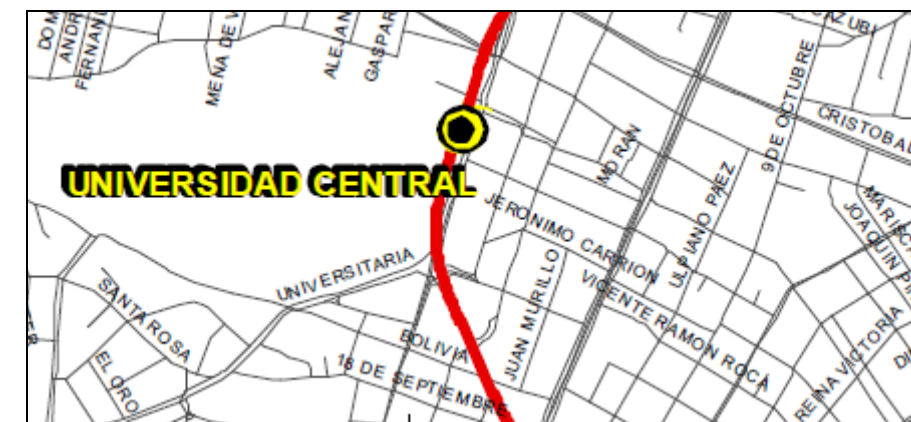
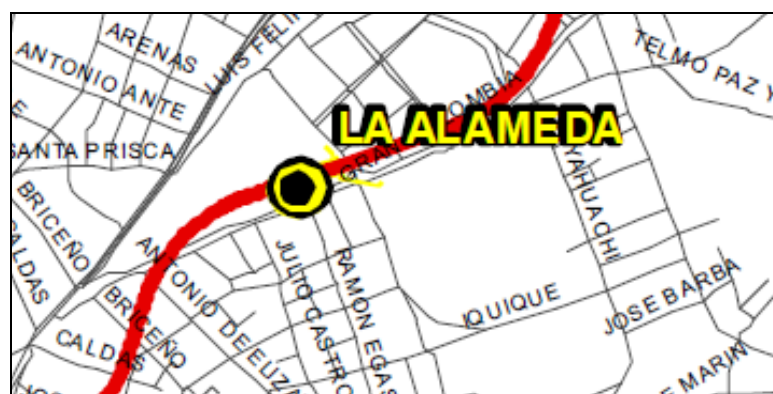
En el caso de la estación de Quitumbe, también se prevé la afectación de zonas verdes, pero actualmente no hay parques urbanos en las mismas, por lo que la rehabilitación en este caso se centrará en la protección del suelo y la replantación de especies vegetales. Esta estación incluye dársenas y acceso a la terminal, y algunas parcelas serán destinadas a las cocheras. En este lugar se realizará la construcción de un muro ecológico.

Figura 11.55 Áreas afectadas en la estación de Quitumbe



Fuente: KV Consultores

En el caso de La Alameda, se prevén alteraciones en la Avenida Gran Colombia. En la estación de Universidad Central, se prevé que las bocas de metro se sitúen muy próximas a la Avenida de América, por lo que es previsible que ciertas zonas ajardinadas existentes se vean afectadas y requieran de las medidas contempladas en este Plan.



Extractos de mapa topográfico superpuesto con callejero. Fuente: elaboración propia.

Figura 11.56 Ejemplos de acondicionamiento de zonas verdes urbanas



Fuente: Elaboración propia

Medidas para la rehabilitación de canteras o escombreras

Además del efecto sobre el paisaje, la disposición de escombros o la explotación de un material a cielo abierto en una cantera producen también peligrosidad para personas y ganado, pérdida de terreno aprovechable para otras actividades (recreo, agricultura), o problemas de subsidencia.

Para las áreas de depósito de material, a cargo del Proyecto de la Primera Línea del Metro de Quito, se han designado finalmente a las **Quebradas El Batán, Jatunhuayco y Sibauco** debido a las siguientes razones:

Figura 11.57 Quebrada El Batán seleccionada para el depósito de escombros

Alternativa: 2

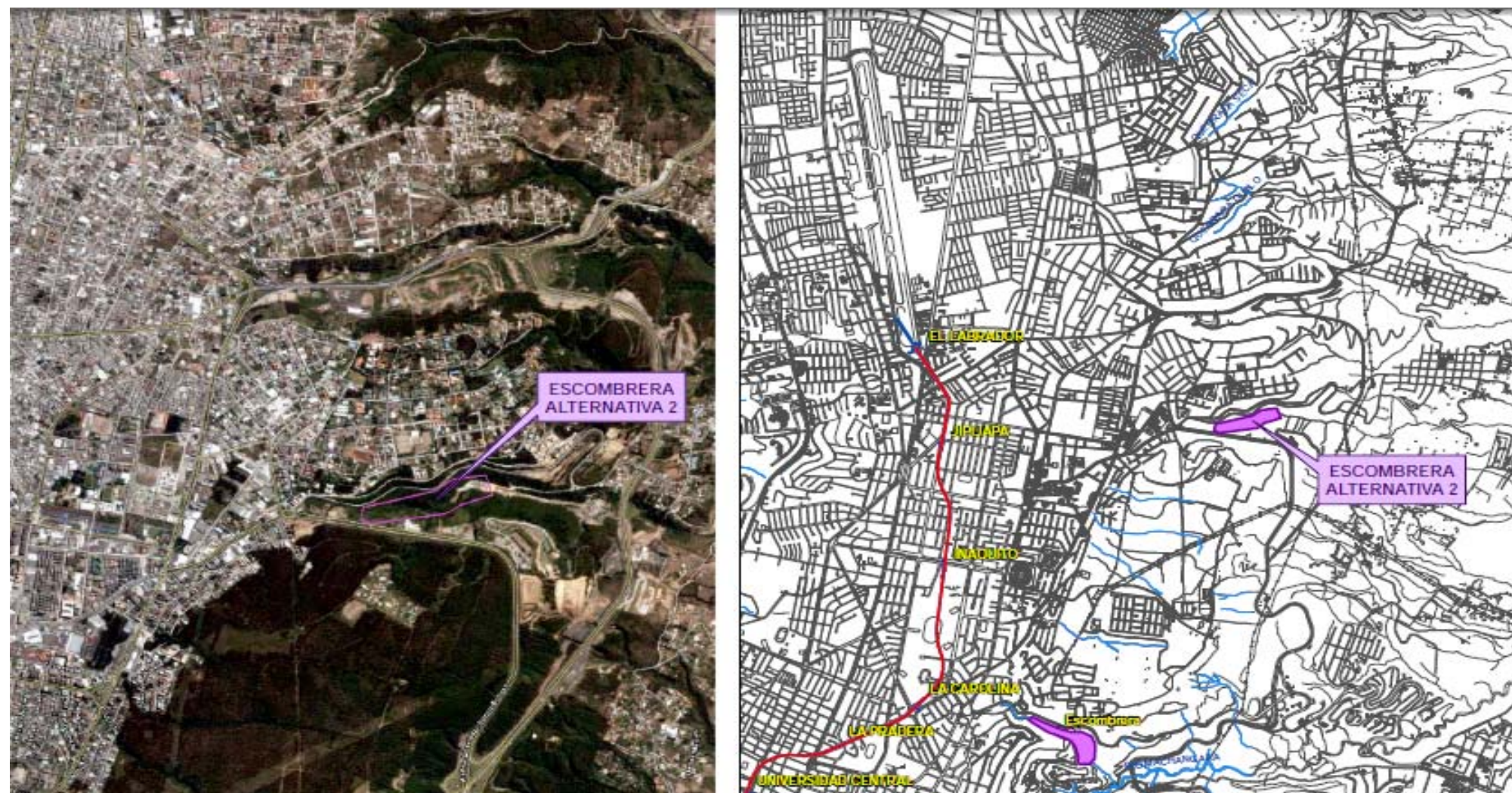
Capacidad de recepción

Lugar:

Denominación: El Batán

5.000.000 m³

Av. Interocéánica, paralela puente Guayasamin



Registro fotográfico



Panorámica del sitio. Coberturas generalistas, eucaliptos, sin asentamientos inmediatos



Detalle áreas planas y pendientes de sitio. Existe una central de generación eléctrica aguas abajo



Panorámica áreas aledañas. Guápulo se encuentra en el eje sur oriente del área analizada



- Se trata de áreas completamente artificializadas y bajo intenso proceso erosivo que pone en riesgo los taludes paralelos, por lo que acciones de remediación mediante el relleno son considerados urgentes. La vegetación se corresponde con paisajes muy alterados y sin valor para la conservación.
- Se identifican como la solución más adecuada por la cantidad de m³ que pueden alojar. En el caso de El Batán y Sibauco habrá que construir obras de drenaje que, a pesar de ser costosas, representan una buena alternativa que serviría no solo al metro de Quito sino posterior a su utilización para los escombros del DMQ.
- La Quebrada de El Batán arroja los mejores resultados en el comparativo de los criterios seleccionados, sin embargo se identifica potenciales impactos de mediana significación en la población ubicada en los sectores aledaños, es decir la González Suárez, Guápulo, Universidad Sek. Esta afectación sería por el levantamiento de polvo y acumulación de materiales, ante lo cual se deberán establecer las medidas de prevención, principalmente orientadas a controlar las emisiones de material particulado al ingreso y salida de volquetas, hacia y desde la escombrera.

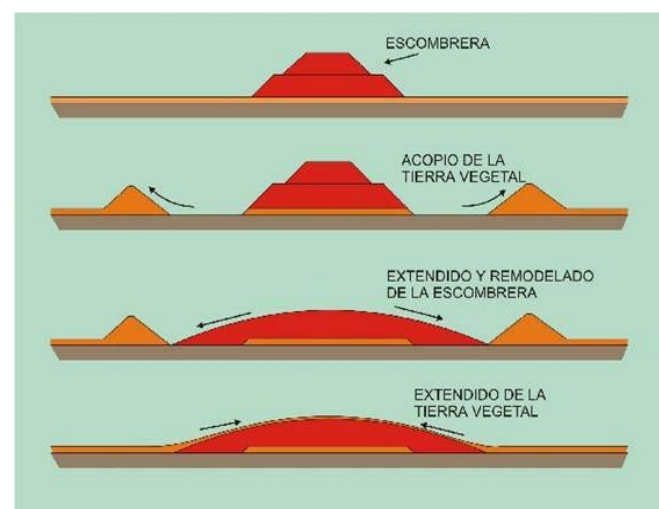
En este caso hay diferentes usuarios implicados, hay zonas que se están utilizando como basureros y parte del cauce cercano está siendo relleno de manera inapropiada. Por ello, tras el relleno de escombros en el espacio de la escombrera se aplicarán las medidas de rehabilitación adecuadas, principalmente a la parte utilizada para depositar escombros y materiales de desecho no aprovechables en las obras. Además, se recuperará la parte de cauce afectado así como quebradas de menor tamaño que se haya visto afectadas (tanto por erosión como por deposición de escombros o basuras), próximas a la zona de la cantera, en la parte éste.

Las acciones a aplicar incluyen: relleno, drenaje, establecimiento de terrazas, allanamiento y homogenización del terreno y revegetación para la cantera, así como vaciado y dragado del cauce afectado. En general, será importante evitar la inestabilidad geomorfológica, así como la erosión hídrica que condiciona los procesos ecológicos, el establecimiento y crecimiento de vegetación, y por tanto la incorporación de materia orgánica y la formación de suelo.

Las principales medidas incluirán:

- Estudio o memoria inicial con objetivo de reproducir la forma natural de las estructuras geomorfológicas. Con los siguientes elementos:
 - Descripción del medio físico: mecánica de rocas y de masas de aguas (cauce cercano) en el punto donde se encuentra la cantera que se utilizará como escombrera.
 - Identificación de los rasgos característicos del entorno, como propensión a erosión hídrica.
 - Establecimiento de niveles mínimos (porcentaje) de cubierta vegetal y tasas de erosión (t/ha*año) para evitar el bloqueo en la sucesión ecológica.
- Relleno de cavidades con material sobrante de las obras.
- Sellado de pozos o agujeros abiertos realizados previamente por la extracción de materiales.
- En caso de problemas de subsidencia (muy improbables según la descripción de impactos): relleno de cavidades.
- Remodelado de la escombrera:
 - Distribución del material.
 - Extendido y remodelado, extendido de tierra vegetal (previamente recogida y evitando su mezcla con el resto de suelo o materiales de construcción externos). Evitar que la altura de la escombrera sobrepase la cota altitudinal del entorno para que no destaque sobre la línea del horizonte.
 - Evitar zonas abruptas o inusuales en comparación con el terreno circundante, en aquellas partes donde el terreno es abrupto, reproducir pendientes, formas y líneas del terreno (tanto por impacto visual como para evitar la erosión hídrica).

Figura 11.58 Ejemplo de remodelado de escombrera



Fuente: UCLM, P. Higuera

- Terrazas: redondear bordes, evitar terrazas equidistantes o totalmente paralelas, y líneas o formas que denoten artificialidad.
- Taludes: redondear y naturalizar.
- Realizar la plantación sobre la escombrera de especies autóctonas o favorecer la implantación de actividades de recreo, favoreciendo la integración paisajística, tanto de la zona restituida como de la escombrera del hueco inicial.
- Si el suelo es pobre: inocular hongos para favorecer la formación de micorrizas que incrementen la supervivencia de plantas (previo a un análisis del suelo presente y si se detecta que el medio es pobre en nutrientes).
- Si el suelo ha resultado acidificado por las acciones antrópicas: promover la aplicación de cal.
- Realizar plantaciones: gramíneas que enriquezcan el suelo con nitrógeno y árboles; en cualquier caso especies autóctonas que están más adaptadas al suelo y a las condiciones climáticas del lugar. (Evitar la plantación de eucalipto que es el árbol actualmente predominante en la zona ya que no es una especie autóctona y tiende a acidificar el suelo).
- Para la rehabilitación del tramo del cauce afectado:
 - Retirar escombros que estén directamente sobre el cauce;
 - Dragar otros materiales de menor grosor que estén afectando la funcionalidad del cauce
 - Estabilizar las riveras y márgenes y revegetarlas.

- Se realizará un seguimiento y monitoreo de estas acciones y la comprobación de la supervivencia y adaptación de las especies plantadas.

Medias para la rehabilitación de áreas residenciales, patrimonio cultural, casas o edificios emblemáticos

Las áreas afectadas por las obras de la Primera Línea del Metro de Quito serán principalmente zonas urbanas residenciales. Están previstas diferentes medidas para minimizar los impactos tanto por las excavaciones y retirada de materiales como por vibraciones, particulado en suspensión, ruido, emisiones y otro tipo de efecto que puedan derivarse de las obras.

Sin embargo, aun aplicando las medidas preventivas y correctoras establecidas, si tienen lugar afecciones a vías, calles, casas o edificios emblemáticos que pudieran considerarse patrimonio cultural, se aplicarán medidas específicas para rehabilitar las zonas urbanas afectadas y dejarlas en el estado inicial previo al desarrollo del proyecto. En concreto, se aplicarán las siguientes acciones:

- a) Elaboración de informes y acopio de material gráfico y fotográfico de aquellas zonas urbanas y vías que vayan a sufrir modificaciones.
- b) Repavimentación de vías y zonas peatonales afectadas.
- c) Saneamiento y drenaje: renovación de la red de drenaje superficial si ésta ha sido alterada.
- d) Renovación del alumbrado público y mobiliario urbano alterado.
- e) Rehabilitación de calles afectadas y zonas de aparcamiento.
- f) Reacondicionamiento de plazas y zonas estanciales cuyos elementos hayan sido modificados y revegetación cuando proceda.
- g) Aplicación de actuaciones específicas adicionales para fachadas de edificios emblemáticos que hayan podido verse afectadas o elementos asociados al patrimonio cultural (por ejemplo, esculturas).
 - Colocación de toldos para evitar la acción del polvo o partículas en suspensión durante las excavaciones.
 - Utilización de forros especiales para figuras ornamentales situadas en fachadas.

Figura 11.59 Plaza de San Francisco y parque de La Alameda



Fuente: Tiwy.com

Medidas para la rehabilitación de restos arqueológicos

Tal y como se contempla en el Plan de Prevención y Mitigación a la Afectación al Patrimonio Cultural, está previsto que un equipo de arqueólogos expertos esté presente durante la duración de las obras y especialmente en la excavación de las zonas donde se tiene constancia de la existencia de restos arqueológicos.

En caso de que las obras pongan al descubierto áreas que alberguen este tipo de restos, éstos se someterán a planes especiales de exploración, explotación (posible integración con las obras del metro, como por ejemplo restos y paneles informativos en estaciones), protección, conservación y restauración. Estos planes adicionales serán consensuados con las autoridades competentes en función de las condiciones que presenten los restos y la viabilidad de su restauración y conforme a la Ley de Patrimonio Cultural de la República del Ecuador.

Localización

Las medidas previamente descritas son de aplicación a los diferentes tipos de áreas afectadas: zonas verdes, canteras o escombreras, áreas residenciales, patrimonio cultural, casas o edificios emblemáticos y restos arqueológicos. Aunque se han concretado ya algunos espacios de mayor relevancia en estaciones concretas, a continuación se especifican otras áreas afectadas en distintas estaciones.

ESTACIÓN DE QUITUMBRE:

Se verán afectadas:

- Dársenas y acceso actual a la terminal
- Parcelas privadas en el área destinada a las cocheras

ESTACIÓN DE SOLANDA

- Se verá afectado un parque recreacional con canchas de tierra de la liga barrial de Solanda y un pequeño parque para hacer deporte.

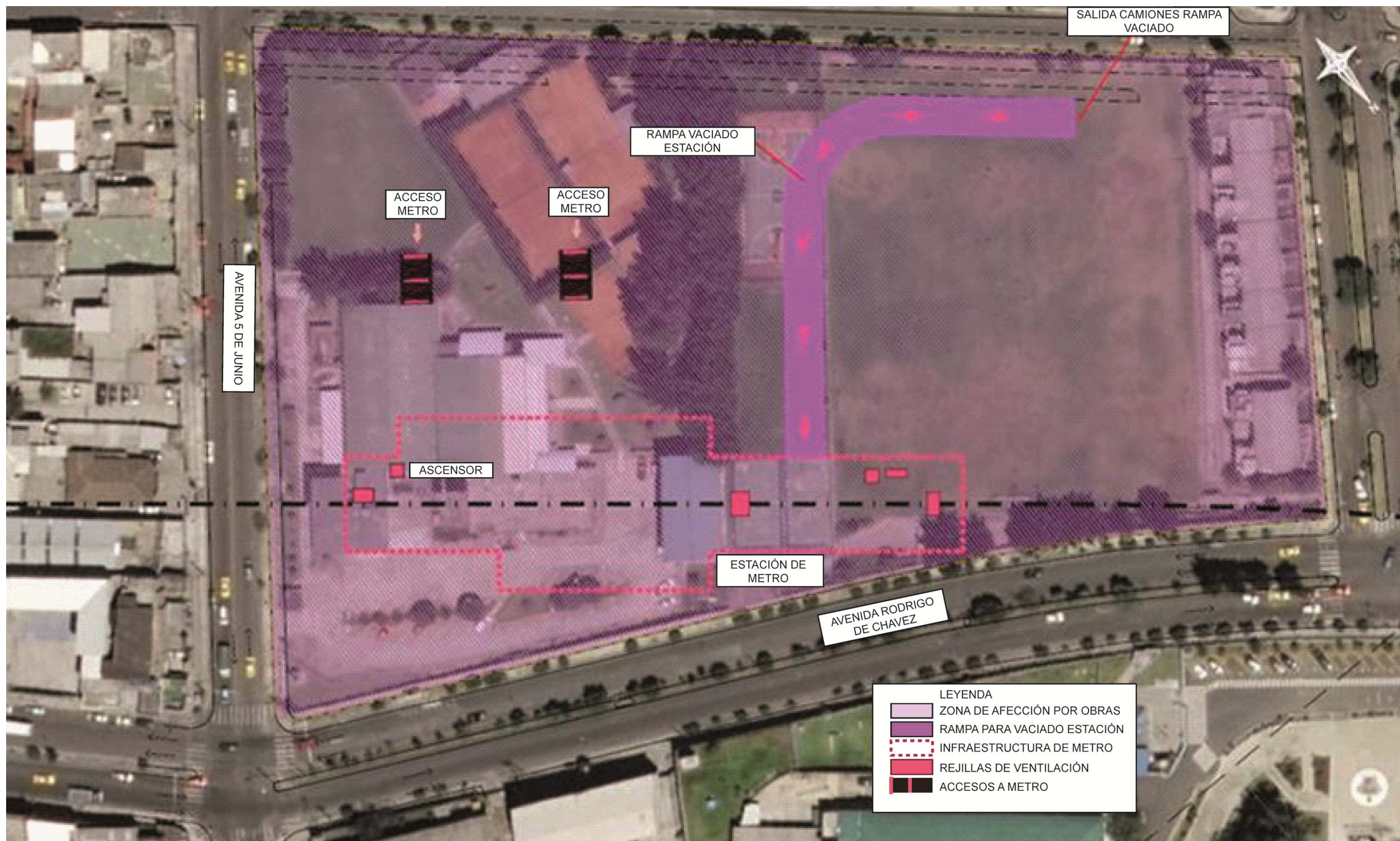
ESTACIÓN EL CALZADO

- Pequeñas áreas verdes de las canchas de la Av. Cardenal de la Torre.

ESTACIÓN LA MAGDALENA

- Pequeñas áreas verdes en el extremo del área delimitada como afectada tal y como muestra la siguiente figura.

Figura 11.60 Áreas afectadas en estación de La Magdalena



Fuente: KV Consultores

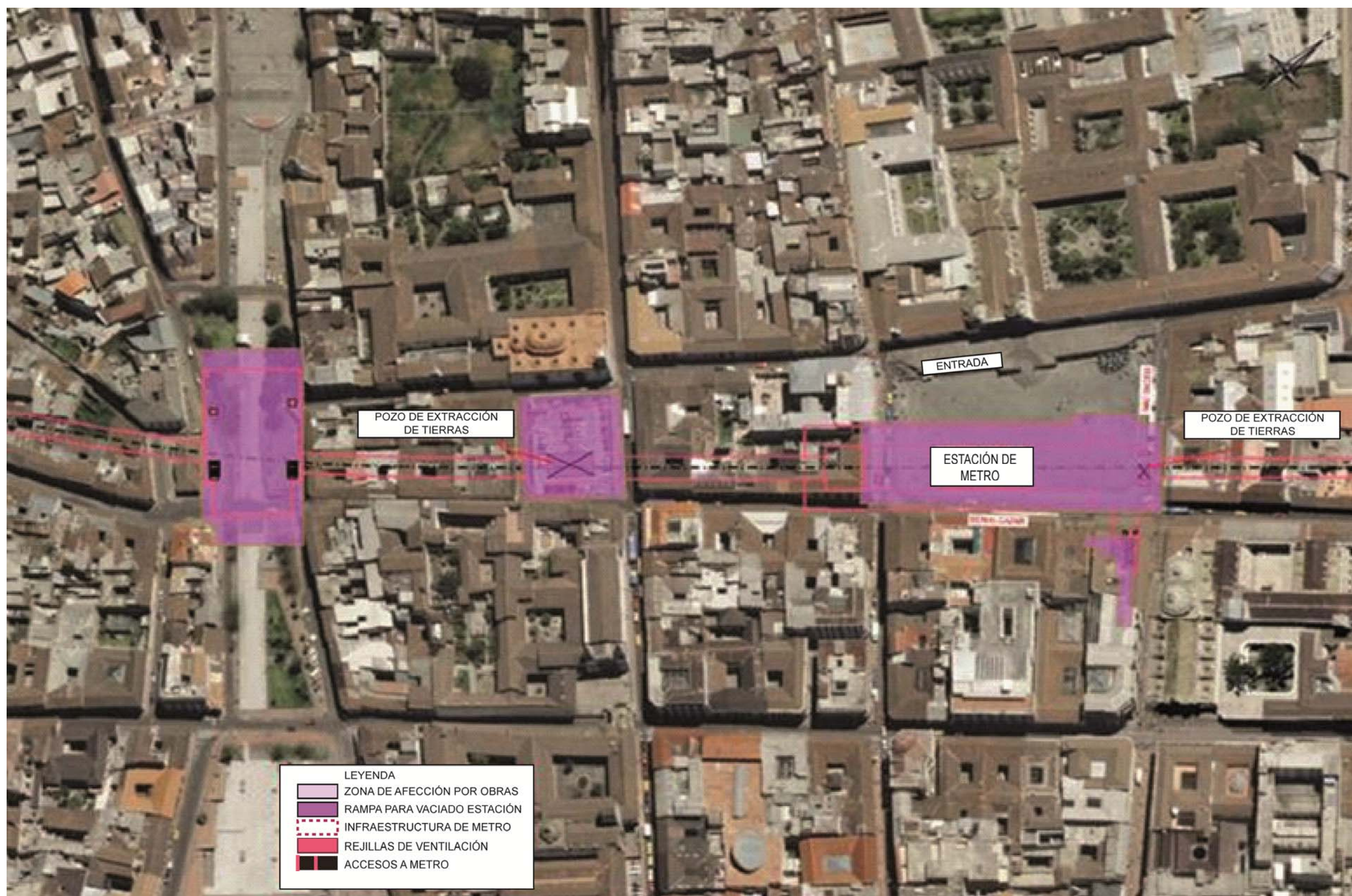


ESTACIÓN DE SAN FRANCISCO

Como se ha mencionado, la estación de San Francisco se ubicará en el centro histórico de Quito, aunque está previsto que solo se vea afectado el edificio donde se construirá el acceso a la estación, el cual se encuentra en la calle Sucre:

Es en este caso donde la afectación al patrimonio cultural podría tener lugar, pero para minimizar la posibilidad de afectación a edificios y estructuras emblemáticos las obras en superficie se limitan a la construcción de la boca de metro y un par de pozos de extracción de tierras.

Figura 11.61 Áreas afectadas en estación de San Francisco



Fuente: KV consultores



ESTACIÓN DE ÑAQUITO

- Pequeñas zonas arboladas (ver la figura 11.47).

ESTACIÓN DE JIPIJAPA

- Como edificio de especial interés ser podría ver afectada parte del cerramiento de la plaza de toros, edificios, y pequeños espacios verdes.

Responsabilidades y obligaciones

Las responsabilidades y obligaciones para el desarrollo del presente Plan recaen en las autoridades locales, en las empresas privadas que realicen las obras, así como en inspectores de autoridades competentes en el cumplimiento de la legislación vigente. De este modo:

- La empresa constructora: será la encargada de implementar el presente plan, y aplicar las medidas propuestas.
- La autoridad local: emitirá los permisos correspondientes (aunque la mayor parte puedan estar ya recogidos en los permisos generales de obras) y aplicará las inspecciones de seguimiento (cumplimiento de los permisos) según estime necesario.
- El equipo de arqueólogos: será el responsable de determinar la importancia y el estado de posibles restos, y aplicar planes específicos adicionales para su tratamiento, protección y traslado a museos o puntos específicos en caso de que así sea decidido.

Regulación

Como se ha mencionado a lo largo del Estudio de Impacto Ambiental y de los diferentes Planes de Manejo, el constructor es responsable de aplicar las Ordenanzas o reglamentos sobre ornato público vigentes, así como las leyes mencionadas a lo largo del presente Estudio de Impacto Ambiental.

El contratista tiene el compromiso de cumplir con el presente Plan, y asegurar la restauración de cualquier área afectada por las obras del metro.

No se permitirá, por tanto, durante la implantación de las medidas, deshacerse de los desechos que se puedan producir en la rehabilitación de zonas (tierra o suelo sobrante, escombros o grava tras la reconstrucción de aceras y paseos etc.) sin cumplir con los procedimientos establecidos en el Plan de Manejo de Desechos.

En concreto, se cumplirá con los aspectos de protección del ambiente y el ornato de la ciudad recogidos en:

- Normas de Arquitectura y Urbanismo
- Ordenanza Metropolitana: 0213 Distrito Metropolitano de Quito: Sustitutiva del Título V, "Del Medio Ambiente", Libro Segunda, del Código Municipal (en especial Artículos II.348.6. y II.357.2)
- Ley de Patrimonio Cultural de la República del Ecuador



Indicadores y medidas de verificación

Los distintos indicadores y medidas de verificación para el presente plan quedan reflejados en el correspondiente Plan de Monitoreo y Seguimiento que se incluye en el presente documento.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
FASE DE CONSTRUCCIÓN				
UTLIPROEP	UD PROTECCIÓN DE ELEMENTOS PATRIMONIALES PROTECCIÓN DE ELEMENTOS PATRIMONIALES DE INTERÉS (FACHADAS DE EDIFICIOS Y OTROS ELEMENTOS) MEDIANTE TOLDOS PARA EVITAR SU DEGRADACIÓN COMO CONSECUENCIA DE LAS PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN DURANTE LAS EXCAVACIONES.	1,00	6.250,00	6.250,00
RETPR	UD PLAN DE SEGUIMIENTO PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE SUPERVIVENCIA Y ADAPTACIÓN DE LAS NUEVAS ESPECIES PLANTADAS EN LAS ZONAS VERDES, ASÍ COMO DE LA REPOSICIÓN Y RESTAURACIÓN DE ZONAS URBANAS.	1,00	2.399,76	2.399,76
TOTAL				8.649,76

11.3.8 Programa de cierre y abandono

Como se ha comentado, en las áreas auxiliares se considerará como etapa de cierre el momento en el cual éstas dejen de ser utilizadas, es decir al finalizar la fase de obra del proyecto, para lo cual se dismantelarán las estructuras existentes en las áreas de prefabricado, las cuales serán trasladadas hacia otros sitios en otros proyectos, por sus propietarios; mientras que las áreas de depósito de material serán reacondicionadas y utilizadas por sus propietarios para otros proyecto. En cualquiera de los casos, el Plan de Cierre deberá incluir:

- Recogida de materiales, equipos y escombros. La maquinaria y casetas de obra y otras instalaciones auxiliares como los campamentos serán dismantelados.
- Dismantelación de las infraestructuras exteriores. Esto se refiere tanto a las temporales por motivo de la fase de construcción como a las propias infraestructuras del metro si se cierra el metro o alguna parte del mismo, como pueden ser, las bocas de metro, los pozos de ventilación, pozos de bombeo, las salidas de emergencia, etc.

Tal y como se viene indicando en el presente Estudio de Impacto Ambiental, una vez termine la fase de construcción, se procurará devolver el área a la situación inicial en la medida de lo posible, atendiendo a criterios ambientales, sociales y estéticos, como mínimo se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Retirada de materiales
- Reubicación de estructuras y mobiliario urbano removido
- Habilitación de vías afectadas
- Revegetación y reforestación, siempre que las condiciones lo requieran
- Reinstalación de los posibles sistemas energéticos, de comunicaciones, de aguas que hayan podido ser movidos
- Un Plan de Restauración de Áreas Afectadas (descrito ya en este documento, y que incluye la restauración de las escombreras), al que añadiremos la restauración de las zonas ocupadas en la fase de construcción y obra, como son los campamentos, los parques de maquinaria, talleres y otras áreas complementarias:

Como ya se ha indicado en la descripción del Proyecto de la Primera Línea del Metro de Quito, se construirán pozos de ataque, donde se montará e iniciará el trabajo de la tuneladora. Esta área se deberá restaurar también.

Tal y como se especifica ya en el Plan de Prevención y Mitigación del Impacto sobre las Comunidades Biológicas, se realizará rescate y reubicación de vegetación en las áreas auxiliares que vayan a ser ocupadas o simplemente afectadas, que contengan elementos de importancia ecológica, económica o que sus poblaciones se encuentren amenazadas. Las especies de plantas serán rescatadas antes del inicio de la limpieza y desarraigue de la vegetación, es decir antes de que sufran cualquier tipo de afectación. Este será el caso de los árboles “de gran porte” que se encuentran ubicados en el parque donde se construirá la estación de El Ejido.

Otras áreas que necesitarán restauración tras el cierre de la fase de construcción son los pozos de extracción, que serán necesarios para el desmontaje y extracción de la tuneladora, y las zonas de acopio de material y maquinarias (como los parques de dovelas) que se localizarán previsiblemente en las inmediaciones de estos pozos.

Como habrá diferentes tramos, que no son consecutivos, donde se utilizará la tuneladora, el número de pozos de ataque y de extracción serán varios:

- La Solanda: Pozo de ataque
- La Magdalena: Pozo de extracción



- El Labrador: Pozo de ataque
- El Ejido: Pozo de extracción

Se llevará a cabo una limpieza integral de estas zonas reponiendo todo aquello que existiera anteriormente en las mismas, si es necesario se revegetará, al igual que los caminos de paso de vehículos y maquinaria de obra, ya que se prevé una erosión y degradación de los mismos.

Regulaciones

En relación a la obligatoriedad de desmantelar las infraestructuras, maquinaria y almacenes de material de las obras, y de devolver las áreas temporalmente ocupadas a su situación anterior, según el Art. 72 de la Constitución Ecuatoriana, se reconoce el derecho de restauración a la naturaleza, siendo este derecho independiente a la obligación del Estado y de las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. También se contempla que en casos de impacto ambiental grave o permanente, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración y adoptará medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas. Así mismo, el TULAS también incluye entre las actividades obligatorias del Plan de Manejo Ambiental, un Plan de Cierre y Abandono que asegure la restauración de las mencionadas áreas junto con un programa de desmantelamiento de infraestructuras superficiales o abandono de estructuras subterráneas.

Responsabilidad

La responsabilidad de la elaboración y cumplimiento de un plan de cierre parcial al finalizar la fase de obra del proyecto recae sobre la empresa responsable de dicha obra, esto es, deberán retirar y desmantelar todo aquello que se haya instalado por las obras y además restaurar las áreas que han servido para acopio de materiales, campamentos, maquinaria, vallado y señalización, pasos alternativos, etc... asegurando la restitución de esa área a la situación inicial.

Por otro lado, en relación a la posibilidad de un cierre definitivo del proyecto o de parte de él, como ya ha sido comentado anteriormente, la UNMQ se compromete a ejecutar un Plan de Abandono Definitivo, con todas las medidas enfocadas en restaurar el medio a sus condiciones naturales, en base a la estrategia propuesta en el presente EsIA.

Presupuesto

El programa de cierre y abandono deberá desarrollarse en el momento en el que se decida si la Primera Línea del Metro de Quito deja de tener utilidad. Debido a que el dimensionamiento del metro de Quito se ha realizado para un número de años considerable, y a que lo habitual, tal y como ha sucedido en otras ciudades del mundo, es que la línea no deje de estar en funcionamiento, no procedería a la realización de presupuesto, si bien, en el caso de que la línea se decida poner fuera de servicio, deberá proceder a la realización del mismo.

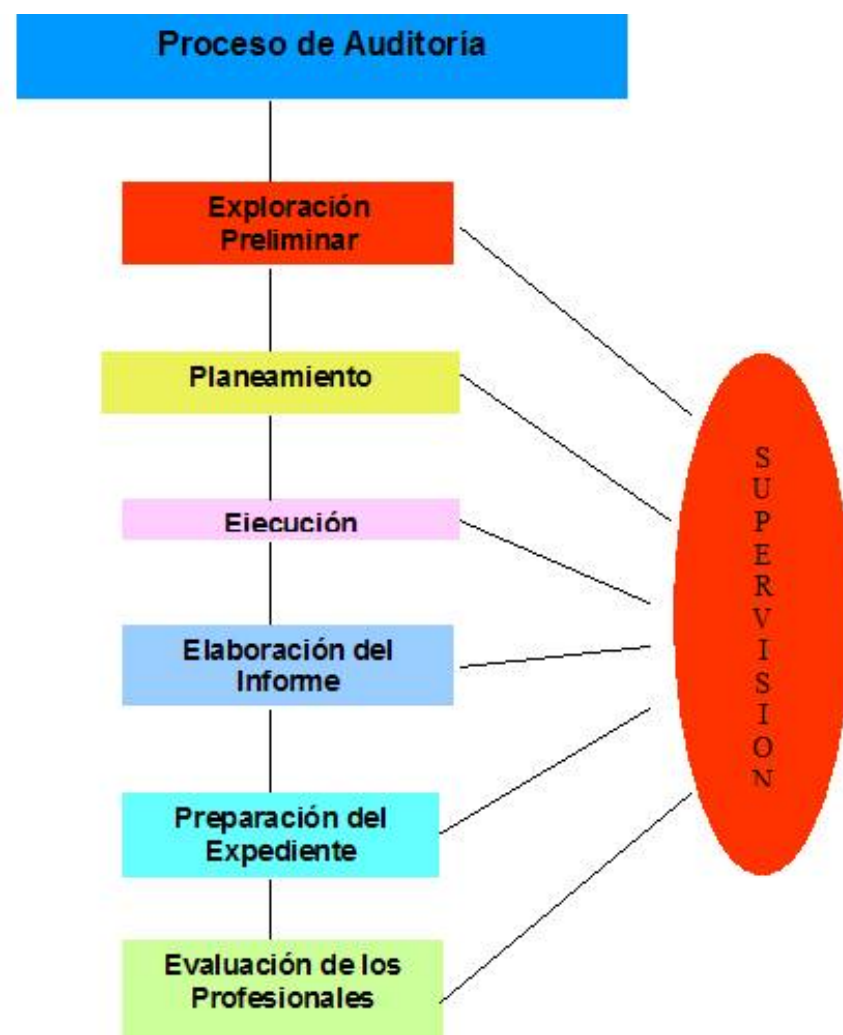
Por otra parte, es importante señalar que no solo puede entenderse abandono o cierre como la puesta fuera de uso de la línea del metro, sino también al proceso de desmantelamiento de las infraestructuras asociadas a las obras, como fábricas de concreto, de dovelas prefabricadas, asfalto, campamentos...etc. Todo este proceso podría considerarse que está dentro de la fase constructiva o en una fase propia de abandono. Por lo tanto procede la realización de su presupuesto.

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DEREDCPA	UD DESARROLLO Y REDACCIÓN DE UN PLAN DE CIERRE DESARROLLO Y REDACCIÓN DE UN PLAN DE CIERRE Y ABANDONO DEL PROYECTO EN FUNCIÓN DE LAS NECESIDADES ESTABLECIDAS EN EL MOMENTO OPORTUNO.	1,00	62.500,00	62.500,00
MEDIAADP	UD MEDIDAS A ADOPTAR EN EL DESMANTELAMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS MEDIDAS ADICIONALES DE PROTECCIÓN A ADOPTAR EN EL DESMANTELAMIENTO DE CAMPAMENTOS, FÁBRICAS DE CONCRETO, ASFALTO, DOVELAS, E INSTALACIONES AUXILIARES SEGÚN INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA Y AUTORIDADES COMPETENTES.	1,00	187.500,00	187.500,00
TOTAL				250.000,00

11.3.9 Auditorías ambientales

Figura 11.62 Ejemplo de esquema del proceso general de una auditoría



Fuente: Elaboración propia

Se realizarán informes de auditorías internas, en el caso de la fase de obra, se realizará una auditoría el segundo año por parte de la empresa Contratista a través consultores expertos y previamente calificados, incluyendo no conformidades del PMA. Los informes de esta auditoría serán distribuidos a la UNMQ. Para el caso de que el Contratista no siga los procedimientos ambientales, UNMQ considerará esto como una no conformidad con los procedimientos y tomará acciones apropiadas para asegurar cumplimiento en el futuro. Cualquier informe de no conformidad será seguido por inspecciones mensuales hasta que se demuestre cumplimiento. El informe de auditoría incluirá estadísticas del cumplimiento ambiental.

Todos los incidentes ambientales durante la fase de construcción serán documentados y se proveerá a UNMQ un informe trimestral que incluya un resumen ejecutivo. Los incidentes significativos serán reportados inmediatamente a UNMQ y a la autoridad competente

Responsabilidades y obligaciones

La evaluación del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental aprobado se realizará mediante la Auditoría Ambiental, que se llevará a cabo por consultores previamente calificados a fin de establecer las correcciones pertinentes. La empresa contratista correrá a cargo de los costos de la Auditoría Ambiental de cumplimiento.

La Contraloría General del Estado tiene la facultad de auditar los procedimientos de realización y aprobación de los estudios y evaluaciones de impacto ambiental en cualquier momento, para determinar la validez y eficacia de estos procedimientos según la ley.

Además se pueden contratar personas o empresas privadas para la realización de auditorías de estudios de impacto ambiental (artículo 25 de la ley de Gestión ambiental).

Regulaciones

Según el Artículo 33 de la Ley de Gestión Ambiental del Ecuador, el Plan de Manejo Ambiental debe incluir Auditorías Ambientales.

Según el TULAS, la auditoría ambiental constituye uno de los mecanismos para realizar el Seguimiento Ambiental, el cual tiene como objetivo que se cumplan todas las medidas indicadas en los Planes de Manejo y las variables ambientales evolucionen según lo indicado en el EIA y en la Licencia Ambiental. Las Auditorías Ambientales son necesarias para la obtención de la Licencia Ambiental conforme el artículo 20 de la Ley de Gestión Ambiental y las disposiciones del reglamento del TULAS

Según la normativa, la empresa constructora deberá registrarse en las respectivas coordinaciones ambientales zonales del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

Según el **TULAS**, este proyecto está sujeto al cumplimiento y presentación de Auditorías Ambientales, de manera específica e ineludible, al igual que todos los proyectos que hayan obtenido la aprobación de sus Estudios de Impacto Ambiental según lo estipulado en el Capítulo V del mencionado documento regulador.

Indicadores y medidas

Como ya se ha mencionado las medidas de verificación de la elaboración de estas auditorías ambientales serán los informes de las Auditorías Ambientales de cumplimiento, incluyendo las No Conformidades del Plan de Manejo Ambiental y con las normativas ambientales vigentes que se elaborarán a partir de la aprobación de la Auditoría

Ambiental del segundo año de obra. Estas auditorías son requisito para la obtención y renovación del permiso de descarga, emisiones y vertidos.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
REAAAMB	UD REALIZACIÓN DE AUDITORIAS AMBIENTALES REALIZACIÓN DE AUDITORÍAS AMBIENTALES E INFORMES DURANTE LAS FASES DE CONSTRUCCIÓN, FUNCIONAMIENTO Y ABANDONO, CON UNA FRECUENCIA AUNUAL DURANTE LAS FASES DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO, Y BIANUAL DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO, CON LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES: REVISIÓN DEL CUMPLIMIENTO Y APLICABILIDAD DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO CON PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES REVISIÓN DE LOS REGISTROS AMBIENTALES PARA IDENTIFICAR VACÍOS EN LA DOCUMENTACIÓN REVISIÓN DEL AVANCE EN LAS ACCIONES CORRECTIVAS RECOMENDADAS POR NO CONFORMIDADES ENCONTRADAS EN INSPECCIONES Y AUDITORÍAS PREVIAS RESUMEN DE LA EFECTIVIDAD DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN RESUMEN DEL CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES AMBIENTALES Y PROVISIONES ESPECIALES PARA NO CONFORMIDADES RESUMEN DE LOS REPORTES DE INSPECCIÓN INTERNA Y DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS PARA CUALQUIER PREOCUPACIÓN, OBSERVACIÓN DE NO CONFORMIDADES RESUMEN DE LOS COMENTARIOS, PREOCUPACIONES O NOTIFICACIONES RECIBIDAS POR AGENCIAS REGULADORAS Y LAS ACCIONES CORRECTIVAS ADOPTADAS RECOMENDACIONES PARA LA MODIFICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O PROCEDIMIENTOS DE SER NECESARIO	4,00	13.750,00	55.000,00
	TOTAL			55.000,00

- Suelo
- Variables bióticas
- Variables socioeconómicas
- Monitoreo sobre la afectación a la movilidad
- Monitoreo de variables arqueológicas

Monitoreo de la calidad del aire

En cuanto al monitoreo de las emisiones y calidad del aire, éste se concentrará en el monitoreo de la calidad del aire del Proyecto de la Primera Línea del Metro de Quito y en la evaluación de las emisiones vehiculares de los vehículos que se utilicen en el mismo.

Respecto a la calidad del aire, el Municipio de Quito, en su Informe de la Calidad de Aire en Quito de 2010, informó de acuerdo a los registros de 2010, que los principales problemas del aire de Quito están relacionados con la presencia de MP_{2,5} y partículas sedimentables, lo que se puede corroborar con los registros obtenidos en las distintas estaciones existentes en el Distrito Metropolitano de Quito.

El monitoreo de la calidad del aire se realizará en forma semestral en diez (10) sitios próximos al desarrollo del Proyecto de la Primera Línea del Metro de Quito y dentro del área de trabajo. Estas áreas deberán incluir las excavaciones subterráneas y túnel y en los portales de entrada a los túneles. En la selección de los sitios de monitoreo se deben considerar la ubicación de los receptores más sensibles, las actividades de construcción de mayor impacto sobre la calidad del aire, las variables climáticas que podrían influir sobre los efectos de dispersión y las posibles barreras o condiciones naturales de la zona.

11.3.10 Plan de monitoreo y seguimiento

Los programas de monitoreo abarcan las principales variables identificadas como más impactantes y que puedan ser objeto de un monitoreo periódico, entre ellas:

- Calidad del aire
- Ruido
- Vibraciones
- Calidad del agua, incluyendo efluentes líquidos y cuerpos de agua superficial y subterránea.

Figura 11.63 Ejemplo de lugares de monitoreo



Fuente: Metro de Madrid



Para la fase de operación se mantendrán los 10 sitios de monitoreos seleccionados durante la construcción, que serán muestreados semestralmente durante el primer año de funcionamiento de la Primera Línea del Metro de Quito, y luego anualmente hasta completar un máximo de 3 años.

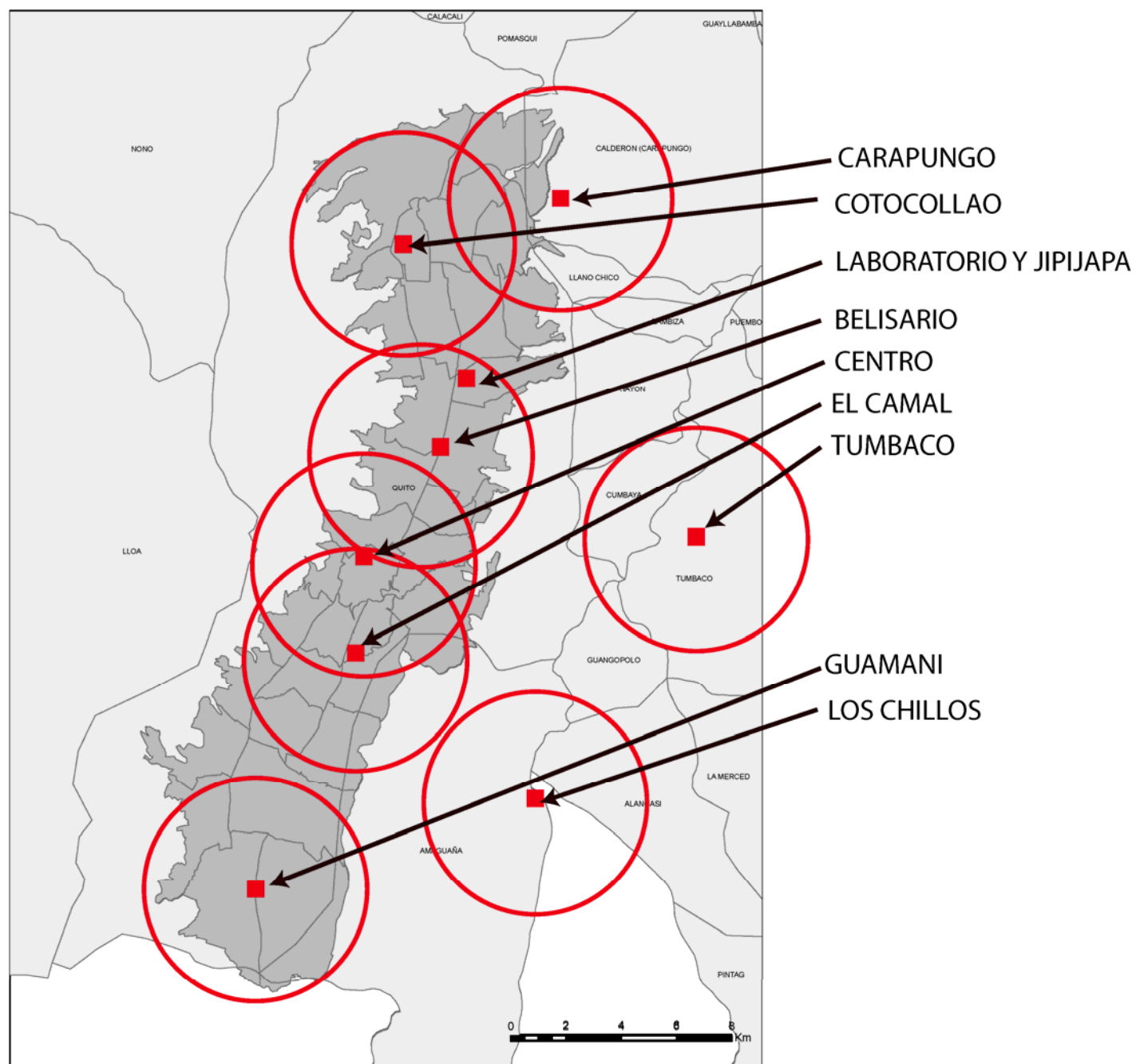
La verificación de las emisiones vehiculares se realizará en forma anual en 10 sitios a lo largo del alineamiento del metro mediante un prestador de este servicio, debiendo determinar el cumplimiento de los parámetros aplicables según el tipo de vehículo evaluado y los parámetros definidos en la normativa vigente.

Cada uno de los monitoreos contemplará lo siguiente:

- Medición de partículas menores a 2.5 micrómetros ($PM_{2.5}$) durante 24 horas
- Medición de NO_x y SO_2 , mediante el empleo de tubos pasivos, durante dos periodos consecutivos de 7 días cada uno
- Medición de CO_2 , CO y CH_4 dentro de las excavaciones subterráneas

Aparte de la información anterior se tendrá en cuenta los resultados de las nueve estaciones de monitoreo que tiene la Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito (REMMAQ). Estas estaciones tiene capacidad para analizar automáticamente distintos contaminantes comunes de aire, entre los que se encuentra el material particulado fino o de diámetro menor a 2,5 micras ($PM_{2.5}$) con cinco analizadores, tres muestreadores activos semiautomáticos (high volume samplers) para material particulado total (PTS) y cuatro para material particulado de diámetro menor a 10 micras (PM_{10}), además de cuatro canisters portátiles para tomar muestras de aire y determinar compuestos orgánicos volátiles (COVs), entre otros medios para la medición de otros contaminantes atmosféricos. Además dispone de seis analizadores de monóxido de carbono (CO), seis analizadores de dióxido de azufre (SO_2), seis analizadores para óxidos de nitrógeno (NO, NO_2 y NO_x) y seis analizadores de ozono (O_3), entre otros medios.

Figura 11.64 Estaciones de monitoreo REMMAQ



Fuente: http://www.corpaire.org/siteCorpaire/rma_main.jsp. 2012

La legislación principal ecuatoriana en la que quedan reflejados las principales limitaciones en relación a la calidad del aire es el TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE, en cuyo epígrafe 4.1.2.1 del anexo 4 del Libro VI (NORMA DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE) se indica que el promedio aritmético de la concentración de PM_{2,5} de todas las muestras en un año no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico (15 µg/m³). Además, la concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras

colectadas, no deberá exceder de sesenta y cinco microgramos por metro cúbico (65 µg/m³), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces en un año. Respecto a los contaminantes gaseosos los límites admisibles son

:



Cuadro 11.4 Límites establecidos a los contaminantes comunes del aire

SUSTANCIA	LÍMITE
SO ₂	<ul style="list-style-type: none"> El promedio aritmético de la concentración de SO₂ determinada en todas las muestras en un año no deberá exceder de ochenta microgramos por metro cúbico (80 µg/m³). La concentración máxima en 24 horas no deberá exceder trescientos cincuenta microgramos por metro cúbico (350 µg/m³), más de una vez en un año.
CO	<ul style="list-style-type: none"> La concentración de monóxido de carbono de las muestras determinadas de forma continua, en un período de 8 (ocho) horas, no deberá exceder diez mil microgramos por metro cúbico (10 000 µg/m³) más de una vez en un año. La concentración máxima en una hora de monóxido de carbono no deberá exceder cuarenta mil microgramos por metro cúbico (40 000 µg/m³) más de una vez en un año.
NO ₂	<ul style="list-style-type: none"> El promedio aritmético de la concentración de óxidos de nitrógeno, expresada como NO₂, y determinada en todas las muestras en un año, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico (100 µg/m³). La concentración máxima en 24 horas no deberá exceder ciento cincuenta microgramos por metro cúbico (150 µg/m³) más de dos (2) veces en un año.
O ₃	<ul style="list-style-type: none"> La máxima concentración de oxidantes fotoquímicos, obtenida mediante muestra continua en un período de una hora, no deberá exceder de ciento sesenta microgramos por metro cúbico (160 µg/m³), más de una vez en un año. La máxima concentración de oxidantes fotoquímicos, obtenida mediante muestra continua en un período de ocho horas, no deberá exceder de ciento veinte microgramos por metro cúbico (120 µg/m³), más de una vez en un año.

Fuente: TULAS, LIBRO VI, ANEXO 4.

Además, según se indica en los puntos 4.1.3.1 y 4.1.3.2., la Entidad Ambiental de Control establecerá un Plan de Alerta, de Alarma y de Emergencia ante Situaciones Críticas de Contaminación del Aire, basado en el establecimiento de tres niveles de concentración de contaminantes. La ocurrencia de estos niveles determinará la existencia de los estados de Alerta, Alarma y Emergencia. Cada uno de los tres niveles será declarado por la Entidad Ambiental de Control cuando uno o más de los contaminantes comunes indicados exceda la concentración establecida en el siguiente cuadro, o cuando las condiciones atmosféricas se espera que sean desfavorables en las próximas 24 horas. Dichos niveles son los indicados en el siguiente cuadro recopilada de la legislación del Ecuador:

Cuadro 11.5 Concentraciones de contaminantes comunes que definen los niveles de alerta, de alarma y de emergencia en la calidad del aire.

CONTAMINANTE Y PERÍODO DE TIEMPO	ALERTA	ALARMA	EMERGENCIA
Monóxido de carbono Concentración promedio en ocho horas	15.000	30.000	40.000
Oxidantes fotoquímicos, expresados como ozono. Concentración promedio en una hora	300	600	800
Óxidos de Nitrógeno, como NO ₂ Concentración promedio en una hora	1.200	2.300	3.000
Dióxido de Azufre Concentración promedio en veinticuatro horas	800	1.600	2.100
Material Particulado PM10 Concentración en veinticuatro horas	250	400	500

Fuente: TULAS, LIBRO VI, ANEXO 4.

^[1] Todos los valores de concentración expresados en microgramos por metro cúbico de aire, a condiciones de 25 °C y 760 mm Hg.

Personal

Los monitoreos los realizará un técnico que esté adiestrado en las tareas de muestreo y monitoreo medioambiental.

Monitoreo de las emisiones de ruido

Este monitoreo deberá contemplar la recopilación de información respecto a la generación de ruido debido al proyecto, en zonas próximas a receptores sensibles, tanto para la fase de construcción como para la fase de operación.

Para la medición de las emisiones sonoras o ruido generados por las fuentes fijas y móviles del proyecto, se empleará un sonómetro o decibelímetro.

El sonómetro es un instrumento que responde ante el sonido de una forma aproximada al oído humano, provee medidas objetivas y reproducibles de un fenómeno acústico. El objetivo es dar un valor que permita realizar una evaluación aproximada del nivel sonoro total. La respuesta humana al ruido varía con su frecuencia e intensidad.

Figura 11.65 Ejemplo de distintos tipos de sonómetros



Fuente: Elaboración propia

El Municipio de Quito mediante su Secretaría Metropolitana de Ambiente, ha realizado un monitoreo de ruido en la zona urbana de Quito entre los años 2003 y 2006. Estos resultados se encuentran publicados en su página web, donde proporcionan un diagnóstico de contaminación acústica que existe en la urbe. Se realizará, previo a la fase de construcción de la obra un monitoreo acústico de la zona afectada por la obra, con la finalidad de contrastar estos datos con otro monitoreo que se debería realizar mientras se efectúan las obras de construcción, para evaluar la afectación que se produce al medio.

Según el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, en el anexo 5 de su libro VI, se indican los límites permitidos para la emisión de ruidos. En su punto 4.1.1.1 se indica que los niveles de presión sonora equivalente, NPS_{eq}, expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder de los valores que se fijan en el cuadro siguiente

Cuadro 11.6 Niveles máximos de ruido permisibles según uso del suelo

TIPO DE ZONA SEGÚN USO DEL SUELO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE NPS _{eq} [dB(A)]	
	DE 6 H A 20 H	DE 20 H A 6 H
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona residencial	50	40
Zona residencial mixta	55	45
Zona comercial	60	50
Zona comercial mixta	65	55
Zona industrial	70	65

Fuente: TULAS, LIBRO VI, ANEXO 5

En la misma legislación se indica, en su punto 4.1.4.2, los niveles máximos permisibles de nivel de presión sonora producido por vehículos, los cuales quedan reflejados en el siguiente cuadro:

Cuadro 11.7 Niveles de presión sonora máxima para vehículos automotores

CATEGORÍA DEL VEHÍCULO	DESCRIPCIÓN	NPS MÁXIMO dB(A)
Motocicletas	De hasta 200 cc	80
	Entre 200 y 500 cc	85
	Mayores a 500 cc	86
Vehículos	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor	80
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso no mayor a 3,5 tn	81
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso mayor a 3,5 tn	82
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, peso mayor a 3,5 tn, y potencia de motor mayor a 20 HP	85
Vehículos de carga	Peso máximo hasta 3,5 tn	81
	Peso máximo de 3,5 tn hasta 12 tn	86
	Peso máximo mayor a 12 tn	88

Fuente: TULAS, LIBRO VI, ANEXO 5

Al iniciar las labores de construcción, se debe realizar un monitoreo de los niveles de ruido en las áreas de trabajo, a fin de utilizarlo como control para determinar el grado de atenuación requerido para el equipo de protección de los trabajadores. Este monitoreo deberá incluir la realización de dosimetrías semestrales al personal que de acuerdo a las tareas que realice pueda estar sometido a los niveles más elevados de ruido (8 personas). El equipo de protección personal deberá garantizar que no se exceda la exposición del personal a niveles de 85 dBA durante periodos superiores a las 8 horas, o bien se deberá limitar los tiempos de exposición.

Además de lo anterior, semestralmente, mientras dure la construcción del proyecto, se realizará un monitoreo de la exposición al ruido en 10 sitios a lo largo del alineamiento del Metro, principalmente en las zonas potencialmente afectadas. Una vez finalice la construcción y se re-evalúen las condiciones ambientales de la zona, se deberán comparar los monitoreos sucesivos contra las condiciones iniciales registradas durante la línea base. En los casos en que el nivel de línea base supera los niveles definidos en la normativa vigente, se permite un aumento sobre dicha línea base de hasta 3 dBA. La excedencia de los niveles anteriormente indicados deberá ser notificada al Ministerio.

Una vez finalice la fase de construcción, pero previo a que se inicie la operación de la vía, se realizará un (1) monitoreo adicional en los receptores más próximos al proyecto (8 sitios), con el fin de evaluar si las condiciones de línea base se mantienen. Estos monitoreos deberán servir de guía para determinar si se requerirá la instalación de barreras acústicas, aparte de las evaluaciones efectuadas durante los diseños finales. Durante los tres primeros años de operación del Metro se desarrollarán monitoreos anuales. En cada evento de medición se deberá cumplir con lo siguiente:

- Empleo de un sonómetro y calibrador de campo.
- Verificación en campo de la calibración del sonómetro antes y después de cada medición.
- Mediciones en periodos de una hora, tanto en horario diurno (6:00 a.m. – 9:59 p.m.) y nocturno (10:00 p.m. – 5:59 a.m.).
- Mediciones de ruido tanto sobre el alineamiento como sobre el receptor.
- Registro de resultados para L máximo (Lmax), L mínimo (Lmin) y L equivalente (Leq).

Personal:

Los monitoreos los realizará un técnico que esté adiestrado en las tareas de muestreo y monitoreo medioambiental.

Monitoreo de los niveles de vibración

Este monitoreo deberá contemplar la recopilación de información respecto a la generación de vibraciones debido al proyecto, en zonas próximas a receptores sensibles y a una muestra de trabajadores, tanto para la fase de construcción como para la fase de operación.

Previo al inicio de las obras de construcción, se deberán realizar inspecciones a las estructuras existentes para verificar su condición actual, hasta un radio de 200 metros.

Durante las labores de construcción se efectuarán mediciones semestrales de vibración de cuerpo entero a 8 miembros del personal. Adicionalmente, se deberán realizar monitoreos de integridad estructural y de los niveles de vibración. Si bien el contratista es quien deberá detallar las metodologías específicas y proponer el plan de trabajo correspondiente, a continuación se especifican algunos criterios mínimos que se deben cumplir:

Para el monitoreo de vibraciones:

- La medición de vibraciones se hará en un transecto de unos 200 m de ancho a cada lado del eje del túnel. Esto con la finalidad de verificar si el proyecto pudiera estar afectando la integridad estructural de las infraestructuras, principalmente aquellas que puedan ser consideradas como críticas.

- El transecto irá avanzando conjuntamente con el avance del frente de excavación.
- Los registros obtenidos durante la construcción servirán de base para determinar los transectos más críticos que continuarán siendo monitoreados durante la operación.

Para el monitoreo de asentamientos de terreno:

- Previo al inicio de la construcción se elegirán los sitios y estructuras más sensibles.
- Cada sitio elegido será en lo posible un punto fijo, claramente identificable y medible.
- Durante la construcción en caso necesario (también en función a los resultados del monitoreo de vibraciones) se añadirán (y/o eliminarán) puntos de monitoreo, en función de las necesidades.
- El monitoreo de los puntos elegidos, se realizará con instrumental topográfico de precisión, de tal manera que se puedan medir desplazamientos milimétricos del terreno y estructuras elegidas.
- Se llevará un registro de los desplazamientos verticales y horizontales de los puntos elegidos.

Para el monitoreo de la integridad de estructuras:

La línea base de este monitoreo estará constituida por los datos del relevamiento pre-construcción que será realizado. El monitoreo consistirá en un relevamiento visual detallado de estructuras sensibles identificadas y priorizadas con base en los resultados del monitoreo de vibraciones y asentamientos del terreno.

Los aspectos a monitorear serán, entre otros, los siguientes:

- Asentamientos u otros movimientos inusuales de partes de las estructuras.
- Ocurrencia de rajaduras, desprendimientos de material de paredes, estructuras de soporte o de otros elementos constructivos, u otros signos de daños y su evolución en el tiempo.

Finalmente, se recomienda también realizar los monitoreos de vibración en los sitios identificados como críticos durante la construcción, con una frecuencia anual durante los primeros tres (3) años de operación del Metro.

La situación legal en Ecuador en este aspecto limita las vibraciones que puedan transmitirse a la estructura sólida de las edificaciones con la finalidad de minimizar los efectos que puedan provocarse sobre ellos.

Según se indica en la tabla 4 del anexo 5 del libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS), ningún equipo o instalación podrá transmitir, a los elementos sólidos que componen la estructura del recinto receptor, los niveles de vibración superiores a los señalados a continuación.

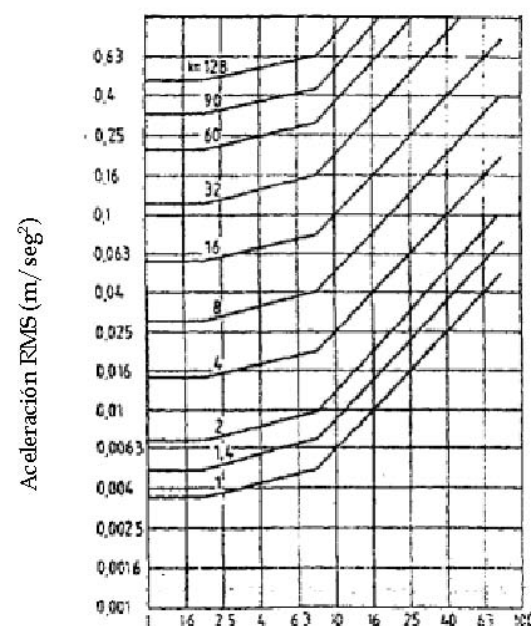
Cuadro11.8 Límite de transmisión de vibraciones

USO DE LA EDIFICACIÓN	PERIODO	CURVA BASE
Hospitalario, educacional y religioso	Diurno	1
	Nocturno	1
Residencial	Diurno	2
	Nocturno	1,4
Oficinas	Diurno	4
	Nocturno	4
Comercial	Diurno	8
	Nocturno	8

Fuente: TULAS, LIBRO VI, ANEXO 5

La curva base para el límite de transmisión de vibraciones, es la reflejada en la siguiente figura:

Figura 11.66 Curva base para límite de transmisión de vibraciones



Fuente: TULAS, LIBRO VI, ANEXO 5

Personal:

Los monitoreos los realizará un técnico que esté adiestrado en las tareas de muestreo y monitoreo ambiental.

Monitoreo de la calidad de las aguas superficiales y de las aguas de infiltración

Este Plan tiene como objetivo verificar la eficiencia y eficacia de la implementación de las medidas preventivas y correctoras del Programa de Protección de la Calidad de las Aguas.

El monitoreo es la única forma de poder verificar que las medidas implementadas por el Contratista logren los objetivos de protección y mitigación ambiental esperados. El monitoreo se realiza mediante mediciones directas en campo y a través del análisis de laboratorio de las muestras. Desde el punto de vista de variables ambientales, el monitoreo (ya sea continuo o periódico) determina la eficacia de las medidas de mitigación, evita la generación de impactos innecesarios, y permite anticipar medidas complementarias que se requieran.

Con relación a las aguas superficiales, las quebradas afectadas por el Proyecto son las que se muestran a continuación.

Cuadro11.9 Quebradas afectadas directamente por el proyecto

FLANCO OCCIDENTAL	FLANCO ORIENTAL
Q. Atucucho	Q. Manosalvas
Q. Pulida Grande	Q. Jerusalén
Q. San Lorenzo	Q. San Isidro
Q. De las Delicias	Q. Tsinyacu
Q. Yacupugru	Q. de la Funeral
Q. La Concepción	Q. Rosario
Q. San Isidro	Q. del Guabo
Q. Caicedo	Q. Rumichaca
Q. Manosalvas	Q. de la Comunidad
Q. Jerusalem	Q. Miraflores
Q. Rumichaca	Q. Luluncoto
Q. de la Comunidad	Q. Chiriyacu
Q. Vásconez	Q. Pucanacha
Q. Miraflores	Q. Clemencia
R. Machángara	Q. San Bartolo
Q. San Bartolo	Q. El Tránsito

FLANCO OCCIDENTAL	FLANCO ORIENTAL
Q. El Tánsito	Q. Shanshayacu
Q. El Colegio	Q. Ortega
Q. EL Calvario	Q. de la Granja
Q. El Rosario	Q. El Rosario
	Q. San Isidro

Fuente: Elaboración propia

Durante las labores de construcción, existe la probabilidad de que las aguas de dichas quebradas puedan ser contaminadas, ya sea por derrames accidentales de combustible, lubricantes o por aguas servidas, etc., y en la operación igualmente por vertidos o derrames durante el mantenimiento dado a los vagones del Metro y demás infraestructuras asociadas. Por tal motivo, para conservar la calidad del agua se deberán aplicar las medidas de prevención y mitigación recomendadas en este EsIA, pero además se deberán realizar monitoreos periódicos para verificar el estado de la calidad de las referidas aguas.

Dichos monitoreos deberán realizarse, al menos, **trimestralmente durante la fase de construcción y durante la fase de operación de manera más sistemática con una frecuencia de cada 6 meses durante 3 años.**

Cada uno de estos monitoreos contemplará lo siguiente:

- Selección de los sitios a ser monitoreados,
- El análisis de agua incluirá registros de pH, Temperatura, Conductividad, Turbidez, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Oxígeno Disuelto, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos, Hidrocarburos Totales, Coliformes Fecales y Totales, PHAs y Aceites y Grasas.
- La repetición del monitoreo por sitio seleccionado será cada 3 meses durante el período de construcción.
- Comparación de los resultados de los monitoreos con los obtenidos para la línea base, o sea, antes del inicio de la construcción del puente.

En cuanto a las aguas de infiltración, como se mencionó anteriormente, durante la construcción del proyecto, se producirán infiltraciones de aguas subterráneas hacia el interior del túnel y excavaciones subterráneas (estaciones). Estas aguas pueden tener contenidos de materias contaminantes como aceites y grasas, metales pesados, polímeros y otros, por lo que deberán ser tratadas de manera adecuada previo a su descarga en cuerpos de aguas superficiales. Por este motivo, durante la construcción se deberá realizar un **monitoreo**

Figura 11.67 Ejemplo de monitoreo de la variable agua



Fuente: Elaboración propia

mensual de las aguas de infiltración recuperadas, en un punto aguas arriba y en otro aguas abajo del(los) punto(s) de tratamiento. Este monitoreo continuará durante la fase de operación con una **frecuencia semestral.** Los parámetros a monitorear serán los mismos que se mencionan arriba para el monitoreo de las aguas superficiales.

También se monitorearán las aguas subterráneas del acuífero sur de Quito y Centro-Norte de Quito. Para ello se utilizan los sondeos de investigación realizados para el diseño de la infraestructura. Como mínimo se monitoreará un sondeo cada 5 Km de longitud de la infraestructura.

Los parámetros que se analizarán en los sondeos seleccionados son los siguientes.

Parámetros físico-químicos

- pH
- Conductividad
- Oxígeno
- Sólidos totales
- Dureza

Aniones y elementos no metálicos

- Amonio
- Nitrato
- Sulfato

- Cloruro
- Fósforo total
- Alcalinidad total como CaCO₃

Parámetros orgánicos

- DBO₅
- DQO
- Hidrocarburos totales
- Coliformes totales
- Coliformes fecales

Aniones y elementos no metálicos

- Aluminio
- Antimonio
- Arsénico
- Bario
- Boro
- Cadmio
- Calcio
- Cobre
- Cromo
- Estaño
- Hierro
- Magnesio
- Manganeso
- Mercurio
- Níquel
- Plata
- Plomo
- Potasio



- Silicio
- Sodio

Dichos monitoreos deberán realizarse, al menos, **trimestralmente durante la fase de construcción y durante la fase de operación de manera más sistemática con una frecuencia de cada 6 meses durante 3 años para luego pasar a una frecuencia anual.**

Así mismo se controlara el nivel piezométrico en los alrededores de las estaciones y otras obras que puedan tener efecto pantalla Durante las obras los niveles piezométricos se mediaran semanalmente. Una vez terminadas las obras el nivel se medirá mensualmente durante tres años y a partir de los tres años las mediciones se realizarán anualmente salvo que el análisis de los datos recogidos aconseje una mayor o menor frecuencia. Cuando se diseñen las pantallas deberá decidirse los sondeos a monitorear y en caso de que no existan se construirán.

En las zonas en las que se midan los niveles piezométricos se realizara un control topográfico mediante nivelación geométrica de precisión de la subsidencia del terreno para lo cual se instalaran hitos de control en la zona de probable subsidencia y hitos de referencia en zonas que se supongan no afectadas por subsidencia. Cuando se diseñen las pantallas deberá incluirse la red de hitos de control y la frecuencia de control de la subsidencia

Para determinar los límites permisibles, los criterios de calidad para los distintos usos y los métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua se deberá acudir Anexo 1 del Libro VI de la Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente.

Personal:

Los monitoreos los realizará un técnico que esté adiestrado en las tareas de muestreo y monitoreo medioambiental.

Monitoreo de la variable suelo

Para controlar si existe contaminación del suelo, se realizarán tomas de muestras en zonas de riesgo, como pueden ser: cocheras, talleres, escombreras, etc. especialmente si se detecta algún derrame accidental.

Además se realizará un monitoreo sobre los residuos que consistirá en asegurar que se aplican adecuadamente las medidas para identificar, separar, almacenar, reutilizar, reciclar y disponer las diferentes sustancias. Esto se realizará teniendo en cuenta tanto el cronograma establecido como las medidas indicadas, de esta manera se controlará el cumplimiento del Plan de Manejo de desechos durante el transporte, tratamiento y/o disposición final de los mismos.

En caso de detectar incumplimiento, se aplicarán correcciones y se retomará la aplicación de las medidas propuestas en el Plan.

Monitoreo de variables bióticas

El objetivo es determinar los resultados de las actuaciones ejecutadas de restauración de zonas verdes y en especial la implantación de la vegetación.

Se realizará un monitoreo de la flora cada **seis meses durante la etapa constructiva y cada año durante la etapa operativa**. Por lo menos se necesitan dos años para determinar la evolución y efectividad de las medidas realizadas para la siembra y plantaciones.

Se procederá a evaluar los resultados de las actuaciones ejecutadas, contemplando los siguientes aspectos:

- Siembras: grado de cobertura de los terrenos y necesidades de resiembras.
- Plantaciones: porcentaje de marras o planta muerta. En caso de existir marras, causas posibles.
- Se verificará la ejecución de los riegos de mantenimiento.
- Equipamiento o mobiliario urbano. Se verificará la instalación del mismo equipamiento o mobiliario urbano que existiera previamente en las zonas afectadas por las obras.

El monitoreo se realizará en los sitios que contengan vegetación como quebradas, parques (La Carolina, El Ejido, Alameda, Quitumbe). Se verificará la presencia y mantenimiento de las especies de importancia para la ecología y el ambiente ciudadano.

Figura 11.68 Seguimiento de medidas de revegetación



Fuente: Elaboración propia

En caso de detectarse una cobertura inadecuada en siembras, o unos altos porcentajes de marras en plantaciones, se debe proceder a realizar resiembras y reposiciones de marras.

Personal:

Los monitoreos los realizará un técnico que esté adiestrado en las tareas de muestreo y monitoreo medioambiental.

Monitoreo de las variables socioeconómicas

El principal objetivo de este monitoreo se centran en vigilar el cumplimiento y los logros del Programa de Relaciones Comunitarias. Será interesante alcanzar los siguientes objetivos:

- Instaurar el grado de respuesta y participación de la comunidad involucrada en los planes de manejo a ser implementados.
- Determinar el involucramiento de los asistentes a los talleres a ser implementados en el Programa de información, participación y sensibilización ambiental.
- Verificar la consolidación y alianza de los actores sociales involucrados en la gestión y manejo de las áreas de influencia del proyecto.
- Complementar la identificación y caracterización de los actores sociales.

Monitoreo sobre la afectación a la movilidad

Como se indicó en el apartado de valoración de impactos, durante la fase de construcción se genera un impacto negativo sobre la movilidad y accesibilidad urbana. Dentro de las medidas necesarias para prevenir, mitigar o corregir este impacto se encuentran la señalización de instalaciones auxiliares, de itinerarios alternativos, de accesos a residencias y locales comerciales, etc. Estas señalizaciones deberán estar colocadas de manera correcta de manera que sean eficaces y durante la noche deberán ser visibles. Para ello dentro de este Plan se incluirá un reconocimiento una vez al trimestre del estado de la señalización y de la retirada de la misma cuando ya no sea necesaria. En caso de encontrarse deficiencias deberán ser corregidas en el menor plazo posible.

Figura 11.69 Ejemplos de señalizaciones de desvíos por obras



Fuente: Elaboración propia

Monitoreo de variables arqueológicas

El monitoreo de las variables arqueológicas será efectuado por un equipo cualificado de arqueólogos y se realizará en las **tres áreas de interés arqueológico** que existen en la zona de influencia del proyecto, haciendo especial hincapié en la zona que se encuentra en el centro histórico de la ciudad ya que es la que se va a ver más afectada. Esta zona se encuentra debajo de la plaza de San Francisco, donde además se va a construir una estación (San Francisco). Según los estudios preliminares se encuentra debajo de la plaza el palacio de Huayna Cápac perteneciente a una ciudad Inca. Se deberá hacer una inspección continua para poder tomar las medidas preventivas y de mitigación lo antes posible. Se llevará a cabo un seguimiento y análisis para no dañar este patrimonio y que además pueda ser luego mostrado al público como un valor turístico de la ciudad. En caso de encontrarse evidencias, se deberá implementar un plan de rescate y/o protección de dichos recursos.

Cronología de aplicación

A continuación se especifica las medidas necesarias para el cumplimiento del Plan de monitoreo y seguimiento que se aplicarán en esta fase de construcción:

Respecto al monitoreo de la **calidad del aire**, las mediciones se realizarán, durante la fase de construcción, de forma semestral en diez (10) sitios próximos al desarrollo del Proyecto de la Primera Línea del Metro de Quito y dentro del área de trabajo. Respecto al monitoreo de las emisiones vehiculares se realizará de forma anual en 10 sitios a lo largo del alineamiento del metro mediante un prestador de este servicio.

Respecto al monitoreo del **ruido**, al iniciar las labores de construcción, se debe realizar un monitoreo de los niveles de ruido en las áreas de trabajo, a fin de utilizarlo como control para determinar el grado de atenuación requerido para el equipo de protección de los trabajadores. Este monitoreo deberá incluir la realización de dosimetrías semestrales al personal que de acuerdo a las tareas que realice pueda estar sometido a los niveles más elevados de ruido (8 personas). Además de lo anterior, semestralmente, mientras dure la construcción del proyecto, se realizará un monitoreo de la exposición al ruido en 10 sitios a lo largo del alineamiento del Metro, principalmente en las zonas potencialmente afectadas. Una vez finalice la fase de construcción, pero previo a que se inicie la operación de la vía, se realizará un (1) monitoreo adicional en los receptores más próximos al proyecto (8 sitios), con el fin de evaluar si las condiciones de línea base se mantienen. Respecto al monitoreo de la variable **vibración**, se realizará, previo al inicio de las obras, inspecciones a las estructuras existentes para verificar su condición actual, hasta un radio de 200 metros. Durante las labores de construcción se efectuarán mediciones semestrales de vibración de cuerpo entero a 8 miembros del personal.

Respecto al monitoreo de la **calidad de las aguas superficiales y de las aguas de infiltración**, se realizarán monitoreos periódicos para verificar el estado de la calidad de las referidas aguas. Dichos monitoreos deberán realizarse, al menos, trimestralmente durante la fase de construcción. En particular para las aguas de infiltración, durante la construcción se deberá realizar un monitoreo mensual de las aguas de infiltración recuperadas, en un punto aguas arriba y en otro aguas abajo del(los) punto(s) de tratamiento. También se monitorearán las aguas subterráneas del acuífero sur de Quito y Centro-Norte de Quito. Dichos monitoreos deberán realizarse, al menos, trimestralmente durante la fase de. Los niveles piezométricos se mediarán semanalmente. Una vez terminadas las obras el nivel se medirá mensualmente durante tres años y a partir de los tres años las mediciones se realizarán anualmente salvo que el análisis de los datos recogidos aconseje una mayor o menor frecuencia.

Responsabilidades y obligaciones

La responsabilidad primaria de la aplicación de este Plan es del municipio del Distrito Metropolitano de Quito, como proponente del proyecto. Para garantizar que el Proyecto Metro Quito se lleva a cabo siguiendo los lineamientos establecidos, se incorporará al contrato de construcción con la empresa contratista el compromiso del cumplimiento del Plan de monitoreo y seguimiento.

Además el Ministerio del Ambiente, como Autoridad Ambiental Nacional que otorga las licencias ambientales, deberá efectuar el control y seguimiento para el cumplimiento de la gestión ambiental del proyecto.

Como ya se ha mencionado, el cumplimiento de las medidas es responsabilidad del regulado, quien lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica, para ello se nombrará una Dirección Ambiental de Obra.

Para la ejecución del Plan de Monitoreo, el Contratista del Proyecto, a través del Encargado Ambiental, deberá dar seguimiento a las especificaciones ambientales técnicas establecidas en el PMA. El personal de monitoreo ambiental debe observar todas las actividades durante la fase de construcción del Proyecto con relación a los Programas de Mitigación presentados en las secciones precedentes. El contratista a través del Encargado

Ambiental debe facilitar el contacto del Asesor de Gerencia del Proyecto con su personal, para asegurar que las actividades del trabajo cumplan con los requisitos del PMA.

El Encargado Ambiental, deberá cumplir con las siguientes responsabilidades:

1. Realizará actividades periódicas de monitoreo;
2. Establecerá las prioridades globales del plan de monitoreo;
3. Mantendrá una base de datos del Proyecto referido a los aspectos de licencia o cumplimiento;
4. Preparará todos los informes de monitoreo;
5. Brindará seguimiento de las acciones de cumplimiento;
6. Recopilará los datos de campo;
7. Preparará informes periódicos sobre el estado del ambiente en el área de influencia del Proyecto y el cumplimiento de la ejecución del PMA; y
8. Comunicará cualquier incumplimiento dentro de las 24 horas de haberse producido.

El equipo de seguimiento trabajará en coordinación con el personal técnico ejecutante de las obras, y estará informado, en todo momento, de las actuaciones de la obra que se vayan a realizar, asegurándose de esta forma su presencia en la fecha exacta de ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones ambientales.

Deberá existir un libro de incidencias medioambientales donde queden registradas las fechas y hechos, las discusiones y propuestas de correcciones, las medidas adoptadas y los resultados obtenidos. Se recogerán las incidencias sobre cualquiera de los factores medioambientales. También deberá evaluarse el funcionamiento de las medidas correctoras propuestas.

Informes

Los contratistas o subcontratistas deberán preparar informes periódicos de cumplimiento y además, informes extraordinarios cuando ocurra algún evento imprevisto. La frecuencia de elaboración y entrega de informes será mensual durante la fase de construcción. Durante la fase de operación se elaborarán informes semestrales los tres primeros años de operación.

Estos informes deberán ser remitidos a la Secretaría del Metro, dentro de los 15 días calendarios que siguen al periodo correspondiente del informe y al Ministerio del Ambiente a la frecuencia solicitada en la Resolución de Aprobación del EsIA, hasta cumplir los 3 primeros años de operación. Los mismos incluirán toda la información recolectada respecto a la ejecución de la actividad y los resultados de las actividades de monitoreo, poniendo

énfasis en las medidas de manejo ambiental realizadas, los logros y las dificultades encontradas. Adicionalmente, la información contenida en los informes, permitirá que de ser necesario se realicen las actualizaciones de la información contenida en el PMA.

Además de estos informes se usarán fichas de recogida de información donde se anotarán todas las medidas con las observaciones oportunas y serán incluidas como anejo a los informes. Habrá varios modelos de fichas en función de las variables a medir, aunque en todas ellas se deberá incluir, como mínimo, la siguiente información:

- Título del proyecto
- Fecha de la medición
- Lugar de la medición
- Condiciones climatológicas
- Variable a medir
- Unidades
- Aparato utilizado (marca, modelo, estado)
- Resultados
- Conclusiones
- Firma del responsable

Estructura y contenido de los informes de cumplimiento

- Los informes serán realizados por un consultor ambiental debidamente registrado en el Ministerio del Ambiente. A continuación se presenta la estructura y contenido de los mismos.
- Introducción
 - Objetivos
 - Metodología
 - Período del Informe
- Avance del Proyecto (de acuerdo a la fase del Proyecto)
- Medio Ambiente



- Agua
- Aire
- Ruido y Vibraciones
- Suelos
- Flora y Fauna
- Manejo de Residuos y Materiales
- Sitios de Depósito
- Indicadores de Capacitación y Educación Ambiental
- No Cumplimientos Nuevos
- Resolución de No Cumplimientos
- No Cumplimientos Pendientes
- Recomendaciones y Acciones Correctoras
- Salud y Seguridad
 - Accidentes
 - Incidentes
 - Indicadores
 - Capacitación
 - Recomendaciones y Acciones Correctoras
- Aspectos Sociales
 - Indicadores de Empleo y Contrataciones Locales
 - Recursos Culturales y Paleontología
 - Comunicaciones y Consultas Realizadas
 - Quejas e Inquietudes
 - Resolución de las Quejas Recibidas
 - Quejas Pendientes
 - Violaciones del Código de Conducta
 - Recomendaciones y Acciones Correctoras

Cabe resaltar que la estructura y contenido podría ser modificada en función de los requerimientos del proyecto.

Por otro lado, eventos imprevistos como accidentes que ocasionen derrames de productos tóxicos o peligrosos o programas especiales y extraordinarios de reparaciones y mantenimiento, accidentes laborales, siempre requerirán de informes especiales para documentar la magnitud de los impactos y la efectividad de la respuesta, estos informes serán elaborados por el Encargado Ambiental del Proyecto.

Como se mencionó anteriormente, deberá existir un libro de incidencias medioambientales donde queden registradas las fechas y hechos, las discusiones y propuestas de correcciones, las medidas adoptadas y los resultados obtenidos. Se recogerán las incidencias sobre cualquiera de los factores medioambientales.

Regulación

La legislación que regula este Plan se encuentra en el libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

Los límites admisibles para las variables en estudio se pueden observar en el mismo libro en los anexos 4 y 5.

Programa de monitoreo al Plan de Manejo Ambiental

El objetivo de este Programa es monitorear la ejecución del Plan de Manejo Ambiental que se llevará a cabo de conformidad con los compromisos adquiridos con la autoridad ambiental y facilitar la identificación y corrección de cualquier anomalía o inconsistencia del plan.

Se deberá realizar el seguimiento de cada uno de los programas que componen el plan, vigilando que se cumpla todo aquello que se especifica en cada uno de ellos, tanto en el cumplimiento de normativas como en la realización de las actividades necesarias a realizar. Así como el cumplimiento del cronograma elaborado.

Este seguimiento tendrá una periodicidad anual durante la ejecución y será valorado según el nivel objetivo de ejecución alcanzado que será calculado mediante la comparación entre la cantidad de actividades previstas y las realmente ejecutadas. La clasificación será la siguiente:

- **Conforme (C):** Esta calificación se otorga cuando el porcentaje del cumplimiento de la actividad es del 100%.
- **No conformidad menor (NC-):** Esta calificación implica una falta leve frente al Plan de Manejo Ambiental y/o Leyes Aplicables, dentro de los siguientes criterios:
 - Fácil corrección o remediación
 - Rápida corrección o remediación
 - Bajo costo de corrección o remediación



- Evento de Magnitud Pequeña, Extensión puntual, Poco Riesgo e Impactos menores, sean directos y/o indirectos.
- **No conformidad mayor (NC+):** Esta calificación implica una falta grave frente al Plan de Manejo Ambiental y/o Leyes Aplicables. Una calificación de NC+ puede ser aplicada también cuando se produzcan repeticiones periódicas de no conformidades menores. Los criterios de calificación son los siguientes:
 - Corrección o remediación de carácter difícil
 - Corrección o remediación que requiere mayor tiempo y recursos, humanos y económicos.
 - El evento es de magnitud moderada a grande
 - Los accidentes potenciales pueden ser graves o fatales
 - Evidente despreocupación, falta de recursos o negligencia en la corrección de un problema menor

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
MDVECPM	UD VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS PLANES DE MANEJO MEDIDAS DE VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS PLANES DE MANEJO, CONTROLANDO LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVISTAS, ESTABLECIENDO UN SISTEMA DE VIGILANCIA QUE LO GARANTICE, VERIFICANDO LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD DE LOS MATERIALES Y MÉTODOS EMPLEADOS, COMPROBANDO QUE LOS EFECTOS PROVOCADOS POR LAS OBRAS SON LOS PREVISTOS EN EL ESTUDIO DE IMPACTO, COMPROBANDO LA EFICACIA DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS, DETECTANDO IMPACTOS NO PREVISTOS E INFORMANDO A LAS AUTORIDADES CORRESPONDIENTES AL RESPECTO.	1,00	37.500,00	37.500,00
CA0011	UD ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AIRE Ud. de análisis de calidad del aire, con determinación de niveles de SO ₂ , CO, NO _x , SH ₂ , CHA ₄ , partículas sólida. Incluidas representaciones gráficas.	70,00	441,88	30.931,60
CA0012	UD ANÁLISIS PARTÍCULAS SÓLIDAS ANÁLISIS DE LOS NIVELES DE PARTÍCULAS SÓLIDAS Y OPACIDAD DEL AIRE.	70,00	315,63	22.094,10
CA0013	UD COLOCACIÓN DE SENSOR DE NIVEL DE PARTÍCULAS Ud de colocación de sensor de partículas sólidas de acero inoxidable en instalaciones de obra, cuando se superan unos determinados porcentajes de nivel de referencia, siendo la longitud el sensor entre 100-1000 mm. Incluidas herramientas y medios auxiliares.	10,00	1.981,48	19.814,80
CA0024	UD CONTROL DEL NIVEL DE RUIDO CONTROL DEL NIVEL DE RUIDO EN ÁREAS DE OBRA, INCLUSO ELABORACIÓN DE INFORMES.	86,00	417,79	35.929,94

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
MONITVI	UD MONITOREO DE VIBRACIONES REALIZACIÓN DE UN MONITOREO EN RELACIÓN CON LAS VIBRACIONES, CON RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN, IDENTIFICACIÓN DE ZONAS SENSIBLES A LAS VIBRACIONES, INSPECCIÓN DE ESTRUCTURAS SENSIBLES, MEDICIÓN DE VIBRACIONES EN UN RADIO DE 200 M ENTORNO AL TÚNEL EN LOS SITIOS INDICADOS POR LAS AUTORIDADES COMPETENTES.	1,00	62.500,00	62.500,00
CA0002	UD ANÁLISIS DE AGUA Análisis del agua con los siguientes parámetros: pH, Temperatura, Conductividad, Turbidez, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Oxígeno Disuelto, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos, Hidrocarburos Totales, Coliformes Fecales y Totales, PHAs y Aceites y Grasas, incluso toma de muestras.	988,00	189,38	187.107,44
CONNPES	UD MEDICIONES PIEZOMÉTRICAS SEMANALES EN ESTACIONES CONTROL PIEZOMÉTRICO EN ZONA DE ESTACIONES DE PERIODICIDAD SEMANAL.	2.220,00	9,38	20.823,60
CA0027	UD APERTURA Y TAPADO DE CALICATAS PARA TOMA DE MUESTRAS DE SUELO APERTURA Y TAPADO DE CALICATAS PARA TOMA DE MUESTRAS DE SUELO.	17,00	106,03	1.802,51
CA0036	UD ANÁLISIS DE RUTINA DE SUELO ANÁLISIS DE RUTINA DE SUELO CON DETERMINACIÓN DE TEXTURA, MATERIA ORGÁNICA, PH, EXTRACTO DE SATURACIÓN (C.E., Ca, Mg, Na, Cl, SO ₄ , CO ₃) Y DEMÁS CONTROLES EXIGIDOS POR LAS AUTORIDADES COMPETENTES.	17,00	55,88	949,96
CA0067	UD INFORME PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA VEGETACIÓN ELABORACIÓN DE UN INFORME PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DE LA VEGETACIÓN, EN EL QUE SE DETERMINE EL GRADO DE EFICACIA, PORCENTAJE DE MARRAS, EL CRECIMIENTO, LA APARICIÓN DE ESPECIES EXTRAÑAS O INDESEABLES, INCLUSO GASTOS DE DESPLAZAMIENTO Y ELABORACIÓN DE INFORME TÉCNICO, EN EL QUE SE CUANTIFIQUEN Y RELACIONEN LAS MEDIDAS A TOMAR PARA LA CORRECCIÓN DE LOS DEFECTOS Y DAÑOS OBSERVADOS.	7,00	1.581,29	11.069,03
INSGRES	UD ESTUDIO DE INSTAURACIÓN DEL GRADO DE RESPUESTA E INVOLUCRAMIENTO INSTAURACIÓN DEL GRADO DE RESPUESTA DE LA COMUNIDAD, DETERMINACIÓN DEL INVOLUCRAMIENTO DE LOS ASISTENTES A TALLERES Y VERIFICACIÓN DE LA ALIANZA Y CONSOLIDACIÓN DE LOS ACTORES INVOLUCRADOS EN LA GESTIÓN DEL PROYECTO.	1,00	15.000,00	15.000,00
INSPESPEP	UD INSPECCIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE MOVILIDAD INSPECCIÓN Y SEGUIMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MOVILIDAD Y COMPROBACIÓN SOBRE EL TERRENO DEL MISMO, SU EFECTIVIDAD, SEÑALIZACIÓN Y GRADO DE CUMPLIMIENTO.	15,00	3.750,00	56.250,00
SEGUIPLAR	UD INSPECCION Y SEGUIMIENTO DEL PLAN ARQUEOLÓGICO INSPECCIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PLAN ARQUEOLÓGICO Y DE RESCATE COMO COMPLEMENTO AL PLAN DE MITIGACIÓN DE LA AFECTACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL, CON LA INTERVENCIÓN DE UN EQUIPO DE ARQUEÓLOGOS TRABAJANDO DURANTE LA TOTALIDAD DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.	1,00	260.156,25	260.156,25
TOTAL CAPÍTULO C11 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.....				761.929,23



11.4 Fase de operación y mantenimiento

11.4.1 Plan de prevención y mitigación de impactos

Plan para contribuir a evitar el cambio climático

Algunas medidas identificadas son:

- Los motores eléctricos se someterán a los mantenimientos que indique la empresa fabricante al objeto de mantener la eficiencia energética de los motores. El plan de mantenimiento concreto deberá redactarse tras la compra de los motores eléctricos.
- Bianualmente se realizará una auditoria energética de la Primera línea de Metro Quito que permita detectar posibles ineficiencias y corregirlas en su caso. Durante la fase de funcionamiento se realizarán auditorías bianuales.

Responsabilidad

Al igual que en la fase de construcción, los responsables de la adquisición de los convoyes con las acordadas características y su mantenimiento ya en la fase de funcionamiento propiamente dicha será la empresa explotadora del metro es decir la futura Empresa Pública Metropolitana Metro de Quito que asumirá los estudios, diseños, equipamiento y explotación del subsistema de transporte público Metro. A esta empresa se trasladarán jurídicamente todas las competencias que la Unidad de Negocios Metro de Quito tiene actualmente, según las autoridades del DMQ.

Por lo tanto, será esta empresa la responsable de que se adquieran las máquinas que se han previsto y que su funcionamiento sea correcto de cara al cumplimiento de la regulación en temas de emisiones de GEI, además el resto de medidas como la instalación de sistema de iluminación de bajo consumo, instalaciones eléctricas eficientes contribuirán a promover la mitigación del cambio climático, esto sin perjuicio de las auditorías bianuales que se realizarán para asegurar el correcto funcionamiento y gestión de estos elementos

Indicadores y medidas de verificación

Los distintos indicadores y medidas de verificación para el presente plan quedan reflejados en el correspondiente Plan de Monitoreo y Seguimiento que se incluye en el presente documento.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ADAINST	UD ADAPTACIÓN DE INSTALACIONES A TECNOLOGÍAS LIMPIAS ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE METRO QUITO (UNIDADES PORPULSORAS, ILUMINACIÓN, ETC.) A TECNOLOGÍAS LIMPIAS, DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO Y/O EMISIONES.	1,00	437.500,00	437.500,00
AUDITCC	UD VERIFICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTIVAS AUDITORÍA A REALIZAR BIANUALMENTE, ORIENTADA A LA DETECCIÓN DE POSIBLES INEFICIENCIAS Y PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS.	1,00	3.299,86	3.299,86
TOTAL				440.799,86

Plan de prevención y reducción de la contaminación del aire, ruido y vibraciones

MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE POR EMISIÓN DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS

En cuanto a la fase de funcionamiento, debido a que el Metro operará mediante el uso de energía eléctrica, no se espera que genere ningún tipo de material particulado a la atmósfera.

MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE POR EMISIONES GASEOSAS

En cuanto a la fase de funcionamiento, debido a que el Metro operará mediante el uso de energía eléctrica, no se espera que genere ningún tipo de contaminantes al ambiente. Por el contrario, contribuirá a la disminución de gases de efecto de invernadero a la atmósfera, al reducirse el número de vehículos que circularán en el área metropolitana de la Ciudad de Quito. Por lo tanto, el propio metro es una medida correctora en sí mismo, al reducir la contaminación atmosférica en la zona.

MEDIDAS PARA EL CONTROL DE RUIDO

En la fase de funcionamiento, al ser el metro de circulación subterránea, no se prevé que el ruido que se genere en la operación sea molesto en el exterior. Como norma general, el ruido en esta fase será el generado por el propio desplazamiento del Metro, al entrar en contacto las ruedas con los carriles en el momento en que se frena, se toma una curva, se hace un giro o se realizan cambios de vía. Del mismo modo, el golpeteo de las ruedas con las juntas de los rieles y en su paso por cada durmiente de soporte, pueden ocasionar excesivo ruido en caso de no estar los durmientes y rieles adecuadamente soportados. Además, la megafonía en estaciones, y los sistemas de ventilación también pueden generar molestias.

Entre las medidas a implementar para minimizar las afectaciones por ruido durante la fase de funcionamiento, se debe cumplir con lo siguiente:

- En lo posible optimizar los medios de soporte de durmientes y rieles, con la finalidad de minimizar los contactos entre materiales rígidos que generan mayor ruido.

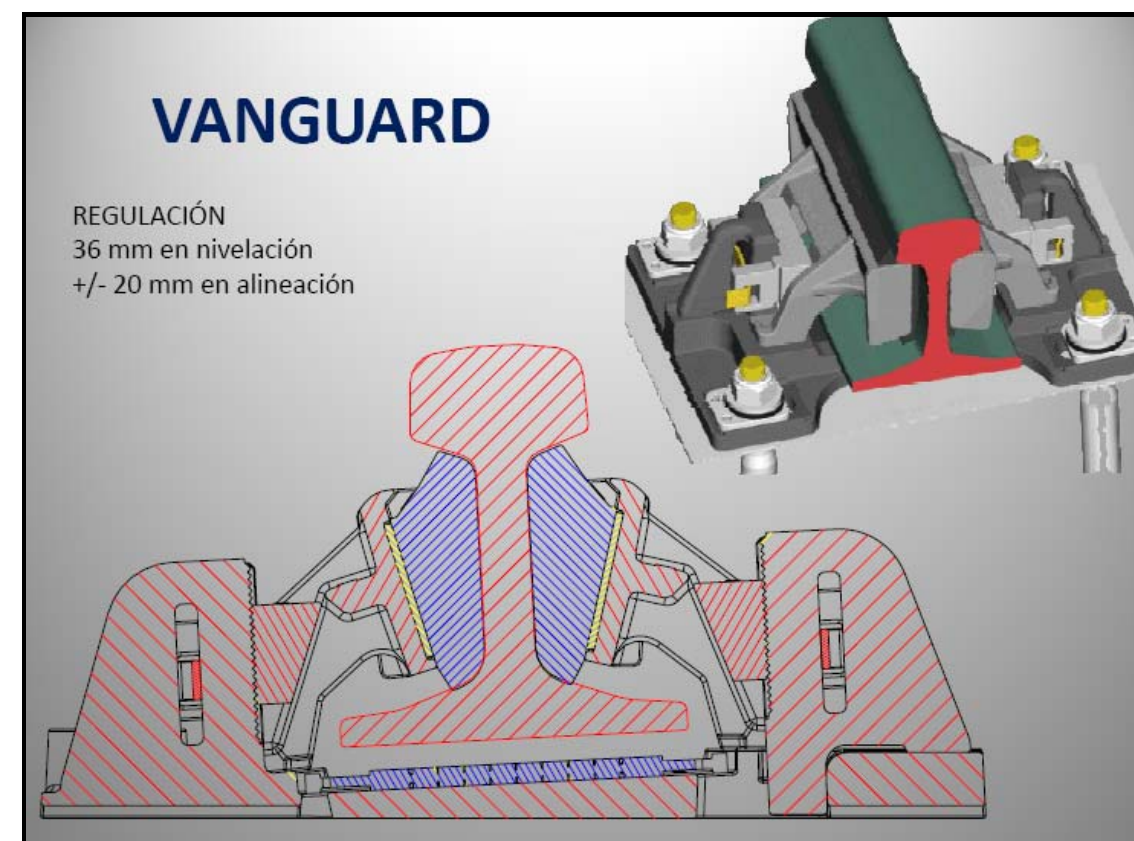
- Cumplir con el Programa de Mantenimiento periódico de engrase de ruedas de todos los vagones del Metro y mantenimiento de las vías y carriles.
- Tornear periódicamente las ruedas cuando sea necesario y comprobar que las mismas se ajusten a los carriles, con el objetivo de limar los vértices y de esta forma reducir la emisión de ruido, principalmente en las frenadas y en las curvas.
- Tratamiento fonoabsorbente en la plataforma de los andenes de las estaciones para evitar que los fenómenos de reflexión múltiple incrementen el nivel de ruidos en el entorno.
- Instalar pantallas físicas, vegetales o de material aislante, principalmente en las zonas donde se localicen los tramos elevados (patios y talleres), para que actúen como barreras acústicas.
- Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de los niveles de ruido.
- Tras la puesta en funcionamiento del metro se recomienda la realización de un estudio acústico con la finalidad de identificar los tramos acústicos más conflictivos y la necesidad de implementar las medidas correctoras en los mismos.
- Control adecuado de la megafonía en las estaciones.
- Colocar paneles acústicos en la plataforma de la estación para que absorban el ruido.

MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS VIBRACIONES

Para minimizar posibles impactos por vibraciones generadas debido al desplazamiento del metro, después de un tiempo de encontrarse en funcionamiento, se recomiendan las siguientes medidas:

1. Como sistema de muy alta atenuación de vibraciones se proponen dos tipos de soluciones: 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 de tal manera que se minimicen los contactos puntuales entre materiales rígidos y se consiga una adecuada distribución de las cargas transmitidas a las estructuras de soporte, mediante la utilización de soportes flexibles que se muestran en los siguientes diagramas .
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 (capítulo 11 del Documento nº 2 Planos). 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.
3. Con estos datos y criterios se han establecido los tramos en los que se mejorará la atenuación de vibraciones y ruido.

Diagrama del Sistema Vanguard.





TRAMO	SISTEMA DE ATENUACIÓN DE VIBRACIONES PROPUESTO	COMENTARIO
10+250-10+600	Vanguard o similar	Cobertera inferior un diámetro
13+150-13+700	Manta elástica	Cobertera baja y bajo edificaciones
14+600-15+000	Vanguard o similar	Punto sensible según estudio de vibraciones naturales del terreno.
15+500-15+700	Vanguard o similar	Punto sensible según estudio de vibraciones naturales del terreno.
18+300-18+660	Vanguard o similar	Cobertera baja y bajo edificaciones
21+160-21+570	Manta elástica	Centro histórico y aparatos de vía.
21+570-23+160	Vanguard o similar	Punto sensible según estudio de vibraciones naturales del terreno.
23+455-23+680	Manta elástica	Cobertera baja y aparato de vía
25+300-25+583	Vanguard o similar	Punto sensible según estudio de vibraciones naturales del terreno.
25+583-26+500	Manta elástica	Aparato de vía y poca cobertera
26+764-27+200	Vanguard o similar	Punto sensible según estudio de vibraciones naturales del terreno.

Medidas Adicionales

- Revisar y verificar periódicamente el estado de los carriles y las ruedas de todos los vagones del metro.
- Cumplir con el Programa de Mantenimiento periódico de reperfilado de carriles, esmerilado y engrase de ruedas de todos los vagones del metro y mantenimiento de las vías
- Asegurar de que no existan durmientes deterioradas, que el carril se encuentre fijado adecuadamente a las traviesas y que el carril esté debidamente asegurado a los aparatos de vía.

Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de los niveles de vibraciones, así como del comportamiento de edificaciones y estructuras sensibles que podrían resultar afectadas.

Responsabilidades

El contratista es el responsable de contribuir a la prevención y reducción de la contaminación, ruido y vibraciones, el delegará responsabilidades en el resto de empleados y subcontratistas (Responsable ambiental de la UNMQ, fiscalizador y contratista).

La efectividad en el cumplimiento de estos objetivos dependerá de la participación y cooperación de los administradores, supervisores y empleados, así como de la coordinación de esfuerzos en el desempeño de sus tareas.

Indicadores y medidas de verificación

Los distintos indicadores y medidas de verificación para el presente plan quedan reflejados en el correspondiente Plan de Monitoreo y Seguimiento que se incluye en el presente documento.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO C0102A AIRE				
NSPERV	UD INSPECCION DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DE PERMISOS CONTROL Y REVISIÓN DE DOCUMENTACIÓN Y DE LA DISPOSICIÓN DE PERMISOS.	1,00	375,00	375,00
TOTAL APARTADO				375,00
APARTADO C0102R RUIDO				
PLAMPR	UD PLAN DE CONTROL, INSPECCION Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQ PLAN DE CONTROL, INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS PARA LA PREVENCIÓN DELA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.	1,00	625,00	625,00
PROOP	UD PROGRAMA DE OPTIMIZACIÓN DE MEDIOS DE SOPORTE PROGRAMA DE OPTIMIZACIÓN DE MEDIOS DE SOPORTE DE DURMIENTES, RIELES Y DEMÁS ELEMENTOS CON LA FINALIDAD DE MINIMIZAR EL CONTACTO ENTRE MATERIALES RÍGIDOS Y DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.	1,00	3.750,00	3.750,00
COMPLTR	UD COMPROBACIÓN EFEC. TRATAMIENTOS FONOABSORBENTES Y MEGAFONIA ANDE COMPROBACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LOS TRATAMIENTOS FONOABSORBENTES EN PLATAFORMA DE ANDENES ASÍ COMO DE LA MEGAFONIA.	1,00	5.000,00	5.000,00
TOTAL APARTADO RUIDO				9.375,00



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO C0102V VIBRACIONES				
PLCOMAV	UD PLAN DE CONTROL DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA PLAN DE CONTROL DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARA PARA CONTRIBUIR A LA MITIGACIÓN DE VIBRACIONES.	1,00	4.375,00	4.375,00
REAINSPINE	UD REALIZACIÓN DE INSPECCIONES DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL REALIZACIÓN DE INSPECCIONES DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL.	1,00	3.125,00	3.125,00
PROCCOMP	UD PROCEDIMIENTO DE COMPROBACION Y VERIFICACIÓN DE ELEMENTOS PROCESO DE COMPROBACIÓN, VERIFICACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS COMO RIELES, RUEDAS DE VAGONES, CARRILES, DURMIENTES...	1,00	7.500,00	7.500,00
TOTAL APARTADO VIBRACIONES				15.000,00
TOTAL				24.750,00

Plan de prevención y mitigación de contaminación de suelos

Medidas preventivas

Pese al riesgo leve de que se produzca una contaminación de los suelos, se han previsto una serie de medidas preventivas:

- Se implantarán medidas de vigilancia para evitar vertidos incontrolados de aceites o sustancias contaminantes.
- Se desecharán los residuos conforme a la legislación vigente y se solicitarán las autorizaciones requeridas cuando sea necesario.
- Para estructuras permanentes como la de Quitumbe ya se ha previsto una red para el transporte y vertido de aceites usados.
- Se preverán lugares específicos para el almacenamiento de combustibles, lubricantes, y productos tóxicos o peligrosos, donde se aplicarán medidas adecuadas para evitar fugas.
- Para evitar fugas y derrames de hidrocarburos, grasas o aceites se instalará un buen sistema de drenaje en las zonas de talleres y dependencias auxiliares con trampas de grasa incluidas que prevendrán la salida del combustible derramado.
- Se ubicarán herramientas adecuadas en las zonas identificadas con mayor riesgo y cercanas a los sistemas de drenaje para asegurar su uso rápido en caso de necesidad (palas, recipientes plásticos y materiales absorbentes).

- Se aplicarán las mejores prácticas a la hora de cambiar aceites y grasas, lavar maquinaria, y gestionar desechos, siguiendo las pautas establecidas en el Programa de manejo de desechos y en las actividades de capacitación y educación (tanto de este programa con del general sobre capacitación). Se procederá a su almacenamiento adecuado en contenedores apropiados y a su retirada por el gestor autorizado.

Medidas correctoras

- Se procederá a utilizar adecuadamente el Equipo de control de derrames.
- Se procederá a la recogida de la sustancia (grasa, aceite, lubricante etc.) con algún material absorbente como aserrín o arena, o almohadillas especiales. Estos materiales se tratarán como residuos peligrosos y la forma de tratamiento y disposición final estará recogida en el apartado de manejo de desechos peligrosos dentro del Programa de manejo de desechos.

Responsabilidades

El contratista es el responsable de contribuir a la prevención y reducción de la contaminación de suelos, el delegará responsabilidades en el resto de empleados y subcontratistas (Responsable ambiental de la UNMQ, fiscalizador y contratista).

La efectividad en el cumplimiento de estos objetivos dependerá de la participación y cooperación de los administradores, supervisores y empleados, así como de la coordinación de esfuerzos en el desempeño de sus tareas.

Indicadores y medidas de verificación

Los distintos indicadores y medidas de verificación para el presente plan quedan reflejados en el correspondiente Plan de Monitoreo y Seguimiento que se incluye en el presente documento.

Presupuesto

No procede en esta fase la realización de presupuesto para el presente plan, ya que las medidas a aplicar pueden ser las contempladas en el apartado de construcción, estando presupuestadas en el mismo, y en el correspondiente proyecto constructivo.

Plan de prevención y mitigación de afectación al agua

Una vez tomadas las pertinentes medidas en la fase de construcción, la fase de funcionamiento no se prevé muy significativa en este aspecto, aún así se deberá garantizar:



- El agua drenada de túneles y estaciones antes de su vertido a los colectores serán tratadas para eliminar posibles arrastres de grasas y lubricantes y sedimentar los sólidos en suspensión que transporten.
- Los materiales peligrosos (aceites, grasas, residuos peligrosos, etc.) se almacenaran en recintos cubiertos, dotados de solera impermeabilizada y sin conexión exterior. Es conveniente que estos recintos estén dotados de sistema de recogida de derrames y fugas conectada con una arqueta impermeabilizada que favorezca la recogida de los posibles residuos que se generen.
- Las aguas residuales asimilables a urbanas que se generen en cualquier fase del proyecto se evacuarán a través de la red de saneamiento municipal, si no existe red de saneamiento municipal antes de su vertido a cauce serán depuradas.
- La cochera se dotara de instalaciones para eliminar las grasas y aceites de las aguas residuales así como los residuos del lavado de trenes de manera que el agua sea asimilable a urbana antes de su vertido a la red de alcantarillado. Si dicha instalación no puede conectarse con la red de alcantarillado se dotará de una estación depuradora de aguas residuales adecuada a las características del agua residual generada (aguas de limpieza de convoyes, aceites, grasas, sanitarios, duchas, etc.).

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
RS0063	APLICACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL			
	TOTAL			74.824,50

Plan de prevención y mitigación de la afectación a las comunidades biológicas

Durante la fase de funcionamiento, se deberá brindar mantenimiento periódico a las áreas verdes; incluyendo isletas, aceras, veredas y parques.

Los responsables y periodicidad del plan de mantenimiento se halla indicado en el apartado de dicho Plan de Mantenimiento y del Plan de Seguimiento y Monitoreo.

Para la verificación del cumplimiento de estas medidas se aplicarán las especificaciones técnicas del MTOP y las Guías Técnicas de Parques y Jardines del Municipio de Quito.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
FAOMANT	UD APOORTE ADICIONAL MANTENIMIENTO AREAS VERDES APOORTE ADICIONAL EN ZONAS VERDES QUE HAN SIDO AFECTADAS POR LAS OBRAS.	1,00	100.000,00	100.000,00
	TOTAL			100.000,00

Plan de prevención y mitigación del deterioro de la movilidad y accesibilidad urbana

Medidas correctoras

Las medidas necesarias para corregir este impacto constituyen las tareas necesarias para finalizar con éxito las obras en superficies, al término de la fase de construcción del proyecto y en la fase de funcionamiento.

Cuando se retire la maquinaria, la señalización, los campamentos, las barreras peatonales y los desvíos y cortes de tráfico, **se restaurará la movilidad en la ciudad**, pero como ya se ha descrito en el apartado de valoración de impactos, la movilidad y accesibilidad urbana en la ciudad de Quito se verá significativamente mejorada en la fase de operación de la Primera línea de metro. Además, una vez entre en fase de funcionamiento, este proyecto traerá beneficios para el diseño y gestión de más espacios verdes, la reducción del tráfico rodado va a liberar espacio en la vía pública, donde se pueden plantar más árboles o arbustos y por tanto donde la población pueda disfrutar del servicio de estas áreas verdes.

Además se mitigarán de forma adecuada los conflictos que pudiesen surgir como parte de los desvíos propuestos. Estos posibles conflictos se pueden ver minimizados con el **plan de comunicación o participación pública**, junto con el **plan de capacitación ambiental para la población en General**, a través de los cuales se informará a todos los interesados sobre el proyecto y sus impactos, y se canalizará de manera ordenada las discusiones, sugerencias y quejas que puedan surgir.



Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PLANREP	UD PLAN DE REPOSICIÓN DE LA MOVILIDAD Y CAMPAÑA INFORMATIVA PLAN PARA REALIZAR LA REPOSICIÓN DELA MOVILIDAD EN LAS ZONAS AFECTADAS POR LAS OBRAS UNA VEZ TERMINADAS LAS MISMAS Y REALIZACIÓN DE UNA CAMPAÑA INFORMATIVA PARA SU COMUNICACIÓN A LOS RESIDENTES.	1,00	62.500,00	62.500,00
TOTAL				62.500,00

Plan de prevención y mitigación de la afectación al patrimonio cultural

Para la fase de operación no se anticipa una afectación importante a los recursos históricos, ni edificios ni restos arqueológicos, aunque no obstante la **medida correctora** ya propuesta anteriormente para los hallazgos arqueológicos puede ser de aplicación también en la fase de funcionamiento, por ejemplo acciones de conservación o correctoras como las siguientes:

- Conservación y renovación de las salas de exposición que se habiliten
- Eventos culturales, convocados por el departamento de Turismo del Municipio que apunten a la recuperación de la memoria histórica.
- Promover y difundir el conocimiento de los valores culturales arqueológicos identificados en el proyecto con énfasis en la niñez y juventud.
- Aplicar y desarrollar mecanismos legales, científicos, técnicos, administrativos y financieros para la preservación y conservación del patrimonio arqueológico recuperado en el proyecto.

En conclusión no existen medidas preventivas ni compensatorias en esta fase de funcionamiento

Responsabilidad

Los diferentes actores de acuerdo a su competencia serán los encargados de la conducción general del plan de manejo o gestión de la investigación, conservación y promoción. Su manera de proceder estará fundamentada en los valores culturales, de identidad, de originalidad y sostenibilidad del Centro Histórico de Quito y beneficio de la sociedad Quiteña.

Como ya se ha mencionado, la responsabilidad de cumplir con los requisitos que marquen las autoridades competentes en materia de patrimonio arqueológico o cultural corresponde a la empresa contratista.

El equipo de expertos arqueólogos que se contrate para las excavaciones en lugares de interés cultural o histórico, o bien aquellos que se prevé que lo sean en el futuro, tiene la responsabilidad de velar por la recuperación de los restos que se puedan hallar en las mejores condiciones posibles y de su conservación y puesta en valor.

En el caso de los edificios existentes de alto valor cultural que se hallen en el área de influencia de las obras del proyecto, la empresa debe asegurar una correcta protección de los mismos, en colaboración o bajo supervisión de las autoridades competentes y las leyes u ordenanzas vigentes en este sector.

Indicadores y medidas de verificación

Los distintos indicadores y medidas de verificación para el presente plan quedan reflejados en el correspondiente Plan de Monitoreo y Seguimiento que se incluye en el presente documento. No obstante, a grandes rasgos, las medidas que se prevén aplicar para verificar su funcionamiento y los indicadores para medirlo son:

Medidas de verificación

- Asistencia de visitantes a exposiciones
- Encuestas para conocer el interés y la preocupación de la población por la posible afectación a estos recursos
- Visitas de turistas a la ciudad

Indicadores

- % de turistas en comparación con otros periodos
- % de visitantes en las salas de exposición de los restos arqueológicos rescatados
- Fotografías del antes y el después en los edificios y monumentos históricos de gran valor.



Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SISVIB	UD COLOCACIÓN DE SISTEMAS DE MEDICION VIBRACIÓN	1,00	18.750,00	18.750,00
LABODIMAT	UD LABORES DE DIFUSIÓN MATERIAL CULTURAL Y ARQUEOLOGICO LABORES DE DIFUSIÓN DEL MATERIAL CULTURAL Y AQUEOLÓGICO ENCONTRADO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, PUESTA EN VALOR DEL MISMO, EXPOSICIÓN EN SALAS PARA SU CONTEMPLACIÓN Y PROMOCIÓN DE LOS VALORES CULTURALES, INCLUSO MANTENIMIENTO DE LAS MISMAS, Y REALIZACIÓN DE EVENTOS CULTURALES.	1,00	375.000,00	375.000,00
TOTAL				393.750,00

Plan de prevención y control de impactos paisajísticos

Se garantizará la preservación del paisaje durante toda la fase de funcionamiento, realizando un correcto mantenimiento de las áreas afectadas.

Indicadores y medidas de verificación

Los distintos indicadores y medidas de verificación para el presente plan quedan reflejados en el correspondiente Plan de Monitoreo y Seguimiento que se incluye en el presente documento.

Responsabilidad

La responsabilidad de cumplir con los requisitos que marquen las autoridades locales en materia de imagen de la ciudad corresponde a la empresa explotadora a partir de la entrada en funcionamiento del metro.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
MATARA	UD MANTENIMIENTO DEL PAISAJE DE LAS AREAS AFECTADAS PRESERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PAISAJE DE LAS ÁREAS AFECTADAS.	1,00	25.000,00	25.000,00
TOTAL				25.000,00

11.4.2 Plan de contingencias y respuestas a emergencias

Los manuales a seguir en la fase de funcionamiento se corresponden con los ya desarrollados para la fase de construcción, por lo tanto se podrán consultar en el apartado correspondiente.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PROGSIMUL	UD ENTRENAMIENTO Y REALIZACIÓN DE PROGRAMAS DE SIMULACRO REALIZACIÓN DE PROGRAMAS DE SIMULACRO, FORMACIÓN, ENTRENAMIENTO Y PREVENCIÓN DE DESASTRES.	1,00	3.750,00	3.750,00
EQUICONDER	H EQUIPO BASICO PARA CONTENCIÓN DE DERRAMES EQUIPO BÁSICO PARA CONTENCIÓN DE DERRAMES COMPUESTO POR UNA PALA CARGADORA PEQUEÑA SOBRE NEUMÁTICOS, UNA CARRETILLA DE MANO, RAS-TRILLO Y MANO DE OBRA.	60,00	113,35	6.801,00
SISALHOA	UD ALMOHADILLAS ABSORBENTES FRENTE A DERRAMES ALMOHADILLAS ABSORBENTES FRENTE A DERRAMES DE HIDROCARBUROS.	10,00	137,50	1.375,00
SISDEEINC	UD SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS.	220,00	43,70	9.614,00
EQUIPAUX	UD EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS PARA USAR EN CASO DE EMERGENCIA.	15,00	697,20	10.458,00
TOTAL				31.998,00

11.4.3 Plan de capacitación ambiental

El plan de Capacitación ambiental ha sido desarrollado en la fase de construcción, siendo de aplicación también en la fase de funcionamiento, la frecuencia de la formación está detallada en los cuadros integrados en el apartado mencionado.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CPACTCER	UD CAPACITACIÓN EN CONTROL DE LA EROSIÓN CAPACITACIÓN E CONTROL DE LA EROSIÓN CON UNA FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 30 MINUTOS.	1,00	562,50	562,50
CAPDERRH	UD CAPACITACIÓN EN CONTROL DE DERRAMES DE HIDROCARBUROS CAPACITACIÓN EN CONTROL DE DERRAMES DE HIDROCARBUROS CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 30 MINUTOS.	1,00	562,50	562,50
CPACTMRES	UD CAPACITACIÓN EN MANEJO DE RESIDUOS CAPACITACIÓN EN MANEJO DE RESIDUOS CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN DE 30 MINUTOS EN SU ETAPA INICIAL Y DE 1 HORA EN RECICLAJE Y FORMACIÓN ESPECÍFICA CON FRECUENCIA TRIMESTRAL.	4,00	562,50	2.250,00
CAPACITACR	UD CAPACITACIÓN EN CONTROL DE RIESGOS CURSO DE CAPACITACIÓN EN CONTROL DE RIESGOS CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 60 MINUTOS.	1,00	687,50	687,50
CASYS	UD CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD CURSO DE CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD, CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN ENTRE 4 Y 5 HORAS.	1,00	1.000,00	1.000,00
CAPCYRE	UD CAPACITACIÓN EN CONTINGENCIAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS CURSO EN CAPACITACIÓN EN CONTINGENCIAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS, CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN ENTRE 2 Y 3 HORAS.	1,00	937,50	937,50
CAPCONME	UD CAPACITACIÓN EN RESPUESTA A CONTAMINACIÓN DEL MEDIO CURSO EN CAPACITACIÓN EN RESPUESTAS FRENTE A CONTAMINACIÓN DEL MEDIO CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN DE 1 HORA Y 10 MINUTOS.	1,00	875,00	875,00
CERNAT	UD CAPACITACIÓN EN EXTRACCIÓN DE RECURSOS NATURALES CURSO DE CAPACITACIÓN EN EXTRACCIÓN DE RECURSOS NATURALES CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN ENTRE 15 MINUTOS Y 30 MINUTOS.	1,00	562,50	562,50
CPALAMB	UD CAPACITACIÓN EN LEGISLACIÓN AMBIENTAL BÁSICA CURSO EN CAPACITACIÓN EN LEGISLACIÓN AMBIENTAL BÁSICA CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 30 MINUTOS.	1,00	562,50	562,50
CAPRAMOV	UD CAPACITACIÓN EN REPERCUSIONES AMBIENTALES POR CAMBIO MOVILIDAD CURSO EN CAPACITACIÓN EN REPERCUSIONES AMBIENTALES POR CAMBIO EN LA MOVILIDAD, CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 30 MINUTOS.	1,00	562,50	562,50
CAPABSOA	UD CAPACITACIÓN SOBRE BENEFICIOS SOCIALES Y AMBIENTALES CURSO SOBRE BENEFICIOS SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS, CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 1 HORA Y 10 MINUTOS.	1,00	875,00	875,00
MATRECP	UD CREACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REGISTROS DE CAPACITACIÓN CREACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REGISTROS DE CAPACITACIÓN.	1,00	437,50	437,50
TOTAL				9.875,00

11.4.4 Plan de manejo de desechos

El plan de manejo de desechos desarrollado en la fase construcción del proyecto es aplicable en la fase de explotación, con todas sus obligaciones y responsabilidades así como los diversos manuales de manejo que incluye dicho apartado, por lo que para la fase de funcionamiento se puede consultar el apartado de Manejo de Desechos de la Fase de Construcción y Obra.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EDUAMB	UD REDACCIÓN Y EJECUCIÓN DE PROGRAMA DE FORMACIÓN MANEJO DESHECHOS REDACCIÓN Y EJECUCIÓN DE PROGRAMA DE FORMACIÓN Y CONCIENCIACIÓN EN EL MANEJO DE RESIDUOS Y DESHECHOS.	2,00	7.500,00	15.000,00
DESRPVE	UD DESARROLLO DE PROGRAMAS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DESARROLLO DE PROGRAMAS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA EN LOS GRUPOS DE RIESGO EN RELACIÓN CON EL MANEJO DE DESHECHOS.	2,00	2.500,00	5.000,00
TOTAL				20.000,00

11.4.5 Plan de rehabilitación de áreas afectadas

Como ya se ha mencionado, este plan es de aplicación tras la finalización de los trabajos de la fase de obra del proyecto, no obstante pudiéndose extender los trabajos de rehabilitación a la fase de funcionamiento, se aplicarán las medidas, normas y procedimientos descritos en el apartado correspondiente de la fase de construcción.

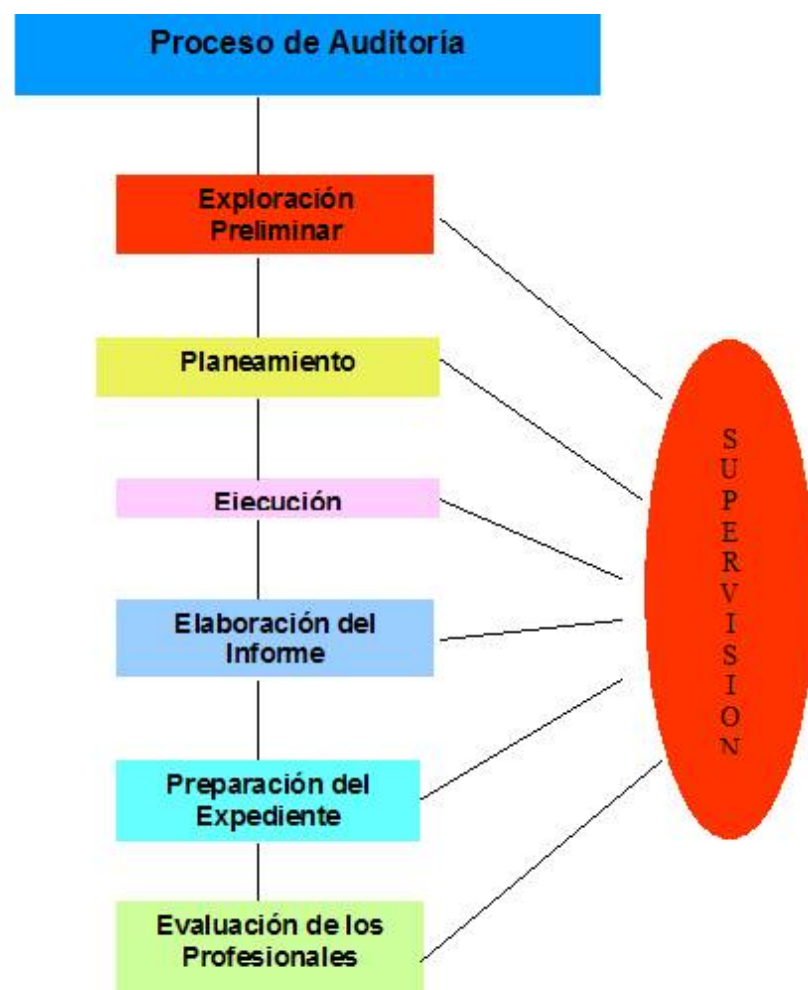
Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
RETPR	UD PLAN DE SEGUIMIENTO PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE SUPERVIVENCIA Y ADAPTACIÓN DE LAS NUEVAS ESPECIES PLANTADAS EN LAS ZONAS VERDES, ASÍ COMO DE LA REPOSICIÓN Y RESTAURACIÓN DE ZONAS URBANAS.	1,00	2.399,76	2.399,76
TOTAL				2.399,76

11.4.6 Auditorías ambientales

Figura 11.70 Ejemplo de esquema del proceso general de una auditoría



Fuente: Elaboración propia

Se realizarán informes de auditorías internas bianuales por parte de la empresa Contratista a través consultores expertos y previamente calificados, incluyendo no conformidades del PMA. Los informes de esta auditoría serán distribuidos a la UNMQ. Para el caso de que el Contratista no siga los procedimientos ambientales, UNMQ considerará esto como una no conformidad con los procedimientos y tomará acciones apropiadas para asegurar cumplimiento en el futuro. Cualquier informe de no conformidad será seguido por inspecciones mensuales hasta que se demuestre cumplimiento. El informe de auditoría bianual incluirá estadísticas del cumplimiento ambiental.

Todos los incidentes ambientales serán documentados y se proveerá a UNMQ un informe trimestral que incluya un resumen ejecutivo. Los incidentes significativos serán reportados inmediatamente a UNMQ y a la autoridad competente

Responsabilidades y obligaciones

La evaluación del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental aprobado se realizará mediante la Auditoría Ambiental, que se llevará a cabo por consultores previamente calificados a fin de establecer las correcciones pertinentes. La empresa contratista correrá a cargo de los costos de la Auditoría Ambiental de cumplimiento.

La contraloría General del Estado tiene la facultad de auditar los procedimientos de realización y aprobación de los estudios y evaluaciones de impacto ambiental en cualquier momento, para determinar la validez y eficacia de estos procedimientos según la ley.

Además se pueden contratar personas o empresas privadas para la realización de auditorías de estudios de impacto ambiental (artículo 25 de la ley de Gestión ambiental).

Regulaciones

Según el Artículo 33 de la Ley de Gestión Ambiental del Ecuador, el Plan de Manejo Ambiental debe incluir Auditorías Ambientales.

Según el TULAS, la auditoría ambiental constituye uno de los mecanismos para realizar el Seguimiento Ambiental, el cual tiene como objetivo que se cumplan todas las medidas indicadas en los Planes de Manejo y las variables ambientales evolucionen según lo indicado en el EIA y en la Licencia Ambiental. Las Auditorías Ambientales son necesarias para la obtención de la Licencia Ambiental conforme el artículo 20 de la Ley de Gestión Ambiental y las disposiciones del reglamento del TULAS

Según la normativa, la empresa constructora deberá registrarse en las respectivas coordinaciones ambientales zonales del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

Según el **TULAS**, este proyecto está sujeto al cumplimiento y presentación de Auditorías Ambientales, de manera específica e ineludible, al igual que todos los proyectos que hayan obtenido la aprobación de sus Estudios de Impacto Ambiental según lo estipulado en el Capítulo V del mencionado documento regulador.

Indicadores y medidas

Como ya se ha mencionado las medidas de verificación de la elaboración de estas auditorías ambientales serán los informes de las Auditorías Ambientales de cumplimiento, incluyendo las No Conformidades del Plan de Manejo Ambiental y con las normativas ambientales vigentes que se elaborarán con una frecuencia bianual, contados a partir de la aprobación de la primera Auditoría Ambiental. Estas auditorías son requisito para la obtención y renovación del permiso de descarga, emisiones y vertidos.



Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
REAAAMB	UD REALIZACIÓN DE AUDITORIAS AMBIENTALES REALIZACIÓN DE AUDITORÍAS AMBIENTALES E INFORMES DURANTE LAS FASES DE CONSTRUCCIÓN, FUNCIONAMIENTO Y ABANDONO, CON UNA FRECUENCIA AUNUAL DURANTE LAS FASES DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO, Y BIANUAL DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO, CON LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES: REVISIÓN DEL CUMPLIMIENTO Y APLICABILIDAD DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO CON PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES REVISIÓN DE LOS REGISTROS AMBIENTALES PARA IDENTIFICAR VACÍOS EN LA DOCUMENTACIÓN REVISIÓN DEL AVANCE EN LAS ACCIONES CORRECTIVAS RECOMENDADAS POR NO CONFORMIDADES ENCONTRADAS EN INSPECCIONES Y AUDITORÍAS PREVIAS RESUMEN DE LA EFECTIVIDAD DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN RESUMEN DEL CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES AMBIENTALES Y PROVISIONES ESPECIALES PARA NO CONFORMIDADES RESUMEN DE LOS REPORTES DE INSPECCIÓN INTERNA Y DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS PARA CUALQUIER PREOCUPACIÓN, OBSERVACIÓN DE NO CONFORMIDADES RESUMEN DE LOS COMENTARIOS, PREOCUPACIONES O NOTIFICACIONES RECIBIDAS POR AGENCIAS REGULADORAS Y LAS ACCIONES CORRECTIVAS ADOPTADAS RECOMENDACIONES PARA LA MODIFICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O PROCEDIMIENTOS DE SER NECESARIO	1,00	13.750,00	13.750,00
	TOTAL.....			13.750,00

11.4.7 Plan de mantenimiento

Dentro del mantenimiento preventivo se definen cada una de las actividades a realizar así como la frecuencia del mantenimiento y el personal que debe realizarlo. En el caso del mantenimiento correctivo, se crean manuales y herramientas informáticas que facilitan la realización y control de éste.

Además en el Plan se deberá comprobar la efectividad de las medidas protectoras y correctoras aplicadas durante la fase de construcción, aspecto que solo puede analizarse cuando la actuación esté en funcionamiento o cuando haya pasado cierto tiempo desde la ejecución. En caso de no cumplirse los objetivos previstos, se planteará el refuerzo o complementación de estas medidas.

También se deberá verificar la ejecución de las labores de conservación y mantenimiento que pudieran precisar las medidas ejecutadas. Además se deberán detectar afecciones no previstas en el presente Estudio de Impacto Ambiental, en caso de existir, y articular las medidas necesarias para evitarlas o corregirlas.

Dentro de las acciones de mantenimiento a realizar podemos mencionar las siguientes:

- Mantenimiento de los trenes
- Engrase periódico de ruedas de todos los vagones del metro y mantenimiento de las vías y carriles
- Revisión y mantenimiento periódico de reperfilado de carriles, esmerilado y engrase de ruedas de todos los vagones del metro y mantenimiento de las vías
- Aplicar medidas de seguimiento, vigilancia y control tales como inspecciones visuales y monitoreos periódicos de los niveles de vibraciones, así como del comportamiento de edificaciones y estructuras sensibles que podrían resultar afectadas
- Mantenimiento de la señalización estática en la red de metro
- Mantenimiento integral de escaleras mecánicas, pasillos móviles y ascensores de la red y las dependencias de metro
- Mantenimiento de los sistemas de protección frente a incendios
- Mantenimiento integral de las instalaciones de lavado de trenes de la red de metro
- Mantenimiento general de la infraestructura (estaciones, talleres, cocheras, etc.)
- Mantenimiento de las instalaciones y equipos del sistema de control y vigilancia
- Mantenimiento en aparatos de calefacción y agua caliente sanitaria
- Niveles acústicos del tráfico del metro. Además tras la puesta en funcionamiento del metro se recomienda la realización de un estudio acústico con la finalidad de identificar los tramos acústicos más conflictivos y la necesidad de implementar las medidas correctoras en los mismos
- Mantenimiento de las estaciones de bombeo
- Servicio de limpieza de las instalaciones, dependencias y material móvil
- Reciclaje de residuos
- Gestión y separación de basuras
- Sanidad ambiental (desratización, desinfección, desinsectación...)

Figura 11.71 Ejemplo de acciones de mantenimiento



Fuente: Tiwy.com

Para la implantación de este mantenimiento será necesario hacer un plan de seguimiento para cada uno de los elementos a mantener. En ese plan se especificarán las técnicas que se aplicarán para detectar posibles anomalías de funcionamiento y la frecuencia en las que se realizarán. Al detectar cualquier anomalía, se estudia la causa y se programa para realizar las reparaciones que correspondan. Con toda la información que se recoja durante el mantenimiento se rellenan fichas con la información obtenida, donde se deberá incluir:

- Objetivos del seguimiento
- Actuaciones
- Lugar de la inspección

- Parámetros de control y umbrales
- Periodicidad
- Medidas de prevención y corrección
- Responsable
- Comentarios

Estas fichas se adjuntarán a los informes que serán entregados a la autoridad responsable. Estos informes se realizan con periodicidad semestral durante los primeros 3 años de funcionamiento de la Primera Línea del Metro de Quito. En el caso de avería o reparación se pretenderá minimizar la repercusión en el servicio de los viajeros. Se debe intentar evitar el desalojo de los trenes ante una avería, siempre que ésta pueda repararse con total seguridad para los viajeros. En caso de no poder repararse en funcionamiento se intentará hacerlo al final de la línea sin tener que llevarlo al taller. Y por último, en caso de tener que llevarlo al taller se optimizará el tiempo de reparación y la eficacia.

Todas las averías deben quedar registradas de manera que puedan analizarse con posterioridad.

Personal:

Todas las acciones de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, serán realizadas por personal cualificado. Algunos de los puestos principales son:

- Mecánico de revisión: se encarga de faenas mecánicas
- Electricista de revisión: Se encarga de faenas eléctricas
- Electrónico de revisión: Se encarga de faenas electrónicas
- Operario de engrase: Se encarga de faenas de engrase
- Operario de aire acondicionado: Se encarga de faenas relacionadas con el aire acondicionado
- Operario de puerta cochera en taller. Se encarga de cualquier reparación del tren dentro del taller
- Operario de puerta cochera en línea. Se encarga de cualquier reparación del tren fuera del taller

Responsabilidades y obligaciones

Para el desarrollo del Plan se deberá contar con una empresa de mantenimiento o varias de ellas para cada elemento a revisar. Estas empresas serán las que realicen con detalle el Plan de Mantenimiento y tendrán en cuenta las especificidades técnicas de los elementos a mantener. En el Plan existirán dos responsables de mantenimiento, uno para el preventivo y otro para el correctivo. Además, por encima de ellos, existe un técnico que será el responsable del operativo de mantenimiento. Por debajo de los responsables de mantenimiento se encuentran los cargos mencionados en el apartado anterior.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
MATPREVR	UD MANTENIMIENTO PREVENTIVO MANTENIMIENTO PREVENTIVO A REALIZAR CONSISTENTE PRINCIPALMENTE EN: MANTENIMIENTO DE LOS TRENES, ENGRASE PERIÓDICO DE RUEDAS Y MANTENIMIENTO DE VIAS Y CARRILES, CON SU REPERFILADO Y ESMERILADO MANTENIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN ESTÁTICA EN LA RED DE METRO MANTENIMIENTO DE ESCALERAS MECÁNICAS, PASILLOS MÓVILES Y ASCENSORES MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A INCENDIOS MANTENIMIENTO INTEGRAL DE LAS INSTALACIONES DE LAVADO DE TRENES MANTENIMIENTO GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA (ESTACIONES, TALLERES, COCHERAS...) MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE CONTROL Y VIGILANCIA MANTENIMIENTO DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO	1,00	30.000,00	30.000,00
	TOTAL			30.000,00

11.4.8 Plan de monitoreo y seguimiento

Durante esta fase, al igual que en la fase de construcción, el Plan tiene dos objetivos principales. Por un lado utilizar el sistema de vigilancia que se utilizó en la fase anterior y que garantiza la correcta ejecución de todas las medidas a realizar en esta fase y por otro realizar el monitoreo de las variables ambientales, sociales o económicas más importantes, ya mencionadas en la fase anterior.

Respecto a las medidas para cumplir con el primer objetivo, éstas serán de verificación mediante visitas a la zona, se analizarán y se redactarán informes sobre el grado de cumplimiento y sobre recomendaciones en caso de no ser satisfactorias. Las medidas de verificación se aplicarán a los siguientes planes:

- Plan de prevención y mitigación de impactos:
 - a. Plan para contribuir a evitar el cambio climático: verificar que se realizan los mantenimientos adecuados de los motores, verificar que se realizan las auditorías que se indican, etc.
 - b. Plan de prevención y reducción de la contaminación del ruido y vibraciones: verificar el cumplimiento del programa de mantenimiento de los vagones, engrases, etc. cumplimiento de realización de un estudio acústico para determinar los tramos más conflictivos, comprobación del buen estado de las traviesas, etc.
 - c. Plan de prevención y mitigación de contaminación de suelos: verificar el cumplimiento de las medidas de vigilancia para evitar vertidos, comprobar el cumplimiento de la legislación, verificar la adecuación de las zonas identificadas con mayor riesgo, etc.

- d. Plan de prevención y mitigación de afectación al agua: verificar el correcto tratamiento y manejo de las aguas drenadas y de los materiales peligrosos. Comprobar las instalaciones en las cocheras para la eliminación de aguas y aceites.
- e. Plan de prevención y mitigación de la afectación a las comunidades biológicas: verificar el mantenimiento periódico de las áreas verdes y la correcta ejecución del programa de arborización.
- f. Plan de prevención y mitigación del deterioro de la movilidad y accesibilidad: verificar que se restaura de manera adecuada la movilidad en la ciudad.
- g. Plan de prevención y mitigación de la afectación al patrimonio cultural: comprobar que se cumplen las medidas propuestas de conservación.
- h. Plan de prevención y control de impactos paisajísticos: verificar el correcto mantenimiento de las áreas afectadas.

- Plan de seguridad industrial y salud ocupacional
- Plan de contingencias y respuesta a emergencias
- Plan de capacitación ambiental
- Plan de manejo de desechos
- Plan de rehabilitación de áreas afectadas
- Programa de cierre y abandono
- Plan de mantenimiento

Respecto a las medidas para el monitoreo de las variables ambientales más significativas, se exponen a continuación:

Monitoreo de la calidad del aire

En cuanto al monitoreo de las emisiones y calidad del aire, éste se concentrará en el monitoreo de la calidad del aire del Proyecto de la Primera Línea del Metro de Quito y en la evaluación de las emisiones vehiculares de los vehículos que se utilicen en el mismo, durante la fase de funcionamiento.



Respecto a la calidad del aire, el Municipio de Quito, en su Informe de la Calidad de Aire en Quito de 2010, informó de acuerdo a los registros de 2010, que los principales problemas del aire de Quito están relacionados con la presencia de $MP_{2.5}$ y partículas sedimentables, lo que se puede corroborar con los registros obtenidos en las distintas estaciones existentes en el Distrito Metropolitano de Quito.

El monitoreo de la calidad del aire se realizará en forma semestral en diez (10) sitios próximos al desarrollo del Proyecto de la Primera Línea del Metro de Quito y dentro del área de trabajo. Estas áreas deberán incluir las excavaciones subterráneas y túnel y en los portales de entrada a los túneles. En la selección de los sitios de monitoreo se deben considerar la ubicación de los receptores más sensibles, las actividades de construcción de mayor impacto sobre la calidad del aire, las variables climáticas que podrían influir sobre los efectos de dispersión y las posibles barreras o condiciones naturales de la zona.

Para la fase de operación se mantendrán los 10 sitios de monitoreos seleccionados durante la construcción, que serán muestreados semestralmente durante el primer año de funcionamiento de la Primera Línea del Metro de Quito, y luego anualmente hasta completar un máximo de 3 años.

La verificación de las emisiones vehiculares se realizará en forma anual en 10 sitios a lo largo del alineamiento del metro mediante un prestador de este servicio, debiendo determinar el cumplimiento de los parámetros aplicables según el tipo de vehículo evaluado y los parámetros definidos en la normativa vigente.

Cada uno de los monitoreos contemplará lo siguiente:

- Medición de partículas menores a 2.5 micrómetros ($PM_{2.5}$) durante 24 horas
- Medición de NO_x y SO_2 , mediante el empleo de tubos pasivos, durante dos periodos consecutivos de 7 días cada uno
- Medición de CO_2 , CO y CH_4 dentro de las excavaciones subterráneas

La legislación principal ecuatoriana en la que quedan reflejados las principales limitaciones en relación a la calidad del aire es el TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE, en cuyo epígrafe 4.1.2.1 del anexo 4 del Libro VI (NORMA DE CALIDAD DEL ARIE AMBIENTE) se indica que el promedio aritmético de la concentración de $PM_{2.5}$ de todas las muestras en un año no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico ($15 \mu g/m^3$). Además, la concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder de sesenta y cinco microgramos por metro cúbico ($65 \mu g/m^3$), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces en un año. Respecto a los contaminantes gaseosos los límites admisibles son:

Cuadro 11.10 Límites establecidos a los contaminantes comunes del aire

SUSTANCIA	LÍMITE
SO_2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El promedio aritmético de la concentración de SO_2 determinada en todas las muestras en un año no deberá exceder de ochenta microgramos por metro cúbico ($80 \mu g/m^3$). ▪ La concentración máxima en 24 horas no deberá exceder trescientos cincuenta microgramos por metro cúbico ($350 \mu g/m^3$), más de una vez en un año.
CO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La concentración de monóxido de carbono de las muestras determinadas de forma continua, en un período de 8 (ocho) horas, no deberá exceder diez mil microgramos por metro cúbico ($10\ 000 \mu g/m^3$) más de una vez en un año. ▪ La concentración máxima en una hora de monóxido de carbono no deberá exceder cuarenta mil microgramos por metro cúbico ($40\ 000 \mu g/m^3$) más de una vez en un año.
NO_2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El promedio aritmético de la concentración de óxidos de nitrógeno, expresada como NO_2, y determinada en todas las muestras en un año, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico ($100 \mu g/m^3$). ▪ La concentración máxima en 24 horas no deberá exceder ciento cincuenta microgramos por metro cúbico ($150 \mu g/m^3$) más de dos (2) veces en un año.
O_3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La máxima concentración de oxidantes fotoquímicos, obtenida mediante muestra continua en un período de una hora, no deberá exceder de ciento sesenta microgramos por metro cúbico ($160 \mu g/m^3$), más de una vez en un año. ▪ La máxima concentración de oxidantes fotoquímicos, obtenida mediante muestra continua en un período de ocho horas, no deberá exceder de ciento veinte microgramos por metro cúbico ($120 \mu g/m^3$), más de una vez en un año.

Fuente: TULAS, LIBRO VI, ANEXO 4.

Además, según se indica en los puntos 4.1.3.1 y 4.1.3.2., la Entidad Ambiental de Control establecerá un Plan de Alerta, de Alarma y de Emergencia ante Situaciones Críticas de Contaminación del Aire, basado en el establecimiento de tres niveles de concentración de contaminantes. La ocurrencia de estos niveles determinará la existencia de los estados de Alerta, Alarma y Emergencia. Cada uno de los tres niveles será declarado por la Entidad Ambiental de Control cuando uno o más de los contaminantes comunes indicados exceda la concentración establecida en el siguiente cuadro, o cuando las condiciones atmosféricas se espera que sean desfavorables en las próximas 24 horas. Dichos niveles son los indicados en el siguiente cuadro recopilada de la legislación del Ecuador:



Cuadro11.11 Concentraciones de contaminantes comunes que definen los niveles de alerta, de alarma y de emergencia en la calidad del aire.

CONTAMINANTE Y PERÍODO DE TIEMPO	ALERTA	ALARMA	EMERGENCIA
Monóxido de carbono Concentración promedio en ocho horas	15.000	30.000	40.000
Oxidantes fotoquímicos, expresados como ozono. Concentración promedio en una hora	300	600	800
Óxidos de Nitrógeno, como NO ₂ Concentración promedio en una hora	1.200	2.300	3.000
Dióxido de Azufre Concentración promedio en veinticuatro horas	800	1.600	2.100
Material Particulado PM10 Concentración en veinticuatro horas	250	400	500

Fuente: TULAS, LIBRO VI, ANEXO 4.

^[1] Todos los valores de concentración expresados en microgramos por metro cúbico de aire, a condiciones de 25 °C y 760 mm Hg.

Personal:

Los monitoreos los realizará un técnico de un laboratorio acreditado ante el Organismo de Acreditación Ecuatoriana OAE que esté adiestrado en las tareas de muestreo y monitoreo medioambiental.

Monitoreo de las emisiones de ruido

Este monitoreo deberá contemplar la recopilación de información respecto a la generación de ruido debido al proyecto, en zonas próximas a receptores sensibles, para la fase de operación.

Como ya se dijo en la fase de construcción y se explicó, para la medición de las emisiones sonoras o ruido generados por las fuentes fijas y móviles del proyecto, se empleará un sonómetro o decibelímetro.

Según el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, en el anexo 5 de su libro VI, se indican los límites permitidos para la emisión de ruidos. En su punto 4.1.1.1 se indica que los niveles de presión sonora equivalente, NPS_{eq}, expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder de los valores que se fijan en el cuadro siguiente

Cuadro11.12 Niveles máximos de ruido permisibles según uso del suelo

TIPO DE ZONA SEGÚN USO DEL SUELO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE NPS eq [dB(A)]	
	DE 6 H A 20 H	DE 20 H A 6 H
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona residencial	50	40
Zona residencial mixta	55	45
Zona comercial	60	50
Zona comercial mixta	65	55
Zona industrial	70	65

Fuente: TULAS, LIBRO VI, ANEXO 5

En la misma legislación se indica, en su punto 4.1.4.2, los niveles máximos permisibles de nivel de presión sonora producido por vehículos, los cuales quedan reflejados en el siguiente cuadro:

Cuadro11.13 Niveles de presión sonora máxima para vehículos automotores

CATEGORÍA DEL VEHÍCULO	DESCRIPCIÓN	NPS MÁXIMO dB(A)
Motocicletas	De hasta 200 cc	80
	Entre 200 y 500 cc	85
	Mayores a 500 cc	86
Vehículos	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor	80
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso no mayor a 3,5 tn	81
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso mayor a 3,5 tn	82
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, peso mayor a 3,5 tn, y potencia de motor mayor a 20 HP	85
Vehículos de carga	Peso máximo hasta 3,5 tn	81
	Peso máximo de 3,5 tn hasta 12 tn	86
	Peso máximo mayor a 12 tn	88

Fuente: TULAS, LIBRO VI, ANEXO 5

En la fase de funcionamiento se desarrollarán monitoreos anuales. En cada evento de medición se deberá cumplir con lo siguiente:

- Empleo de un sonómetro y calibrador de campo.
- Verificación en campo de la calibración del sonómetro antes y después de cada medición.
- Mediciones en periodos de una hora, tanto en horario diurno (6:00 a.m. – 9:59 p.m.) y nocturno (10:00 p.m. – 5:59 a.m.).
- Mediciones de ruido tanto sobre el alineamiento como sobre el receptor.
- Registro de resultados para L máximo (Lmax), L mínimo (Lmin) y L equivalente (Leq).

Personal:

Los monitoreos los realizará un técnico de un laboratorio acreditado ante la administración pública del Ecuador que esté adiestrado en las tareas de muestreo y monitoreo medioambiental.

Monitoreo de los niveles de vibración

Este monitoreo deberá contemplar la recopilación de información respecto a la generación de vibraciones debido al funcionamiento del metro, en zonas próximas a receptores sensibles.

Como se mencionó anteriormente, existen una serie de zonas de edificación sensible a las vibraciones, tanto en la zona norte, como en la centro y en la sur. Por lo tanto será preciso proceder a completar estas mediciones durante la fase de funcionamiento, con la finalidad de evaluar los posibles riesgos que se podrán generar.

Se recomienda realizar los monitoreos de vibración anuales en la fase de construcción, en sitios determinados como críticos. Este monitoreo se realizará durante los 3 primeros años de funcionamiento del Metro de Quito.

La situación legal en Ecuador en este aspecto limita las vibraciones que puedan transmitirse a la estructura sólida de las edificaciones con la finalidad de minimizar los efectos que puedan provocarse sobre ellos.

Según se indica en la tabla 4 del anexo 5 del libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS), ningún equipo o instalación podrá transmitir, a los elementos sólidos que componen la estructura del recinto receptor, los niveles de vibración superiores a los señalados a continuación.

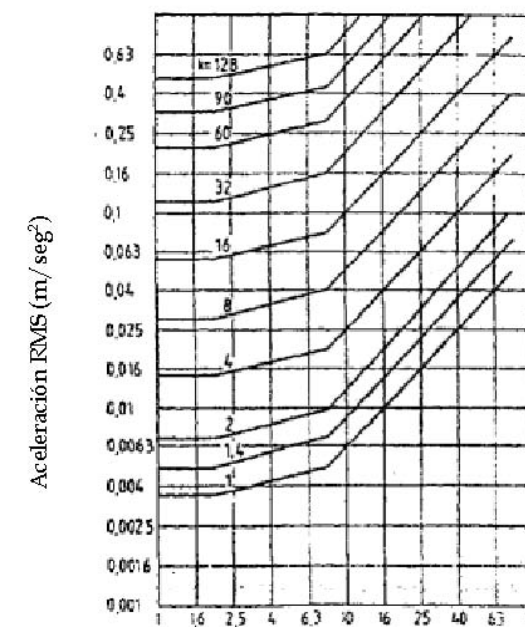
Cuadro11.14: Límite de transmisión de vibraciones

USO DE LA EDIFICACIÓN	PERIODO	CURVA BASE
Hospitalario, educacional y religioso	Diurno	1
	Nocturno	1
Residencial	Diurno	2
	Nocturno	1,4
Oficinas	Diurno	4
	Nocturno	4
Comercial	Diurno	8
	Nocturno	8

Fuente: TULAS, LIBRO VI, ANEXO 5

La curva base para el límite de transmisión de vibraciones, es la reflejada en la siguiente figura:

Figura 11.72 Curva base para límite de transmisión de vibraciones



Fuente: TULAS, LIBRO VI, ANEXO 5

Personal:

Los monitoreos los realizará un técnico de un laboratorio acreditado ante la administración pública del Ecuador que esté adiestrado en las tareas de muestreo y monitoreo medioambiental.



Monitoreo de la calidad de las aguas superficiales y de las aguas de infiltración

Como se comentó anteriormente, durante las labores de construcción, existe la probabilidad de que las aguas de las quebradas puedan ser contaminadas, ya sea por derrames accidentales de combustible, lubricantes o por aguas servidas, etc.,. Pues en la fase de operación ocurre igualmente y las aguas pueden verse contaminadas por vertidos o derrames durante el mantenimiento dado a los vagones del Metro y demás infraestructuras asociadas. Por tal motivo, para conservar la calidad del agua se deberán aplicar las medidas de prevención y mitigación recomendadas en este EslA, pero además se deberán realizar monitoreos periódicos para verificar el estado de la calidad de las referidas aguas.

Dichos monitoreos deberán realizarse **de manera sistemática con una frecuencia de cada 6 meses durante el primer año.**

Cada uno de estos monitoreos contemplará lo siguiente:

- Selección de los sitios a ser monitoreados,
- El análisis de agua incluirá registros de pH, Temperatura, Conductividad, Turbidez, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Oxígeno Disuelto, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos, Hidrocarburos Totales, Coliformes Fecales y Totales, PHAs y Aceites y Grasas.
- La repetición del monitoreo por sitio seleccionado será cada 6 meses.
- Comparación de los resultados de los monitoreos con los obtenidos para la línea base, o sea, antes del inicio de la construcción del puente.

En cuanto a las aguas de infiltración, se deberá realizar un monitoreo con una **frecuencia semestral**. Los parámetros a monitorear serán los mismos que se mencionan arriba para el monitoreo de las aguas superficiales.

También se monitorearán las aguas subterráneas del acuífero sur de Quito y Centro-Norte de Quito. Para ello se utilizan los sondeos de investigación realizados para el diseño de la infraestructura. Como mínimo se monitoreará un sondeo cada 5 Km de longitud de la infraestructura.

Los parámetros que se analizarán en los sondeos seleccionados son los siguientes.

Parámetros físico-químicos

- pH
- Conductividad
- Oxígeno
- Sólidos totales

- Dureza

Aniones y elementos no metálicos

- Amonio
- Nitrato
- Sulfato
- Cloruro
- Fósforo total
- Alcalinidad total como CaCO_3

Parámetros orgánicos

- DBO_5
- DQO
- Hidrocarburos totales
- Coliformes totales
- Coliformes fecales

Aniones y elementos no metálicos

- Aluminio
- Antimonio
- Arsénico
- Bario
- Boro
- Cadmio
- Calcio
- Cobre
- Cromo
- Estaño
- Hierro
- Magnesio
- Manganeso



Placeholder text for the left column, consisting of multiple lines of repetitive characters.

Placeholder text for the left column, including a blue underlined link and a small numerical value '62.500,00'.

Placeholder text for the left column, consisting of multiple lines of repetitive characters.

Placeholder text for the right column, including a blue underlined link and a small numerical value '62.500,00'.

Placeholder text for the right column, including a blue underlined link and a small numerical value '62.500,00'.

Placeholder text for the right column, including a blue underlined link and a small numerical value '62.500,00'.

Placeholder text for the right column, consisting of multiple lines of repetitive characters.



00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00

00 62.500,0062.500,00



00	62.500,00	62.500,00
00	62.500,00	62.500,00

00	62.500,00	62.500,00
00	62.500,00	62.500,00

00	62.500,00	62.500,00
00	62.500,00	62.500,00

00	62.500,00	62.500,00
00	62.500,00	62.500,00

00	62.500,00	62.500,00
00	62.500,00	62.500,00

00	62.500,00	62.500,00
00	62.500,00	62.500,00

00	62.500,00	62.500,00
00	62.500,00	62.500,00

00	62.500,00	62.500,00
00	62.500,00	62.500,00

00	62.500,00	62.500,00
00	62.500,00	62.500,00

00	62.500,00	62.500,00
00	62.500,00	62.500,00

00	62.500,00	62.500,00
00	62.500,00	62.500,00

00	62.500,00	62.500,00
00	62.500,00	62.500,00

00	62.500,00	62.500,00
00	62.500,00	62.500,00

00	62.500,00	62.500,00
00	62.500,00	62.500,00



yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy00		62.500,00	62.500,00		
yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy00		62.500,00	62.500,00		
yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy00		62.500,00	62.500,00		
yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy00		62.500,00	62.500,00		
yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy00		62.500,00	62.500,00		
yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy00		62.500,00	62.500,00		
yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy00		62.500,00	62.500,00		
yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy00		62.500,00	62.500,00		
yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy00		62.500,00	62.500,00		
yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy00		62.500,00	62.500,00		
yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy00		62.500,00	62.500,00		
yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy00		62.500,00	62.500,00		
yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy00		62.500,00	62.500,00		
yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy00		62.500,00	62.500,00		
yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy00		62.500,00	62.500,00		
CA0002	UD ANÁLISIS DE AGUA Análisis del agua con los siguientes parámetros: pH, Temperatura, Conductividad, Turbidez, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Oxígeno Disuelto, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos, Hidrocarburos Totales, Coliformes Fecales y Totales, PHAs y Aceites y Grasas, incluso toma de muestras.	82,00	189,38	15.529,16	
CONNPEPES	UD MEDICIONES PIEZOMÉTRICAS SEMANALES EN ESTACIONES CONTROL PIEZOMÉTRICO EN ZONA DE ESTACIONES DE PERIODICIDAD SEMANAL.	15,00	9,38	140,70	
CA0067	UD INFORME PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA VEGETACIÓN ELABORACIÓN DE UN INFORME PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DE LA VEGETACIÓN, EN EL QUE SE DETERMINE EL GRADO DE EFICACIA, PORCENTAJE DE MARRAS, EL CRECIMIENTO, LA APARICIÓN DE ESPECIES EXTRAÑAS O INDESEABLES, INCLUSO GASTOS DE DESPLAZAMIENTO Y ELABORACIÓN DE INFORME TÉCNICO, EN EL QUE SE CUANTIFIQUEN Y RELACIONEN LAS MEDIDAS A TOMAR PARA LA CORRECCIÓN DE LOS DEFECTOS Y DAÑOS OBSERVADOS.	2,00	1.581,29	3.162,58	
INSGRES	UD ESTUDIO DE INSTAURACIÓN DEL GRADO DE RESPUESTA E INVOLUCRAMIENTO INSTAURACIÓN DEL GRADO DE RESPUESTA DE LA COMUNIDAD, DETERMINACIÓN DEL INVOLUCRAMIENTO DE LOS ASISTENTES A TALLERES Y VERIFICACIÓN DE LA ALIANZA Y CONSOLIDACIÓN DE LOS ACTORES INVOLUCRADOS EN LA GESTIÓN DEL PROYECTO.	1,00	15.000,00	15.000,00	
TOTAL				153.160,54	

11.4.9 Plan de Seguridad y Salud Ocupacional

En la fase de operación y mantenimiento se seguirá los lineamientos generales descritos en la fase de construcción basado en la estimación del riesgo propuesta para esta etapa de trabajo. De manera específica se tomarán los modelos nacionales e internacionales de gestión para la configuración del plan dentro de los cuatro ejes principales de un sistema de gestión los cuales son los siguientes: a) Gestión administrativa, b) Gestión técnica, c) Gestión de talento humano, d) Procedimientos y programas operativos básicos.

Las actividades principales identificadas para la operación y que agrupan un conjunto de tareas específicas son:

- 1) Pruebas e inspección de equipos
- 2) Operación rutinaria de equipo móvil y estaciones

3) Mantenimiento de equipos e instalaciones

La fase operativa estará enmarcada dentro de las siguientes actividades preventivas contempladas en el plan de Seguridad y Salud Ocupacional fase de Operación y mantenimiento:

Cumplimiento de mandatos legales

Organización preventiva.-

La empresa por el número de personal y la clasificación internacional de riesgo deberá contar con:

- Sistema de Gestión de Seguridad y Salud :
- Comité paritario de Seguridad e Higiene
- Unidad de Seguridad e Higiene
- Servicio Médico de Empresa
- Liderazgo gerencial

Ejecución preventiva.-

La empresa deberá contar con:

- Política empresarial
- Diagnóstico de Riesgos
- Reglamento Interno de SST
- Programa de Prevención
- Programa de capacitación
- Registro de accidentes e incidentes
- Vigilancia de la salud
- Registro de Morbilidad laboral
- Planes de emergencia



Cumplimiento de criterios preventivos operacionales

La empresa deberá ejecutar las diferentes actividades enmarcadas en criterios operacionales estandarizados y aprobados por la máxima autoridad operativa de la empresa, razón por la que se dividirán en:

Estándares de contingencias y emergencias.-

La empresa dispondrá de los siguientes planes, escritos e implementados en todas las locaciones del sistema:

Plan de respuesta ante emergencias.- En estas se considerarán eventos de incendios, inundaciones, actividad sísmica, volcánica, insurrección civil, eventos especiales, otros considerados.

Plan de evacuación.- Se considerarán planes escritos para evacuación del túnel, trenes, estaciones y demás sitios de alojamiento de empleados y público en general.

Los planes indicados contarán con procedimientos específicos en función de la necesidad de ampliar los criterios operacionales de emergencia en cada sitio además de contarán con los recursos necesarios para garantizar la efectividad de los mismos.

Estándares preventivos operacionales

La empresa para garantizar la eliminación o minimización de pérdidas (materiales o humanas) considerará la aplicación en toda la operación y mantenimiento del sistema dos tipos de procedimientos:

Procedimientos normativos generales.-

Se ejecutará procedimientos relacionados de manera general a:

- Procedimiento para elaboración de documentación
- Procedimiento para identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales
- Procedimiento para identificación, evaluación y gestión del riesgo
- Procedimiento para identificación de requisitos legales
- Procedimiento para consulta y comunicación
- Procedimiento de comunicación de requerimientos a proveedores y contratistas
- Procedimiento para medición y seguimiento
- Procedimiento para control de registros

- Procedimiento para ejecución de auditorías e identificación de no conformidades
- Procedimientos para revisión de gestión por alta gerencia
- Procedimientos para gestión del cambio
- Procedimiento de manejo e investigación de incidentes y accidentes

Procedimientos operativos de SSO.-

Se han identificado de manera general los siguientes procedimientos operativos para la gestión del riesgo en fase operativa y de mantenimiento:

- Procedimiento de inspecciones planeadas y no planeadas (Se establecerá un programa de observación preventiva)
- Procedimiento para elaboración de permisos de trabajo
- Procedimiento para aislamientos de energía eléctrica mecánica, neumática, hidráulica.
- Procedimiento para ejecución de análisis de seguridad en la tarea
- Procedimiento para limpieza en general de túnel, estaciones, material rodante
- Procedimiento para manejo de químicos
- Procedimiento para levantamiento de cargas y manejo de materiales
- Procedimientos para puesta en servicio de equipo y unidades auxiliares en condición normal y manual
- Procedimiento para trabajos en caliente (corte y soldadura)
- Procedimientos para trabajos en espacio confinados
- Procedimientos para trabajos en altura (superior a 1.8m)
- Procedimiento de uso y mantenimiento de equipo de protección personal
- Procedimientos de uso y mantenimiento de equipo de emergencia (Sistema de detección y supresión de incendios, sistema de monitoreo, sistema de bombeo de emergencia, grupos electrógenos, iluminación de emergencia, rutas de evacuación, sistema de ventilación, etc.)
- Procedimiento para capacitación rutinaria y no rutinaria al personal operativo y de mantenimiento
- Procedimientos de control de accesos



- Procedimiento de expedición de boletos
- Procedimientos para prevención de incendios
- Procedimiento de seguridad vehicular
- Procedimientos de higiene y control de vectores
- Procedimientos, planes y programas específicos para el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de las diferentes unidades e infraestructura existente.
- Procedimiento de uso de herramientas y equipos
- Procedimientos uso de gas comprimido

Indicadores de gestión

Para evaluar periódicamente el plan propuesto y dentro de los criterios del normativo nacional del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Resolución No. CD 390, la empresa implementará los siguientes indicadores:

Índices reactivos.-

- Índice de frecuencia
- Índice de gravedad
- Tasa de riesgos

Índices pro activos.-

- Análisis de riesgos (ART)
- Observaciones planeadas de acciones sub estándares (OPAS)
- Diálogo periódico de seguridad (IDPS)
- Demanda de seguridad (IDS)
- Entrenamiento de seguridad (IENTS)
- Órdenes de servicios estandarizados y auditados (IOSEA)
- Control de accidentes e incidentes (ICAI)
- Índice de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (IG)

Matriz de identificación y estimación del riesgo

Para la implementación del plan de Seguridad propuesto se han estimado y valorado los riesgos asociados a la fase de operación y mantenimiento de acuerdo al procedimiento establecido por el Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador denominado “Estimación cualitativa del riesgo – método triple criterio”. Para cualificar el riesgo (estimar cualitativamente), el o la profesional, tomará en cuenta criterios inherentes a su materialización en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental. La estimación se realiza mediante una suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro (probabilidad de ocurrencia, gravedad del daño, vulnerabilidad), este dato es primordial para determinar prioridad en la gestión. La estimación del riesgo se establece en tres niveles valorados:

RIESGO MODERADO	4 – 3
RIESGO IMPORTANTE	6 – 5
RIESGO INTOLERABLE	9 – 8 - 7

Se adjunta en Anexo 16 del EIA la matriz general de Estimación Cualitativa del Riesgo para las diferentes fases del proyecto.

Para el control de los factores de riesgos identificados como “RIESGO MODERADO” se han propuesto controles en la fuente, en el medio y en el receptor de acuerdo al cuadro adjunto; siendo estas medidas de aplicación y responsabilidad de la operadora:



GESTIÓN PREVENTIVA FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	FUENTE acciones de sustitución y control en el sitio de generación	MEDIO DE TRANSMISIÓN acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	TRABAJADOR mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	COMPLEMENTO apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
PRUEBAS E INSPECCION DE EQUIPOS	1) Inspección y pruebas en fábrica 2) Cumplimiento de parámetros de diseño 3) Verificación de funcionamiento correcto de material móvil y fijo 4) Inspección y pruebas "in situ" 5) puesta en servicio	1) Permisos de trabajo 2) Programa de aislamiento de energía 3) Listas de verificación 4) Inspecciones planeadas y no planeadas	1) Capacitación general den temas de SSO. 2) Capacitación específica para uso de equipos	1) Generación de documentación informativa
OPERACIÓN RUTINARIA	1) Protocolos de operación no comercial. 2) Análisis de riesgos 3) Administración y custodia de manuales de operación	1) Permisos de trabajo 2) Programa de aislamiento de energía 3) Listas de verificación 4) Inspecciones planeadas y no planeadas	1) Capacitación general en temas de SSO. 2) Capacitación específica para uso de equipos 3) Identificación, medición y evaluación de factores de riesgo	1) Procedimiento para expedición de boletos 2) Procedimiento para control de accesos 3) Procedimientos para control de operaciones 4) Procedimientos de fumigación y control de vectores
MANTENIMIENTO DE EQUIPO E INSTALACIONES	1) Programa de mantenimiento predictivo, 2) Programa de mantenimiento preventivo, 3) Programa de mantenimiento correctivo 4) Programa de limpieza de material rodante 5) Programa de limpieza de estaciones 6) Programa de limpieza de tunel 7) Programa de mantenimiento de repuestos y/o logística de los mismos 8) Administración y custodia de manuales de partes y piezas	1) Permisos de trabajo 2) Programa de aislamiento de energía 3) Listas de verificación 4) Inspecciones planeadas y no planeadas 5) auditorías de SSO 6) Análisis de seguridad en la tarea (AST)	1) Capacitación general den temas de SSO. 2) Capacitación específica para uso de equipos 3) Identificación, medición y evaluación de factores de riesgo	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
MANMAQ	UD MANTENIMIENTO Y REGAJE DE LA MAQUINARIA DE OBRA MANTENIMIENOT Y REGLAJE ANUAL DE LA MAQUINARIA DE OBRA, INCLUYENDO LAS INSPECCIONES TÉCNICAS DE VEHÍCULOS REGLAMENTARIAS Y CERTIFICACIÓN DE EMISIONES DE LA MISMA.	35,00	183,75	6.431,25
AUDITCC	UD AUDITORIA DE MEDIDAS CORRECTIVAS AUDITORÍ A REALIZAR BIANUALMENTE, ORIENTADA A LA DETECCIÓN DE POSIBLES INEFICIENCIAS Y PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS.	1,00	3.299,86	3.299,86
TOTAL				9.731,11

Plan de prevención y reducción de la contaminación del aire, ruido y vibraciones

MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE POR EMISIÓN DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS

Durante la fase de abandono, se producirá impacto por emisión de partículas suspendidas, únicamente durante el desmantelamiento de campamentos, infraestructuras de apoyo a las obras y talleres. Serán de aplicación las mismas medidas que han quedado reflejadas en la fase de construcción.

MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE POR EMISIÓN DE GASES

Durante la fase de abandono, se producirá impacto por emisión de gases, únicamente durante el desmantelamiento de campamentos, infraestructuras de apoyo a las obras y talleres. Serán de aplicación las mismas medidas que han quedado reflejadas en la fase de construcción.

MEDIDAS PARA EL CONTROL DE RUIDO

Durante la fase de abandono, se producirá impacto por emisión de ruido, únicamente durante el desmantelamiento de campamentos, infraestructuras de apoyo a las obras y talleres. Serán de aplicación las mismas medidas que han quedado reflejadas en la fase de construcción.

MEDIDAS PARA EL CONTROL DE VIBRACIONES

Durante la fase de abandono, se producirá impacto por emisión de pequeñas vibraciones, únicamente durante el desmantelamiento de campamentos, infraestructuras de apoyo a las obras y talleres. Serán de aplicación las mismas medidas que han quedado reflejadas en la fase de construcción.

Responsabilidades

El contratista es el responsable de contribuir a la prevención y reducción de la contaminación, ruido y vibraciones, el delegará responsabilidades en el resto de empleados y subcontratistas (Responsable ambiental de la UNMQ, fiscalizador y contratista).

11.5 Fase de cierre

11.5.1 Plan de prevención y mitigación de impactos

Plan para contribuir a evitar el cambio climático

- En la fase de cierre no se han detectado impactos significativos al cambio climático por lo que no se incluyen medidas para mitigarlos, así como responsabilidades, indicadores, medidas de verificación, aunque se presupuestan algunas partidas que pueden ser de interés.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.



La efectividad en el cumplimiento de estos objetivos dependerá de la participación y cooperación de los administradores, supervisores y empleados, así como de la coordinación de esfuerzos en el desempeño de sus tareas.

Indicadores y medidas de verificación

Los distintos indicadores y medidas de verificación para el presente plan quedan reflejados en el correspondiente Plan de Monitoreo y Seguimiento que se incluye en el presente documento.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO C0102A AIRE				
CLRMS	H CONTROL DE LIMPIEZA Y RECOGIDA MATERIAL SEDIMENTADO CONTROL DE LIMPIEZA Y RECOLECCIÓN DEL MATERIAL SEDIMENTADO EN LA ZONA DE REALIZACIÓN DE TRABAJO, EL LA ZONA DE EJECUCIÓN DE CATAS O PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS Y SUS ÁREAS DE INFLUENCIA, EN INTERSECCIONES, CAMINOS, CALLES Y ZONAS DE TRABAJO.	144,00	19,16	2.759,04
CERRAOP	M CERRAMIENTO OPACO MALLA METÁLICA MAS TELA CERRAMIENTO OPACO CON TELA METALICA DE TRIPLE TORSION DE ALAMBRE DE ACERO GALVANIZADO DE 50 MM DE PASO DE MALLA Y DE 1,5 MM DE DIAMETRO, Y TELA AISLANTE VISUAL, INCLUSO MONTAJE MEDIANTE FIJACION A TUBO DE ACERO GALVANIZADO DE 2 M DE ALTURA CADA 2 M DE LONGITUD Y COLOCACION CON MORTERO, PARA AISLAR VISUALMENTE LA ZONA DE REALIZACIÓN DE CATAS Y PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS.	200,00	13,06	2.612,00
EJERIEGO	M2 EJECUCION DE RIEGOS EJECUCIÓN DE RIEGOS MEDIANTE CAMIÓN CISTERNA PARA EVITAR LA MIGRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO COMO CONSECUENCIA DEL VIENTO.	10.000,00	0,45	4.500,00
INSPERV	UD INSPECCION DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DE PERMISOS CONTROL Y REVISIÓN DE DOCUMENTACIÓN Y DE LA DISPOSICIÓN DE PERMISOS.	1,00	375,00	375,00
LIMPVETR	H LIMPIEZA DE LOS VEHÍCULOS DE TRANSPORTE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO ADECUADO DE LOS VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE MATERIALES Y MAQUINARIA DE OBRA PARA EVITAR QUE LAS RUEDAS U OTRAS PARTES DEL VEHÍCULO PORTEN BARRO QUE PUEDA SER DEPOSITADO EN OTRAS ZONAS, Y TRAS SU SECADO, POR EFECTO DEL VIENTO, ENSUCIAR EL ENTORNO.	50,00	5,38	269,00
LONAS	M2 LONAS PARA CUBRICIÓN DE MATERIALES LONA PARA CUBRICIÓN DE MATERIALES A EMPLEAR EN ZONA DE ALMACENAJE Y DEPÓSITO DE LOS MATERIALES PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN O MATERIALES QUE PUEDAN DESPRENDER POLVO.	100,00	1,56	156,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CONMAMA	UD PLAN DE CONTROL E INSPECCIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA CONTROL E INSPECCION DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA DE CONTRUCCIÓN Y TRANSPORTE CON LA FINALIDAD DE MAXIMIZARLA EFICIENCIA DE LA COMBUSTIÓN Y CONSEGUIR LA MINIMIZACIÓN DELA EMISIÓN DE CONTAMINANTES.	1,00	625,00	625,00
TOTAL APARTADO AIRE				11.296,04

APARTADO C0102R RUIDO				
INSOEQUF	UD INSONORIZACION DE EQUIPOS Y FUENTES FIJAS INSONORIZACIÓN DE EQUIPOS Y FUNETES FIJAS QUE LO REQUIERAN MEDIANTE LA APLICACIÓN DE SILENCIADORES Y AMORTIGUADORES DEL RUIDO.	1,00	500,00	500,00
CONTROLH	UD CONTROL DE DOCUMENTACIÓN DE HOMOLOGACION DE MAQUINARIA CONTROL DE DOCUMENTACIÓN DE HOMOLOGACIÓN DE LA MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN.	1,00	625,00	625,00
PLAMPR	UD PLAN DE CONTROL, INSPECCION Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQ PLAN DE CONTROL, INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS PARA LA PREVENCIÓN DELA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.	1,00	625,00	625,00
TOTAL APARTADO RUIDO				1.750,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO C0102V VIBRACIONES				
PLCOMAV	UD PLAN DE CONTROL DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA PLAN DE CONTROL DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARA PARA CONTRIBUIR A LA MITIGACIÓN DE VIBRACIONES.	1,00	4.375,00	4.375,00
REAINSPINE	UD REALIZACIÓN DE INSPECCIONES DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL REALIZACIÓN DE INSPECCIONES DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL.	1,00	3.125,00	3.125,00
TOTAL APARTADO VIBRACIONES.....				7.500,00
TOTAL				20.546,04

Plan de prevención y mitigación de contaminación de suelos

En lo que se refiere a la fase de abandono, únicamente será significativa la parte de desmantelamiento de infraestructuras, talleres y campamentos, ya que por la importancia del proyecto en si no se espera que pueda clausurarse una obra de este tipo. Serán de aplicación las medidas indicadas en el apartado de construcción.

Medidas preventivas

- Se procederá a la impermeabilización de suelos en aquellas zonas donde se tenga previsto reparar maquinaria o limpiar motores.



- Se implantarán medidas de vigilancia para evitar vertidos incontrolados de aceites o sustancias contaminantes.
- Se desecharán los residuos conforme a la legislación vigente y se solicitarán las autorizaciones requeridas cuando sea necesario.
- Se preverán lugares específicos para el almacenamiento de combustibles, lubricantes, y productos tóxicos o peligrosos, donde se aplicarán medidas adecuadas para evitar fugas, conforme la legislación aplicable.
- Se ubicarán herramientas adecuadas en las zonas identificadas con mayor riesgo y cercanas a los sistemas de drenaje para asegurar su uso rápido en caso de necesidad (palas, recipientes plásticos y materiales absorbentes).
- Se aplicarán las mejores prácticas a la hora de cambiar aceites y grasas, lavar maquinaria, y gestionar desechos, siguiendo las pautas establecidas en el Programa de manejo de desechos y en las actividades de capacitación y educación (tanto de este programa con del general sobre capacitación). Se procederá a su almacenamiento adecuado en contenedores apropiados y a su retirada por el gestor autorizado.
- Se asegurará el uso apropiado de escombreras o vertederos, cuyas características ya sean las adecuadas para albergar los residuos a generar y evitar la contaminación de suelos por lixiviados. Se utilizarán en la medida de lo posible áreas que ya han sido usadas y adecuadas para este fin.

Medidas correctoras

- En el caso de un derrame accidental el personal deberá detenerlo formando canaletas o barreras de contención alrededor del derrame.
- Se procederá a utilizar adecuadamente el Equipo de control de derrames.
- Se procederá a la recogida de la sustancia (grasa, aceite, lubricante etc.) con algún material absorbente como aserrín o arena, o almohadillas especiales. Estos materiales se tratarán como residuos peligrosos y la forma de tratamiento y disposición final estará recogida en el apartado de manejo de desechos peligrosos dentro del Programa de manejo de desechos.
- Se dismantelarán las estructuras temporales y restaurarán las zonas puntualmente afectadas (consultar también el Programa de rehabilitación de áreas afectadas).
- El contratista deberá obtener las oportunas autorizaciones administrativas de los campamentos de obra, talleres, fábricas de dovelas, etc que pueda utilizar no contemplados en el proyecto. El contratista no podrá utilizar dichos áreas en tanto no aporte las oportunas autorizaciones a la

fiscalización de obra y esta le autorice su ocupación. Los gastos de obtención de las autorizaciones correrán a cargo del contratista.

Medidas compensatorias

La Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados (Libro VI Anexo 2), no contempla compensaciones económicas en caso de contaminación de suelos. Sí indica la obligatoriedad de aplicar procedimientos de remediación, el monitoreo de las acciones de remediación para alcanzar los objetivos o valores establecidos por la norma, así como la de dar aviso por escrito a la Entidad Ambiental de Control y los datos a incorporar. Por ello, no se contemplan medidas compensatorias en este supuesto, sino la correcta aplicación de aquellas correctoras mencionadas previamente y recogidas en la Norma.

Responsabilidades

El contratista es el responsable de contribuir a la prevención y reducción de la contaminación de suelos, el delegará responsabilidades en el resto de empleados y subcontratistas (Responsable ambiental de la UNMQ, fiscalizador y contratista).

La efectividad en el cumplimiento de estos objetivos dependerá de la participación y cooperación de los administradores, supervisores y empleados, así como de la coordinación de esfuerzos en el desempeño de sus tareas.

Indicadores y medidas de verificación

Los distintos indicadores y medidas de verificación para el presente plan quedan reflejados en el correspondiente Plan de Monitoreo y Seguimiento que se incluye en el presente documento.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CA0042	UD INFORME REALIZADO PARA LA PROTECCIÓN DEL SUELO INFORME REALIZADO PARA LA PROTECCION DEL SUELO AFECTADA POR LA EJE- CUCIÓN DE LA OBRA Y SU ÁREA DE INFLUENCIA.	1,00	1.738,84	1.738,84
TOTAL				1.738,84



Plan de prevención y mitigación de impactos sobre la geología y la geomorfología

Las canteras que se utilizarán durante la vida del proyecto estarán legalizadas y se habrán sometido a procedimientos de evaluación ambiental. Estas canteras deberán cumplir con los planes de manejo aprobados en su día por la autoridad competente.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CONDO	UD CONTROL DOCUMENTAL DE LEGALIZACIÓN DE CANTERAS CONTROL DOCUMENTAL SOBRE LA LEGALIZACIÓN DE CANTERAS.	1,00	353,50	353,50
TOTAL				353,50

Plan de prevención y mitigación de afectación al agua

En lo que se refiere a la fase de abandono, únicamente será significativa la parte de desmantelamiento de infraestructuras, talleres y campamentos, ya que por la importancia del proyecto en si no se espera que pueda clausurarse una obra de este tipo.

Serán de aplicación las medidas indicadas en el apartado de construcción.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
RS0063	APLICACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL			
TOTAL				19.953,20

Plan de prevención y mitigación de la afectación a las comunidades biológicas

En lo que se refiere a la fase de abandono, únicamente será significativa la parte de desmantelamiento de infraestructuras, talleres y campamentos, ya que por la importancia del proyecto en si no se espera que pueda clausurarse una obra de este tipo.

Serán de aplicación las medidas indicadas en el apartado de construcción.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CA0037	UD BALIZAMIENTO DE ESPECIES SINGULARES Y ÁREAS BALIZAMIENTO DE ESPECIES SINGULARES Y ÁREAS VERDES QUE PUDIERAN VERSE AFECTADAS BIEN DE FORMA DIRECTA O INDIRECTA POR LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, INCLUSO ELABORACIÓN DE INFORMES TÉCNICOS EN EL QUE SE CUANTIFIQUEN MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN.	1,00	5.150,69	5.150,69
ZV0125	UD TRANSPLANTE DE ÁRBOL Ud de transplante de árbol con máquina arrancadora-transplantadora sobre camión. Incluida poda, repicado, protección del cepellón, colocación de anclajes, tratamientos previos, nueva plantación, herramientas y medios auxiliares.	40,00	245,01	9.800,40
CUBCHA	UD CUBRICIÓN CON CHAMBAS DE ZONAS DESTINADAS A ÁREAS VERDES CUBRICIÓN CON CHAMBAS DE LOS SITIOS DESTINADOS A ÁREAS VERDES COMO ISLETAS DE CALLES, VERDAS, PARQUES Y ROTONDAS.	1,00	25.000,00	25.000,00
TOTAL				39.951,09

Plan de prevención y mitigación del deterioro de la movilidad y accesibilidad urbana

En lo que se refiere a la fase de abandono, únicamente será significativa la parte de desmantelamiento de infraestructuras, talleres y campamentos, ya que por la importancia del proyecto en si no se espera que pueda clausurarse una obra de este tipo.

Serán de aplicación las medidas indicadas para la fase de construcción.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SS0041	UD PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO NORMALIZADA Ud. de placa de señalización de riesgo normalizada de PVC de 30 x 30 cm sin soporte, incluso colocación, herramientas y medios auxiliares.	100,00	6,81	681,00
SS0042	UD CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE Ud. de cono balizamiento reflectante de plástico pintado en rojo y blanco, incluso colocación, herramientas y medios auxiliares.	100,00	0,51	51,00
SS0043	UD BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE Ud. de baliza luminosa intermitente, equipada con célula fotoeléctrica alimentada por baterías secas, incluida la colocación y el desmontaje, herramientas y medios auxiliares.	100,00	65,01	6.501,00
SS0044	UD JALÓN SEÑALIZACIÓN Ud. de Jalón señalización, incluso colocación, herramientas y medios auxiliares.	50,00	10,36	518,00
CECVALL	M CERCADO DE VALLAS CERCADO DE VALLAS PARA CIERRE O DESVIO DE TRAFICO.	500,00	19,29	9.645,00
TOTAL				17.396,00

Plan de prevención y mitigación de la afectación al patrimonio cultural

La aplicación de las medidas enfocadas en la prevención y mitigación de la afectación al patrimonio cultural se desarrollará durante las fases de diseño y construcción principalmente, aunque se llevará un seguimiento durante toda la vida del metro.

Medidas Preventivas

En principio, en el momento que se decida clausurar el proyecto o bien parte de el, se deberá elaborar un Plan de cierre, como se menciona más adelante en este documento, por lo que en ese plan de cierre se deberán tener en cuenta las posibles afectaciones que principalmente corresponderán a los edificios de valor histórico y cultural que se mencionan en el capítulo 10. En ese caso se deberán tomar las **medidas preventivas** que se aplicarán para la fase de construcción en aquellas zonas donde se clausuren o desmonten infraestructuras superficiales del proyecto o bien se utilice maquinaria pesada que provoque vibraciones o emisiones gases y partículas significativos, dichas medidas se resumen a continuación:

- Mantener la distancia reglamentaria a los puntos de interés histórico y cultural y además cumplir con todos los estándares locales e internacionales referentes a vibraciones derivadas del proceso constructivo.
- Proteger aquellos lugares más cercanos a las actividades de desmantelamiento mediante la colocación de un sistema de detección de niveles de vibración, así como a través de la instalación de redes y sogas que aseguren las estructuras, apuntalamiento de elementos constructivos como fachadas y muros con madera y piezas de concreto para reducir los riesgos de desmoronamiento, colocación de cinta adhesiva para protección de ventanas y vitrales, etc.

Medidas correctoras y compensatorias:

En el caso de presentarse la posibilidad de que ocurriera algún accidente, deslizamiento, hundimiento o derrumbe que exceda los espacios o áreas proyectadas para el desmantelamiento y cierre de la obra civil y que ocurriesen próximas a las edificaciones identificadas, podrían perjudicar parcial o totalmente su cimentación y/o estructura. En ese caso, como medidas correctoras se aplicarán las especificadas en la fase de construcción.

No existen medidas compensatorias en esta fase de cierre

Responsabilidad

Los diferentes actores de acuerdo a su competencia serán los encargados de la conducción general del plan de manejo o gestión de la investigación, conservación y promoción. Su manera de proceder estará fundamentada en los valores culturales, de identidad, de originalidad y sostenibilidad del Centro Histórico de Quito y beneficio de la sociedad Quiteña.

En el caso de los edificios existentes de alto valor cultural que se hallen en el área de influencia de las obras del proyecto, la empresa debe asegurar una correcta protección de los mismos, en colaboración o bajo supervisión de las autoridades competentes y las leyes u ordenanzas vigentes en este sector.

Indicadores y medidas de verificación

Los distintos indicadores y medidas de verificación para el presente plan quedan reflejados en el correspondiente Plan de Monitoreo y Seguimiento que se incluye en el presente documento. No obstante, a grandes rasgos, las medidas que se prevén aplicar para verificar su funcionamiento y los indicadores para medirlo son:

Medidas de verificación

- Cuando terminen las obras se verificará visualmente que los edificios de interés del centro histórico no han sido afectados

Indicadores

- % de turistas en comparación con otros periodos
- Fotografías del antes y el después en los edificios y monumentos históricos de gran valor.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SISVIB	UD COLOCACIÓN DE SISTEMAS DE MEDICION VIBRACIÓN	1,00	18.750,00	18.750,00
CUBFAC	UD CUBRIMIENTO PROTECTOR DE FACHADAS CUBRIMIENTO PROTECTOR DE FACHADAS	3,00	3.125,00	9.375,00
TOTAL				28.125,00

Plan de prevención y control de impactos paisajísticos

En lo que se refiere a la fase de abandono, únicamente será significativa la parte de desmantelamiento de infraestructuras, talleres y campamentos, ya que por la importancia del proyecto en si no se espera que pueda clausurarse una obra de este tipo.

Serán de aplicación las medidas indicadas en el apartado de construcción.

Indicadores y medidas de verificación

Los distintos indicadores y medidas de verificación para el presente plan quedan reflejados en el correspondiente Plan de Monitoreo y Seguimiento que se incluye en el presente documento.

Responsabilidad

La responsabilidad de cumplir con los requisitos que marquen las autoridades locales en materia de imagen de la ciudad corresponde a la empresa contratista que desarrollará las obras de desmantelamiento y cierre.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ADAAFC	UD ADECUACIÓN RESTO ÁREAS AFECTADAS ADECUACIÓN ÁREAS AFECTADAS.	1,00	6.250,00	6.250,00
TOTAL				6.250,00

11.5.2 Plan de seguridad industrial y salud ocupacional

A continuación se desarrolla el plan, siendo similar tanto en la fase de construcción como en la de cierre para la Primera Línea del Metro de Quito.

Responsabilidades y obligaciones

Todos los empleados y subcontratistas compartirán las responsabilidades para eliminar los daños personales, fomentar la máxima eficiencia, evitar las interrupciones no planificadas como resultado de accidentes de trabajo durante la construcción.

La efectividad en el cumplimiento de estos objetivos dependerá de la participación y cooperación de los administradores, supervisores y empleados, así como de la coordinación de esfuerzos en el desempeño de sus tareas.

Las responsabilidades y obligaciones de cada uno de los intervinientes para conseguir la eliminación de daños personales son las indicadas a continuación:

Del Gerente y Encargado de Seguridad

- Inspeccionar periódicamente el proyecto para identificar riesgos potenciales, así como garantizar la implementación de las medidas preventivas necesarias en cada momento
- Realizar reuniones semanales con los encargados de las diversas tareas, durante todas las fases, para discutir los riesgos asociados a cada una de las actividades y las medidas preventivas y equipos de protección a emplear
- Verificar que los subcontratistas y su personal cumplan con las medidas de prevención de riesgo y detener cualquier actividad cuya forma de ejecución se considere insegura
- Evaluar las necesidades de modificación del presente Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
- Investigar cualquier incidente que ocurra relacionado con los riesgos definidos en el presente Plan y verificar que se implementen las medidas necesarias tendentes a evitar la repetición de situaciones similares

De los Subcontratistas

- Asegurarse de que todos los empleados estén capacitados de forma apropiada sobre los requerimientos de salud y seguridad, y en sus trabajos específicos
- Cumplir con las regulaciones nacionales y locales del proyecto
- Reportar lesiones personales, derrames y accidentes, de forma inmediata a la administración del proyecto
- Concertar reuniones pre-laborares y otras



- Concertar reuniones semanales sobre seguridad con los encargados de las diferentes áreas del trabajo
- Concertar reuniones sobre orientación en seguridad laboral con todos los empleados antes de empezar los trabajos y de forma periódica durante la ejecución del proyecto
- Cumplir con los requerimientos de los equipos de protección personal
- Realizar inspecciones periódicas de los equipos
- Efectuar investigaciones sobre los accidentes para la descripción, detección de causas y prevención de lesiones que requieran primeros auxilios o que requieran ser atendidas por un médico
- Efectuar investigación sobre los accidentes para prevenir daños a los equipos
- Documentar mensualmente inspecciones en la obra
- Dotar de personal entrenado y de equipos de protección contra incendios, inspeccionando los mismos de forma periódica según la reglamentación vigente
- Dotar al personal de campo con equipos de comunicación
- Indicar en las distintas zonas de trabajo información y números de teléfono de emergencia (médicos, centros de salud, hospitales, policía, bomberos...)
- Requerir que las reuniones de análisis de seguridad se lleven a cabo con todos los grupos de trabajo participantes
- Efectuar inspecciones mensuales de los equipos de protección personal y herramientas manuales
- Almacenar los líquidos inflamables de manera apropiada

De los Empleados

- Cumplir con todas las reglas, regulaciones y normas en la realización de las tareas asignadas
- Participar en las reuniones sobre seguridad y medio ambiente
- Reportar todos los accidentes, daños personales y fugas que ocurran
- Colaborar en investigaciones sobre salud, seguridad y medio ambiente

Conformación del comité de seguridad e higiene en el trabajo. Funciones

Según se indica en el artículo 14 del **Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo**, las empresas que cuenten con más de 15 trabajadores deberán conformar un Comité de Seguridad que estará integrado por tres representantes de los trabajadores y tres representantes de los empleadores, quienes de entre sus miembros designarán a un Presidente y un Secretario que durarán un año en sus funciones, pudiendo ser reelegidos indefinidamente. Si el Presidente representa al empleador, el Secretario representará a los trabajadores y viceversa. Cada representante tendrá un suplente elegido de la misma forma que el titular y que será principalizado en caso de falta o impedimento de éste.

Las empresas que dispongan de más de un centro de trabajo, conformarán subcomités de Seguridad e Higiene a más del Comité, en cada uno de los centros que superen la cifra de diez trabajadores, sin perjuicio de nominar un comité central o coordinador.

Para ser miembro del Comité se requiere trabajar en la empresa, ser mayor de edad, saber leer y escribir y tener conocimientos básicos de seguridad e higiene industrial.

Los representantes de los trabajadores serán elegidos por el Comité de Empresa, donde lo hubiere; o, por las organizaciones laborales legalmente reconocidas, existentes en la empresa, en proporción al número de afiliados. Cuando no exista organización laboral en la empresa, la elección se realizará por mayoría simple de los trabajadores, con presencia del Inspector del Trabajo.

Los titulares del Servicio Médico de Empresa y del Departamento de Seguridad, serán componentes del Comité, actuando con voz y sin voto.

Todos los acuerdos del Comité se adoptarán por mayoría simple y en caso de igualdad de las votaciones, se repetirá la misma hasta por dos veces más, en un plazo no mayor de ocho días. De subsistir el empate se recurrirá a la dirimencia de los Jefes de Riesgos del Trabajo de las jurisdicciones respectivas.

Las actas de constitución del Comité serán comunicadas por escrito al correspondiente Ministerio, así como al empleador y a los representantes de los trabajadores. Igualmente se remitirá durante el mes de enero, un informe anual sobre los principales asuntos tratados en las sesiones del año anterior.

El Comité sesionará ordinariamente cada mes y extraordinariamente cuando ocurriere algún accidente grave o al criterio del Presidente o a petición de la mayoría de sus miembros.

Las sesiones deberán efectuarse en horas laborables. Cuando existan Subcomités en los distintos centros de trabajo, éstos sesionarán mensualmente y el Comité Central o Coordinador bimensualmente.



Las funciones del Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo de cada Empresa son las siguientes:

- Promover la observancia de las disposiciones sobre prevención de riesgos profesionales.
- Analizar y opinar sobre el Reglamento de Seguridad e Higiene de la empresa, a tramitarse en el correspondiente Ministerio. Así mismo, tendrá facultad para, de oficio o a petición de parte, sugerir o proponer reformas al Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la Empresa.
- Realizar la inspección general de edificios, instalaciones y equipos de los centros de trabajo, recomendando la adopción de las medidas preventivas necesarias.
- Conocer los resultados de las investigaciones que realicen organismos especializados, sobre los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, que se produzcan en la empresa.
- Realizar sesiones mensuales en el caso de no existir subcomités en los distintos centros de trabajo y bimensualmente en caso de tenerlos.
- Cooperar y realizar campañas de prevención de riesgos y procurar que todos los trabajadores reciban una formación adecuada en dicha materia.
- Analizar las condiciones de trabajo en la empresa y solicitar a sus directivos la adopción de medidas de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Vigilar el cumplimiento del presente Reglamento y del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene del Trabajo.

Identificación de riesgos y medidas de prevención asociadas

Las actividades que se desarrollarán a cabo principalmente durante las fases de construcción, operación y mantenimiento, y cierre de la construcción de la primera línea del metro de Quito, implican condiciones que podrían presentar situaciones de riesgos con consecuencias para el personal que trabaja en la obra, los equipos e infraestructuras, los residentes de las viviendas en el entorno y para el ambiente.

En este apartado se van a evaluar los riesgos y peligros inherentes a las diferentes fases de desarrollo del proyecto de forma que de ocurrir un incidente relacionado con estos, se necesitaría la activación del Plan de Contingencias, es decir, aquellos que provocarían una situación de emergencia. Se incluirán además las medidas de seguridad e higiene que deberán ser mantenidas en todo momento para prevenir la afectación de la salud de los trabajadores de la obra.

Los principales riesgos a analizar son los siguientes:

Riesgos físicos

Se indican a continuación los principales riesgos físicos considerados así como las medidas de prevención a tener en cuenta para cada uno:

RIESGO ELÉCTRICO:

Está relacionado con la necesidad de establecer instalaciones eléctricas temporales mientras se realizan las actividades de construcción, mantenimiento eléctrico y el proceso de operación de generadores portátiles. La principal consecuencia de este riesgo sería la electrocución del personal involucrado en estas tareas.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Contratación de personal cualificado para la realización de trabajos eléctricos
- Definición y divulgación de procedimientos claros para la ejecución de trabajos eléctricos
- Utilización de herramientas en buen estado
- Cumplimiento de la normativa y Reglamento para Instalaciones Eléctricas
- Empleo de extensiones eléctricas alimentadas de circuitos protegidos por interruptores automáticos (breakers) con protección de falla a tierra (GFCI) o de tomacorrientes con GFCI's

RIESGO POR USO DE EQUIPOS MECÁNICOS:

Se refiere a los diversos equipos que se utilizarán durante las diversas fases del proyecto de construcción y la posibilidad de ocasionar atropellamientos a los trabajadores, cortaduras y magulladuras. Se incluye igualmente las operaciones de apoyo tales como los vehículos de transporte de materiales e insumos, y la operación de equipos con partes móviles o el mal uso de máquinas herramientas.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Manejo de máquinas y herramientas sólo por personal capacitado. Se hace preciso la verificación de la certificación
- Uso de equipos y máquinas herramientas en buen estado y con los protectores adecuados
- Delimitación de zonas de seguridad respecto a la circulación de máquinas y vehículos
- No sobrepasar en el sitio de la construcción y con los vehículos en carga interna (durante la operación) velocidades de 15 km/h
- Utilizar conos y señales luminosas en zonas de peligros

RIESGOS POR EXPOSICIÓN A ELEMENTOS NATURALES:

Se refiere al trabajo en terrenos propensos a derrumbes, deslizamientos e inundaciones.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Solicitar al personal caminar con precaución y evitar pendientes o terrenos resbaladizos
- Exigir el uso de calzado adecuado
- Utilizar redes y mallas que prevengan el deslizamiento de material
- Identificar las zonas susceptibles a deslizamientos y establecer las zonas de seguridad

RIESGOS DE ACCIDENTES LABORALES:

Algunas partes de la obra implicarán la ejecución de trabajos en sitios de más de 2 metros de altura, lo cual conlleva la posibilidad de caer desde esos sitios. Se agrupa dentro de este riesgo la posibilidad de que caigan piezas o maquinarias desde altura con probabilidad de golpear a trabajadores.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Uso de arnés para trabajos en alturas y su anclaje a sitios seguros
- Uso de redes protectoras
- Instalación de barandales de protección
- Identificación apropiada de las capacidades de los equipos de levantamiento de carga
- Inspecciones periódicas de las condiciones de los arneses, andamios, escaleras, eslingas, zunchos y barandales. Empleo de redes protectoras
- Empleo de superficies con propiedades antiderrapantes
- Prohibición de subir a realizar trabajos en alturas con equipo y útiles en las manos
- Delimitación de zonas de seguridad

RIESGO DE INCENDIO:

La utilización de hidrocarburos en el sitio de trabajo (aceites, lubricantes, combustibles...), la posible fuga o intrusión de gases inflamables, la ejecución de trabajos de soldadura y el empleo de equipos que generen calor son algunos de los factores precursores del riesgo de incendio.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Almacenamiento por separado de los tanques de oxígeno y acetileno que se utilicen para los trabajos de soldadura
- Previo a la realización de los trabajos de soldadura se debe verificar que no existan, próximo al sitio, materiales combustibles
- En ambientes cerrados y subterráneos, se debe verificar que exista suficiente ventilación y que no existan gases nocivos o inflamables
- Se debe contar con extintores portátiles en los sitios de trabajo
- Evitar la acumulación de materiales combustibles, innecesariamente, en las zonas de trabajo
- Vigilar que las actividades que puedan generar calor o chispas se realicen a una distancia prudencial de materiales combustibles
- Prohibir fumar en los sitios de trabajo

Riesgos químicos

Se indican a continuación los principales riesgos químicos considerados así como las medidas de prevención a tener en cuenta para cada uno:

RIESGOS POR ATMÓSFERAS PELIGROSAS:

La ejecución de trabajos durante la construcción u operación en zonas parcialmente cerradas, podría implicar la generación de atmósferas peligrosas.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Garantizar que los trabajos de soldadura se realicen en zonas ventiladas
- Si fuese necesario realizar trabajos de soldadura en zonas poco ventiladas, se debe proveer de protección respiratoria adecuada
- Para ejecutar cualquier trabajo en espacios confinados se debe contar con una persona que hará las funciones de vigilante y contar con las rutas de evacuación claramente establecidas
- Previo a realizar trabajos en espacios confinados se debe discutir con el Supervisor los procedimientos a emplear para garantizar la seguridad del trabajador. Se verificará la calidad de la atmósfera como paso previo a la ejecución del trabajo y durante la ejecución según normativa vigente

RIESGOS POR MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS:

Un mal manejo de sustancias químicas podría ocasionar la afectación de la salud del trabajador, ya sea por contacto con la piel u ojos, o mediante la respiración de sustancias peligrosas.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Tener a disposición del personal, y en las áreas de trabajo, las hojas de seguridad, en idioma español e inglés, respecto a las precauciones a tomar para el manejo de sustancias químicas
- Capacitar al personal en cuanto al manejo apropiado de las sustancias químicas que utilicen y el equipo de protección personal que se deba utilizar en cada caso
- Dotar a los trabajadores del equipo de protección personal requerido para el manejo de sustancias químicas
- Contar en los sitios de trabajo con los equipos, materiales e insumos mínimos requeridos para atender situaciones de emergencia con sustancias químicas
- Contar en los sitios de trabajo con botellas para el lavado de ojos y agua para situaciones que requieran enjuague o lavado de seguridad
- Mantener actualizado el inventario de las sustancias químicas que se utilicen

RIESGOS POR DERRAMES:

Bajo este riesgo se incluye la posibilidad de vertido accidental de insumos y materias primas líquidas e hidrocarburos, principalmente sobre el suelo o cuerpos de agua.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Los trabajos de mantenimiento en las zonas de trabajo deben realizarse al mínimo que sea estrictamente necesario. Si se realizasen labores de mantenimiento en las zonas de trabajo, esto debe ser sobre superficies que cuenten con impermeabilización temporal
- Cuando se realicen trabajos de mantenimiento en equipos de los cuales pueda drenar combustibles o lubricantes, deben utilizarse tambos para la recolección de dichos fluidos y mantener próximo al sitio materia de contención para derrames

Riesgos biológicos

Se indican a continuación los principales riesgos biológicos considerados así como las medidas de prevención consideradas para cada uno:

RIESGOS POR MORDEDURA O/Y PICADURA DE ANIMALES E INSECTOS:

Este riesgo es más probable que aparezca al trabajar en sitios con vegetación, en las áreas auxiliares y en las áreas en las que se produzca remoción de estructuras o infraestructuras y queden expuestos ratas, ratones u otras alimañas. El trabajo en este tipo de ambientes podría implicar riesgos de mordedura por roedores, serpientes y de otros animales, así como de picaduras de insectos.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Exigir al personal el empleo de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel a animales e insectos
- Prohibir al personal molestar innecesariamente a la fauna silvestre urbana del área
- Instruir al personal sobre los peligros al trabajar en áreas que presenten este tipo de riesgo y las medidas de precaución pertinentes
- Dotar al personal que lo requiera de repelente contra insectos y guantes contra mordeduras

RIESGO DE CONTACTO CON VEGETACIÓN VENENOSA, URTICANTE Y/O ALEGÓGENA:

Este riesgo podría presentarse en las zonas sembradas con árboles, e incluso herbazales y rastrojos, donde el personal pueda entrar en contacto con ciertas especies de plantas de las familias urticarias, aracias, apocinasias y mucuras.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Exigir al personal el empleo de ropa de trabajo adecuada que minimice la exposición de la piel a este tipo de vegetación
- Prohibir al personal tocar o recolectar la vegetación en las zonas de trabajo
- Proveer de guantes para aquellas actividades donde sea inevitable entrar en contacto directo con la vegetación
- Instruir al personal sobre los peligros al trabajar en áreas que presenten este tipo de riesgo y las medidas de precaución pertinentes

Riesgos específicos de esta obra

Se indican a continuación los principales riesgos específicos para este tipo de obra considerados así como las medidas de prevención a tener en cuenta para cada uno:

RIESGO DE COLAPSO EN LA CLAVE DEL TÚNEL:

Se refiere a la pérdida súbita y segregación de material alrededor del escudo y cabeza cortadora de la tuneladora, especialmente en la clave. Este fenómeno puede ocurrir, especialmente en terrenos compuestos por materiales sueltos, poco compactados y generalmente saturados. El colapso en la clave del túnel podría ocasionar a su vez el hundimiento súbito del terreno y afectar a la calzada en superficie, poniendo en riesgo a los vehículos o personas que circulen por la calzada y aceras, así como a las infraestructuras adyacentes.

El muy rápido avance, sin ejecución de perforación exploratoria por delante del frente de avance y/o el rápido descenso del nivel freático pueden ser factores iniciantes de un colapso súbito.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Realizar sondeos por delante del frente de excavación, de manera permanente
- Realizar monitoreo del nivel freático
- Monitorizar de manera permanente variables operativas de la tuneladora: presión de cortadores, tasa de avance, presión de inyección de la lechada, registros de cambios de cortadores, etc.

RIESGO DE INUNDACIÓN:

Se refiere a la inundación del espacio subterráneo, especialmente en tramos de túnel excavados hacia abajo, que no tienen drenaje por gravedad. Irrupciones de grandes volúmenes de agua que excedan la capacidad de bombeo existente y/o fallas en los sistemas de bombeo y/o subdimensionamiento de su capacidad, que podrían ser factores iniciantes de inundaciones.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Instalar y mantener suficiente capacidad de bombeo
- Realizar drenaje preventivo por delante del frente de excavación
- Estabilizar el terreno a excavar por delante de la cabeza, mediante inyección de lechada de cemento (grouting) u otros métodos aceptados
- Monitoreo permanente de caudales de infiltración y caudales bombeados

RIESGO DE EXPLOSIÓN:

Este riesgo se enfoca hacia las áreas de trabajo que se encuentran cercanas a estaciones de expendido de gasolina o donde existió alguna estación de gasolina y hubiese ocurrido infiltraciones de combustible al suelo.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Identificar las zonas en las que pudiese ocurrir este riesgo
- Realizar el monitoreo de las áreas identificadas previo a su intervención
- Verificar que la tuneladora cuente con medidor de gas

RIESGO DE AFECTACIÓN A LA INFRAESTRUCTURA:

Se refiere al riesgo de que las operaciones de excavaciones subterráneas, principalmente con tuneladora, puedan causar daños a infraestructura cercana al alineamiento del túnel. Vibraciones, variación del nivel freático, asentamientos o elevación del terreno, colapso en la calve del túnel u otros, podrían ser los causantes de afecciones a edificios, monumentos u otra infraestructura, entre las cuales se incluyen las tuberías de servicios públicos, con los daños consiguientes.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Monitoreo de asentamientos y estado de la infraestructura
- Control y optimización de parámetros de operación de tuneladora
- Contratación de seguros contra daños
- Coordinación, previo al desarrollo de las obras, con los diferentes prestatarios de los servicios públicos la ruta para el desarrollo de los trabajos de construcción y las medidas a implementar en caso de que por un accidente se afectasen estos servicios

RIESGO POR CAÍDA TOTAL DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA:

Se refiere al riesgo de suspensión total de los trabajos subterráneos debido a la caída total del suministro de electricidad, debido a fallas/interrupción del sistema de suministro. Este riesgo podría desencadenar otras situaciones como el aislamiento de los trabajadores en el interior de las excavaciones, inundación debido a la imposibilidad de bombeo, e incluso eventual colapso o asentamiento del frente debido a la imposibilidad de colocación oportuna de soporte (dovelas prefabricadas) o de ejecución del drenaje anticipado del frente de excavación.

Como medidas de prevención propuestas se indican las siguientes:

- Contar con sistema stand-by de generación de electricidad, de suficiente capacidad para atender las necesidades de la construcción
- Capacitación del personal respecto del comportamiento en oscuridad absoluta

- Dotación de equipamiento para casos de oscuridad absoluta

Regulaciones

Educación sobre seguridad

UNMQ deberá comprometerse a implantar las siguientes medidas de educación:

- Instruir a cada empleado a reconocer y evitar condiciones inseguras y sobre las regulaciones aplicables en su entorno de trabajo, para controlar o eliminar cualquier peligro u otra exposición a enfermedades o lesiones
- Instruir a los empleados requeridos para manejar o utilizar materiales peligrosos; esta instrucción se enfocará en el uso y manejo seguro, así como los peligros potenciales, higiene y medidas requeridas de protección personal
- Asegurar que los empleados cumplan con las regulaciones referentes al ingreso a espacios confinados o cerrados, instruirlos sobre la naturaleza de los peligros involucrados, las precauciones necesarias a ser tomadas y el uso de equipos de protección y emergencia requeridos

Medidas de higiene y control de vectores

Se indican a continuación algunos procedimientos que deben implementarse para evitar la proliferación de vectores en las zonas de trabajo durante las actividades de construcción y operación del proyecto.

- Mantener aseados los comedores, estufas, refrigeradoras y microondas, a fin de evitar que se conviertan en criaderos de microorganismos que puedan afectar la salud de los trabajadores. Se realizarán inspecciones para verificar las condiciones de aseo de estos equipos.
- Los refrigeradores para alimentos deben mantener la temperatura a 5 °C o menos. Los alimentos deben almacenarse en contenedores, no se permitirá ingresarlos en cartuchos, plásticos, papel o loncheras.
- Mantener cubiertos los contenedores mientras se calientan los alimentos, a fin de evitar derrames en el interior.
- No se permitirá el almacenamiento de alimentos, desechos, platos, cartones, herramientas de trabajo y cualquier tipo de envases en los guardarropas.
- Una vez se detecta que un recipiente utilizado para el depósito de residuos sólidos o líquidos no cumple con las condiciones sanitarias requeridas debe desecharse inmediatamente.

- Remover diariamente toda aquella basura que pueda descomponerse, a fin de evitar malos olores, así como la proliferación de insectos y roedores.
- Asegurarse que todos aquellos recipientes en los que se almacene desechos líquidos cumplan con las características necesarias para evitar cualquier derrame.
- Aquellos contenedores de basura orgánica que se coloquen en exteriores deben poseer tapa similar a la forma del contenedor, y su diseño no debe permitir acumulación de agua ya que esto puede provocar la proliferación de insectos.
- Todos los contenedores de basura orgánica deben utilizar bolsas plásticas.

Reglas de orden y limpieza

Se indican a continuación las principales reglas de orden y limpieza a seguir en la ejecución del proyecto de la primera línea del metro de Quito, ya que el buen orden y limpieza es la primera regla para la prevención de accidentes y debe ser una preocupación primordial para todo el personal de la construcción.

Las prácticas de buen orden y limpieza deben ser planificadas al inicio de las obras y deben ser cuidadosamente supervisadas durante la limpieza final de las obras.

- Durante la ejecución de las obras, las áreas de trabajo deben estar libres de desechos y escombros de cualquier tipo.
- Los escombros, desechos y materiales en desuso, constituyen factores de riesgo para incendios y accidentes y antes de acumularse deben ser retirados de las áreas de trabajo. La maquinaria, particularmente las retroexcavadoras, deben revisarse para asegurarse que todo el aceite haya sido retirado de las áreas por donde circulan los empleados para prevenir resbalones.
- Se deberán mantener las indicaciones propuestas en las Medidas de Control de Desechos y Basura orgánica. En cuanto al orden y limpieza durante la fase de operación del Proyecto Primera línea del Metro de Quito, principalmente en el sitio de patio y talleres, es de suma importancia mantener buenas prácticas que eviten situaciones de peligro. Los requisitos mínimos de orden y limpieza, a mantener durante la operación, incluyen lo siguiente:
- Proceder, de forma inmediata, una vez que se finalizan las tareas en las que sea necesario movilizar equipos y materiales, a colocarlos en el almacén correspondiente.
- Limpiar inmediatamente las superficies donde pueda haberse vertido aceite, lubricantes o cualquier otro material que pueda producir resbalones.

- Almacenar correctamente los contenedores, estableciendo zonas específicas por tipo de material, adecuadas a las características y propiedades del material que se almacena (materiales peligrosos), y manteniendo correctas prácticas de almacenamiento.

Exposición al ruido y vibraciones en el trabajo

En obras como la de la primera línea del metro de Quito, en la que se prevé la generación de ruido, sobre todo en los procesos de excavación y demoliciones, la continua exposición al ruido por parte de los trabajadores puede provocar la pérdida permanente de la audición.

En el caso de vibraciones, estas pueden provocar graves daños al sistema nervioso de los empleados que se ven expuestos a estos factores.

Para evitar estas situaciones, el contratista deberá cumplir con lo siguiente:

- UNMQ proveerá de protección contra los efectos de la exposición al ruido a los empleados. En la selección del equipo de protección auditiva a utilizar se debe tomar en consideración el nivel de atenuación del mismo (NRR).
- Si el empleado se expone en las 8 horas de trabajo a niveles de ruido por encima de los 85 dBA, se le debe incluir en el programa de conservación auditiva. Como parte de este programa de conservación auditiva se deberán realizar audiometrías al inicio de la relación laboral, y luego en forma semestral.
- Si las variaciones en el nivel de ruido alcanzan el nivel máximo en intervalos de un segundo o menos, éste será considerado continuo.
- La exposición al ruido de impulso o impacto, no debe exceder el nivel pico de presión de sonido de 140 dB.
- Se deberá controlar la exposición del personal que debido al uso de equipos, máquinas y herramientas de trabajo podrían estar sometido a vibraciones. Para ello se deben mantener los equipos e instrumentos de trabajo en perfecto estado mecánico, y si la transmisión de vibraciones fuese inevitable, garantizar que la exposición del trabajador no sea superior a la permitida en la normativa vigente, o bien que el empleado cuente con el equipo de protección personal requerido para ello.

Exposición a sustancias contaminantes en el área de trabajo

A este respecto es importante señalar lo siguiente:

- Se deben adoptar medidas preventivas para evitar la exposición del trabajador a sustancias contaminantes y cumplir con los límites máximos de exposición establecidos en la normativa vigente.

- Si no fuese posible evitar o disminuir la exposición del trabajador a sustancias contaminantes, se debe proveer al personal el equipo de protección personal adecuado al riesgo.
- Se deben cumplir con las disposiciones vigentes en materia de protección al trabajador contra la exposición a sustancias contaminantes.

Manejo de líquidos combustibles e inflamables y sustancias tóxicas

UNMQ deberá cumplir con lo siguiente:

- Utilizar sólo los recipientes y tanques portátiles aprobados para el almacenamiento y manejo de líquidos combustibles e inflamables. Usar contenedores de seguridad de metal para el manejo y utilización de líquidos inflamables en cantidades mayores a un galón, excepción que no debe aplicarse a aquellos materiales líquidos inflamables que son altamente viscosos, los cuales deben manejarse en los recipientes de embarque originales. Para cantidades de un galón o menos, sólo se podrá utilizar el recipiente original o las latas de seguridad de metal para el almacenamiento y manejo de líquidos inflamables.
- Mantendrá las áreas de almacenamiento libres de malezas, escombros y otros materiales combustibles que no sea necesario almacenar.
- Colocará al menos un extintor de incendios portátil tipo ABC con una capacidad no menor de 20 lbs, a una distancia entre 5 y 20 m, en cualquier área de almacenamiento de líquidos inflamables situada fuera del lugar almacenamiento central.
- Queda prohibido almacenar líquidos combustibles e inflamables en espacios confinados y obras subterráneas.
- Asegurar que se coloquen letreros llamativos y legibles que indiquen Prohibido Fumar.
- Asegurarse que los operadores apaguen los motores de todos los equipos que estén cargando combustibles y que no utilicen teléfonos celulares al realizar esta actividad.

Procedimientos especiales

Trabajos con redes eléctricas

Sólo tendrá acceso el personal autorizado y especializado cuando se trate de trabajos en redes de alta y baja tensión.

Todas las redes eléctricas deberán encontrarse en buenas condiciones y con sus respectivos aislantes.

Para realizar reparaciones y/o mantenimiento de los centros generadores, lo hará solamente el personal especializado teniendo en cuenta apagar, desconectar y trabar dichos equipos.

Además, según el capítulo VII del **Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mantenimiento del Medio Ambiente**, deberá verificarse:

- Todos los equipos e instalaciones eléctricas provisionales serán construidos e instalados y conservados por personal especializado previa la autorización de las respectivas empresas eléctricas.
- Antes de iniciar la obra de construcción y su ejecución, se controlará la existencia de algún cable energizado, previniéndose todo riesgo que su presencia pudiera entrañar.
- Todos los elementos de las instalaciones eléctricas tendrán dimensiones y características adecuadas a los fines a destinarse así:
 - f. Resistencia mecánica suficiente; y,
 - g. Resistencia a la acción del agua y polvo, así como a los efectos eléctricos, térmicos y químicos que hayan de soportar.
- Todos los elementos de las instalaciones eléctricas serán instalados fijamente en una parte sólida de la estructura;
- Todo circuito de energía eléctrica contará con seccionador central que permita interrumpir la corriente de los conductores;
- En todas las tomas de corriente eléctrica se indicará claramente la tensión de alimentación y su función;
- Las instalaciones eléctricas estarán protegidas contra los rayos;
- Las personas que hayan de utilizar o manipular equipos eléctricos estarán bien entrenados sobre los peligros que entraña tal equipo.

Ningún trabajador de la construcción sin entrenamiento debe realizar conexiones provisionales en los cables de alta tensión ni instalaciones con baja tensión.

Además, en lo que se refiere a inspección, deberá verificarse:

Se inspeccionará todo el equipo eléctrico antes de su uso:

- Para cerciorarse si es el apropiado para el fin de que destine;
 - a. De los conductores y cables flexibles;

- b. Comprobar que no estén cortocircuitados los conductores;
- c. Que estén conectados a tierra.
- d. Los electricistas dispondrán de herramientas adecuadas, en número suficiente y de equipo de protección personal como: guantes, esteras y mantas aislantes.
- e. Mientras no se demuestre lo contrario se considerará que todos los conductores y equipos eléctricos están bajo tensión.

En referencia a la prueba de las instalaciones:

- Toda instalación eléctrica se someterá a inspecciones y pruebas cada tres meses y los resultados se tabularán en un registro de pruebas;
- Mensualmente se someterá a una prueba de buen funcionamiento de los dispositivos de protección contra las pérdidas a tierra;
- Se prestará especial atención:
 - a. La conexión a tierra de los aparatos;
 - a. La continuidad de los conductores de protección;
 - b. Comprobación de la polaridad y resistencia del electroaislamiento;
 - c. Conexiones de los puntos de entrada.

Las conexiones a tierra cumplirán las siguientes instrucciones:

- Se entiende por puesta a tierra para trabajar o tierras temporales, aquellas que con carácter provisional se unen mediante un conductor eléctrico o una instalación normalmente en tensión y que una vez puesta fuera de servicio, queda preparada para efectuar trabajos sobre ella. Para poner a tierra una instalación, se conectará primeramente los conductores de puesta a tierra a la "toma de tierra" a continuación conectará mediante pértigas especiales a la instalación a proteger;
- Para que la puesta a tierra y en circuito sea más efectiva se hará lo más cerca posible del lugar de trabajo y a ambas partes del mismo;
- Las tierras temporales tendrá un contacto eléctrico perfecto, tanto con las partes metálicas que se desean poner a tierra con la pértiga que constituye la toma de tierra;
- Si la puesta a tierra se hace por medio de seccionadores de puesta a tierra ya establecidos, se asegurará que las cuchillas de estos aparatos queden todos en posición de cerrado;



- Cuando se trabaje en la red general de tierras de una instalación, se suspenderá el trabajo durante el tiempo de tormentas, pruebas eléctricas, etc.;
- Antes de efectuar cortes en circuitos de tierra en servicio se colocará un puente conductor a tierra en el lugar de corte. La persona que realice este trabajo estará perfectamente aislado eléctricamente;
- Se vigilará que en el transcurso de los trabajos, el personal no entre en contacto simultáneo con dos circuitos de tierra que no estén unidos eléctricamente ya que estos pueden encontrarse a potenciales diferentes;
- Las máquinas y aparatos que puedan tener contactos eléctricos accidentales capaces de producir accidente eléctrico, especialmente las de tipo móvil, deben conectarse a tierra.

En lo que se refiere al alumbrado para instalaciones temporales, los sistemas de alumbrado temporal que se instalan para proveer iluminación durante los trabajos de construcción, deben tener la intensidad suficiente para que las condiciones de trabajo sean seguras.

Se cuidará especialmente la iluminación de las escaleras fijas, agujeros de ascensores y pisos, sótanos y otros lugares peligrosos.

En lo que se refiere a la protección del personal, para proteger contra los choques eléctricos accidentales causados por el equipo eléctrico tal como tableros de control o de fusibles y por el equipo de control de los motores, se aislará el piso contiguo, se resguardarán los cables cargados y se conectarán a tierra las partes no conductoras de corriente.

Para las extensiones portátiles de luces, herramientas o enchufes deben usarse portalámparas o herramientas que tengan agarraderas aisladas con madera o caucho y todo el alambrado y piezas del enchufe cubiertos. Se usará cable forrado de caucho en las extensiones de luces y otras para calderos, tanques y otros lugares húmedos o de trabajo pesado.

Operación con maquinaria pesada

Para la operación con maquinaria pesada se deberá tener en cuenta los siguientes procedimientos:

- Revisar que el equipo a usarse esté en perfectas condiciones antes de iniciar los trabajos
- Utilizar el equipo de protección personal adecuado: casco, protección respiratoria, guantes, botas de caucho y protectores auditivos
- No transportar personal
- Respetar los límites de velocidad establecidos

- Asegurar los equipos acoplados y los contrapesos con los pasadores de seguridad

Además, según el capítulo V del **Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo**, deberá verificarse:

- Se evitará dejar las máquinas estacionadas en zonas de circulación, cuando esto no sea posible se indicará la presencia de las máquinas mediante señalización adecuada, en las noches será obligatorio utilizar señales luminosas;
- Durante el tiempo de parada de las máquinas, si están dentro de la zona de trabajo, se marcará su entorno con señales de peligro para evitar los riesgos por falta de frenos o atropello durante la puesta en marcha;
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras para evitar atropellos o golpes;
- Se prohíbe dormir o comer a la sombra de las máquinas de movimiento de tierras. Se reforzará esta prohibición con carteles y avisos;
- Las máquinas de remoción de tierras estarán equipadas con un sistema de señalización acústica de marcha atrás;
- No se trabajará en la proximidad de las líneas eléctricas hasta que se hayan tomado las precauciones y protecciones necesarias contra contactos eléctricos;
- Se prohíbe terminantemente el transporte de personas sobre máquinas, salvo aquellas que estén expresamente adecuadas y autorizadas para ello;
- No se realizarán replanteos o mediciones, ni ningún tipo de trabajo en las zonas en donde estén operando las máquinas sin antes haber sido determinado claramente el radio de acción de la máquina;
- Cuando un vehículo-volquete deba aproximarse a un borde de talud o corte, con el consiguiente riesgo de vuelco, se dispondrá en el suelo de cuñas u obstáculos que indiquen el límite de aproximación;
- En el caso del camión (dumper) de traslado de tierras, el obstáculo estará situado a dos metros del borde o talud;
- Se establecerá en los planos de la obra los caminos internos de ésta con su necesaria señalización, que organice las direcciones obligatorias y preferenciales;
- Nunca se superará en el interior de la obra la velocidad de 40 km/h.;



- En los casos en que la visibilidad pueda disminuir a causa del polvo producido por la circulación de las máquinas, se establecerá un sistema de riego, que sin encharcar o hacer deslizante la vía de circulación, impida la formación de polvo.

Por otra parte, la maquinaria pesada de obra estará dotada al menos de:

- Dos focos de marcha adelante y de retroceso;
- Servofreno y freno de mano;
- Bocina y faro de retroceso;
- Un extintor en cada lado de la cabina del operador;
- Pórtico de seguridad antivuelco (ROPS) y anti-impacto (FOPS).

Las máquinas serán inspeccionadas diariamente y antes de comenzar cada turno para asegurarse que el equipo y los accesorios estén en condiciones seguras de funcionamiento y libres de averías, incluyendo esta revisión, el buen funcionamiento de:

- Motor;
- Sistemas hidráulicos;
- Sistemas de frenos (incluido el de mano);
- Sistema de dirección;
- Sistema eléctrico y de luces, cables;
- Transmisiones;
- Controles de operación;
- Presión y estado de los neumáticos;
- Cadenas.

También se comprobará el estado de los extintores, el sistema antivibratorio de la cabina y los sistemas antivuelco y anti-impacto.

Por otra parte, se cumplirá con las siguientes normativas:

- Se prohíbe las labores de mantenimiento o reparación de la maquinaria con el motor en marcha;

- Para subir o bajar de la maquinaria, se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal función, quedando prohibida la utilización de: llantas, cubiertas, cadenas o guardabarros;
- La subida y bajada se realizará frontalmente al vehículo, no se saltará directamente al suelo, salvo en el caso de peligro inminente;
- No se conservarán en las palas, cucharas o el compartimiento del motor, trapos o papeles impregnados de grasa o aceite;
- Para el abastecimiento de combustible, se detendrá (apagar) el motor y se observará el no fumar;
- El transporte de combustible se hará en un recipiente apropiado, prohibiéndose usar como depósitos tanques metálicos soldados entre sí;
- Todo depósito de combustible dispondrá de respiradero;
- No se retirará el freno de mano, si antes no se ha instalado tacos inmovilizadores de las ruedas;
- No se abandonará la máquina con el motor en marcha;
- Como norma general no se manejará estas máquinas con ropa suelta o anillos que puedan engancharse con los controles y palancas;
- Nunca se utilizará las palas o cucharones de las máquinas para el transporte de personas o elevarlas para acceder a trabajos puntuales;
- Si se produjera un contacto accidental con las líneas eléctricas aéreas por maquinaria de tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá en su sitio y solicitará ayuda por medio de la bocina. En caso de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar a la vez la máquina y el terreno;
- En el caso de contacto accidental, la máquina será acordonada hasta una distancia de 5 metros, comunicándole inmediatamente a la empresa propietaria de la red para que efectúe el corte del suministro y la puesta a tierra para cambiar sin riesgo la posición de la máquina;
- Antes de abandonar la cabina, el maquinista dejará en reposo y el contacto con el suelo la pala o cucharón, puesto el freno de mano y parado (apagado) el motor, retirando la llave del contacto;
- Las pasarelas y peldaños de acceso al punto de conducción o utilizados para el mantenimiento permanecerán limpias de barro, grasa y aceite para evitar caídas;
- Durante el inflado de las ruedas con aire, el operador se situará tras la banda de voladura, apartado del punto de conexión para evitar ser golpeado en caso de reventón de la cámara de aire;



- Se revisará periódicamente todos los puntos de salida de gases del motor a fin de asegurar que el conductor no reciba en su cabina gases procedentes de la combustión;
- Siempre que el conductor abandone la cabina protegida, utilizará el casco y el equipo de protección exigido para cada situación.

En lo que se refiere a la seguridad en el manejo de palas cargadoras, se verificará lo siguiente:

- Nunca se abandonará la maquinaria con la cuchara sin apoyar en el suelo;
- Durante el transporte de tierras, la cuchara permanecerá lo más bajo posible;
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará en marcha lenta;
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara llena) bajo fuertes vientos.

En lo referente a la seguridad en el manejo de retroexcavadoras sobre orugas o neumáticos, se verificará lo siguiente:

- Se establecerá una zona de seguridad igual a la del alcance máximo del brazo excavador en donde se prohibirá la realización de trabajos o permanencia de las personas;
- Nunca se abandonará la máquina sin apoyar la cuchara y sin cerrarla si es de tipo bivalvo;
- En los desplazamientos se apoyará la cuchara sobre la máquina para evitar vibraciones, y el brazo se colocará en el sentido de la circulación;
- No se excavará en la vertical de la máquina para evitar desplomes o vuelcos;
- Se prohíbe utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la instalación de tuberías o piezas en las zanjas o para transportar en distancias cortas. Salvo que se cuente con el equipo apropiado y se evite el balanceo de la carga;
- No se trabajará en pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y al 35% en terrenos secos.

En lo referente al manejo de tractores, explanadoras (bulldozers) con cuchilla y empujadora, se cumplirán las siguientes normativas:

- No se abandonará la máquina sin apoyar en el suelo la cuchilla y el escarificador;
- No se superará la velocidad de 3 km/h en los trabajos de movimiento de tierras;
- En caso de trabajos a media ladera, se evitará formar taludes o desprendimientos sobre las personas o cosas;

- Antes del inicio de los trabajos al pie de taludes ya construidos se incorporarán todos aquellos materiales y vegetación que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo, saneándolos antes del comienzo de las tareas;
- Se utilizará cinturones abdominales antivibratorios y asiento anatómico y antivibratorio provisto de cinturón de seguridad;
- La pendiente máxima aceptable para este tipo de trabajo será de 45%.

En lo referente a la seguridad en las hormigoneras, se cumplirá con lo siguiente:

- Todos los engranajes, cadenas y rodillos de las hormigoneras estarán bien resguardadas para evitar contactos accidentales;
- Las hormigoneras estarán protegidas mediante barandillas laterales para impedir que los trabajadores pasen por debajo del cubo cuando esté en lo alto;
- Si el punto del conductor está a más de 1.5 metros del suelo, se deberán prever medios de acceso seguros
- Se protegerá adecuadamente mediante rejillas las tolvas en las que pudiera caer una persona, así como también las palas giratorias en las hormigoneras del tipo artesa;
- Además del freno de maniobra, la tolva de la hormigonera estará provista de uno o varios dispositivos que lo bloqueen firmemente cuando esté en lo alto;
- Los operarios de la hormigonera no descenderán la tolva sin haberse cerciorado antes de que todos los trabajadores se han alejado;
- No existirá obstáculo alguno alrededor de las hormigoneras;
- Cuando se proceda a la limpieza de la tolva, se tomará las precauciones necesarias para proteger eficazmente a los trabajadores que se encuentran dentro, por ejemplo: bloqueando el interruptor del motor en posición abierto, retirando los fusibles o cortando la corriente de alguna manera;
- Se examinarán diariamente los cables y los engranajes de las hormigoneras.

En lo referente a la seguridad en el manejo de camiones para el movimiento de tierras, se cumplirá con lo siguiente:

- No se avanzará con la caja izada tras la descarga de los materiales transportados;
- En la descarga se establecerá un área de seguridad de 10 metros alrededor del camión;

- La carga debe ser regada con agua para evitar la producción de polvo;
- Mientras se cargue el camión, el conductor permanecerá en la cabina;
- No se sobrepasará el peso máximo autorizado y se prestará especial atención al inflado de los neumáticos y el mantenimiento de los frenos;
- En caso de reparaciones con el basculante levantado se lo apuntalará para evitar una caída accidental;
- Para la carga del camión, en caso de palas cargadoras de ruedas articuladas, la posición del camión será perpendicular al eje del cargador;
- Para la carga del camión, en caso de palas cargadoras de chasis rígido y de cadenas, el eje formará un ángulo de 15°;
- La carga estará bien entibada y cubierta con una lona.

En lo referente a la seguridad en el manejo de los "Dumpers", se cumplirá con lo siguiente:

- Antes de comenzar el trabajo se revisará el buen estado de los neumáticos y frenos;
- No se sobrepasará la capacidad de la cuchara a fin de lograr una perfecta visibilidad frontal;
- En el caso de tener que remontar cuestas, se llevará a cabo marcha atrás;
- No se transportarán en la cuchara piezas que sobrepasen lateralmente de ésta;
- No se sobrepasará la velocidad máxima de 20 km/h;
- El conductor será una persona capacitada y entrenada para esta actividad.
- En lo referente a la seguridad con las motoniveladoras y mototraillas, se cumplirá con lo siguiente:
 - No se utilizarán estas máquinas como si se tratará de "bulldozer";
 - El retiro de taludes se realizará cada 2,5 metros de altura;
 - No se trabajará en taludes con una inclinación superior a 40 grados;
 - Su velocidad no sobrepasará los 40 km/h.

En lo referente a la seguridad con las máquinas de compactación, se cumplirá con lo siguiente:

- Se limitará los turnos de trabajo en estas máquinas, no permitiéndose la realización de horas extraordinarias;
- No se trabajará en desniveles superiores al 10% con relación a la altura de su centro de gravedad;
- El conductor será una persona capacitada y con experiencia en esta labor.

Trabajo con maquinaria de elevación

Los aparatos manuales son aquellos dispositivos destinados a elevar y descender cargas por tracción, mediante el esfuerzo muscular del obrero, pudiendo estar provisto de algún mecanismo que multiplique el efecto de la potencia aplicada.

Se cumplirá con lo siguiente:

- Las cuerdas para izar o transportar cargas tendrán un factor de seguridad de 10. ($f_s > 10$);
- Las cuerdas tendrán un diámetro mínimo de 10 mm. ($\phi > 10$ mm.);
- Las cuerdas estarán en perfectas condiciones de uso, no presentando filos rotos, cortes desgastes, raspaduras ni otros defectos que afecten su resistencia;
- Las cadenas serán de hierro forjado o de acero. El factor de seguridad para éstas será al menos de 5 para la carga nominal máxima ($f_s > 5$);
- En las poleas o tornos en el punto de máxima extensión de la cuerda, cable o cadena, ésta permanecerá siempre enrollada sobre el rodillo con un mínimo de tres vueltas;
- No se enrollará la cuerda en las manos, sino que se asirá fuertemente con ambas manos;
- En el caso de que la polea o cabria se utilizaren para extraer materiales de un pozo se protegerá la excavación con barandillas rígidas en todo su perímetro, dejando libre únicamente la zona de descargue de materiales, que se protegerá con una barandilla móvil;
- Las poleas dispondrán en su mitad superior de una carcasa radial que impedirá la salida de la cuerda o cadena de la garganta de aquellas;
- En los cabos o cuerdas que utilicen las cabrias y los tornos, se instalará una señal que indique el punto máximo de descenso de la carga;
- Se vigilará permanentemente el buen funcionamiento del sistema de frenado y el desgaste de los elementos esenciales en estos aparatos;



- Se tomarán todas las medidas necesarias para evitar el desplome de los aparejos, especialmente los que forman el trípode de las cabrias, la estructura de los soportes de las rodillas y el puente volado de las garruchas;
- No se contraoperará el puente volado, sino se fijará contra la estructura por medio de bridas de acero o pasadores;
- Los operarios que manejen estos aparatos llevarán obligatoriamente cascos, guantes de cuero y botas con puntero reforzado; y,
- Optativo de acuerdo a la postura y a la ubicación del aparejo, el operador llevará el cinturón lumbar y de seguridad.

En lo que se refiere a elevadores o cabrestantes mecánicos, se cumplirán las siguientes instrucciones de seguridad:

- Tendrá un cartel con caracteres fácilmente legibles en el que se indique el peso máximo autorizado;
- Los coeficientes de seguridad para cables, tambores, frenos y ganchos serán los mismos que se especifican para los aparatos manuales;
- Su anclaje en las losas o encofrados se realizará mediante tres bridas pasantes que atraviesan el forjado abrazando las viguetas o los nervios en los casos de armaduras reticulares;
- También podrán colocarse mediante tres tornillos pasantes para cada apoyo, atornillados a placas de acero para el reparto de cargas en la cara inferior del forjado;
- Se prohíbe caminar con sacos, bidones, maderas, etc., que hagan contrapeso y, tampoco se permitirá esta sujeción por medio de puntales de uno a otro piso;
- La toma de corriente se hará por medio de cable de manguera sellada antihumedad con toma a tierra. Se revisará diariamente el buen estado de esto;
- Se instalará un punto o argolla de seguridad para anclar el gancho o mosquetón del cinturón de seguridad del operario. No se asegurará el cinturón de seguridad a la estructura del elevador;
- Obligatoriamente se instalará un cartel que indique: "Se prohíbe anclar el cinturón de seguridad a este elevador";

- Todos los elevadores de la obra estarán dotados de:
 - a. Dispositivo limitador del recorrido de la carga en marcha ascendente;
 - a. Gancho de acero forjado con pestillo de seguridad;
 - b. Carcasa protectora de la maquinaria con cierre efectivo para los accesos de las partes móviles;
 - c. Los lazos de los cables utilizados para el izado se formarán con tres bridas (tornillos en u) y guardacabos o casquillo soldado.

En el caso de que no cumplan con todas estas condiciones quedará inmediatamente fuera de servicio.

- Cada quince días como mínimo se realizará un mantenimiento, y antes de cada jornada de trabajo se revisará el estado del cable, la sujeción y la tensión de las bridas;
- Se prohíbe izar o desplazar cargas mediante tiros oblicuos a la vertical;
- Se acotará una zona de carga en la vertical del elevador con un entorno de 2 metros en previsión de daños por desprendimiento de objetos durante el izado;
- Nadie permanecerá en la zona acotada durante la maniobra de izado o descenso de la carga;
- Se instalará una señal en esta zona acotada de: "Peligro caída de objetos", conforme el tamaño y diseño de la Norma INEN 439;
- Para realizar labores de limpieza y mantenimiento o reparación, el elevador permanecerá apagado y se desconectará de la red de energía eléctrica;
- El operador del elevador será una persona capacitada y con amplia experiencia en este tipo de labores;
- El operador del elevador, necesariamente usará casco, cinturón de seguridad, botas con puntera reforzada y guantes de acero.

Excavaciones

- En los trabajos de excavaciones se adoptarán las precauciones necesarias para prevenir accidentes según la naturaleza, condiciones del terreno y forma de realización de los trabajos;
- Previamente a la iniciación de cualquier trabajo de excavación se efectuarán los correspondientes análisis del suelo para establecer las oportunas medidas de seguridad;



- Se investigará y determinará la existencia y naturaleza de las instalaciones subterráneas que puedan encontrarse en las zonas de trabajo. En el caso de presencia de conducciones eléctricas, agua potable, líneas telefónicas, alcantarillado, etc., la dirección de la obra informará de ellos por escrito a las respectivas entidades antes del comienzo de la misma y decidirá de común acuerdo con ellas las medidas preventivas que deben adoptarse;
- Cuando las excavaciones puedan afectar a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apuntalamientos, o de otros medios que garanticen la integridad de las mencionadas construcciones;
- Todos los árboles, postes, bloques de piedra, así como los materiales y objetos que se encuentren en las proximidades de la futura excavación, serán eliminados o sólidamente apuntalados, si la ejecución de los trabajos pudiera comprometer su equilibrio.
- En todos los trabajos de excavación que se realicen con taludes no estables, se dispondrá una adecuada entibación o contención a partir de cierta profundidad que estará en función de las características del terreno. En ningún caso dicha profundidad sobrepasará el valor de 1,50 metros.
- En las excavaciones manuales que necesiten entibación, se realizará a medida que se profundice y por franjas cuya altura máxima vendrá determinada por las condiciones del terreno. En ningún momento las profundidades de la franja pendiente de entibación será superior a 1,50 metros;
- En los casos en que el terreno lo requiera, se procederá a su entibación, de forma continua, conjuntamente con la extracción de tierras;
- El desentibado se realizará de abajo arriba manteniendo los valores de altura máxima de franja desentibada anteriormente fijados, es decir no superior a 1,50 metros. En terreno de defectuosa o dudosa estabilidad, el desentibado se efectuará simultáneamente al relleno o se dará por perdida la entibación;
- En excavaciones por medios mecánicos con taludes no estables y de profundidad superior a 1,50 metros se prohíbe la entrada de personas. El entibado de dichas excavaciones se deberá efectuar desde el exterior, de tal manera que los obreros no tengan que penetrar en la excavación. No obstante, si por el método elegido para la entibación tiene que penetrar algún trabajador en la excavación, se efectuarán los trabajos desde instalaciones tales como jaulas de seguridad, túneles metálicos, paneles prefabricados o similares que garanticen la protección de los trabajadores;
- Queda prohibida la realización de zanjas de profundidad superior a 5 metros. En los casos en que sea preciso superar dicha profundidad, se deberá sobreexcavar la parte superior de la zanja de forma, que ésta quede con una profundidad no superior a 5 metros. La citada sobreexcavación tendrá taludes estables y su ancho mínimo de 3 metros.
- En toda clase de excavación se adoptarán las medidas apropiadas para evitar la caída de materiales sobre el personal que trabaje en el interior de las minas.
- Las paredes de las excavaciones y los bordes superiores de los taludes deben despejarse de los bloques y/o piedras cuya caída pudiera provocar accidentes. El material despejado debe depositarse a 1 metro como mínimo del borde de la excavación;
- Las aberturas de los pozos estarán protegidas como mínimo con barandas y rodapiés reglamentarios. Durante las operaciones de subida y bajada de materiales, los obreros que se encuentren en el interior serán advertidos de la operación, y dispondrán de resguardos siempre que haya peligro de caída de objetos.
- Diariamente al comenzar la jornada de trabajo se examinará por persona competente el buen estado de la excavación y sus entibaciones. Este examen se hará también después de lluvias, vibraciones, sobrecargas o cualquier otra circunstancia, que haya podido afectar a su estabilidad;
- En presencia de aguas subterráneas que dificulten el trabajo o perjudiquen la estabilidad de la excavación, se dispondrá de un sistema adecuado de excavación, estableciendo o reforzando en su caso la entibación;
- En el caso de utilizar elementos que produzcan vibraciones se vigilará el efecto de éstas sobre la excavación y la entibación;
- Se prohíbe el paso de vehículos o la situación de cargas estáticas o dinámicas en las proximidades del talud, a una distancia inferior a la profundidad de la excavación, salvo en los casos en que se adopten sistemas eficaces de contención;
- En las excavaciones que no tengan una suficiente ventilación natural se dispondrá de un sistema de ventilación que mantenga el ambiente en el necesario estado de pureza;
- Antes de entrar en excavaciones en las que se ha de temer la existencia de un ambiente peligroso, se comprobará el estado de la atmósfera. Los trabajadores no podrán penetrar hasta que se haya verificado el ambiente de la excavación;
- Las excavaciones estarán dotadas de accesos en número suficiente, que permitan una rápida y segura entrada y salida. Se prohíbe utilizar los elementos del entibado o cualquier otro que no sean dichos accesos específicos.
- En las excavaciones con peligro de asfixia o intoxicación, el personal del exterior debe vigilar con atención al del interior, procediendo a su rescate inmediato en caso de advertir síntomas de anomalía, bien desde el exterior o descendiendo al pozo provisto con equipo respiratorio

adecuado, quedando en este caso en el exterior personal suficiente para la recuperación. Caso de que fuera necesario se dotará al personal del interior de medios de comunicación adecuados;

- Los bordes de toda excavación próximos a vías públicas o con riesgo de caída de personas, serán debidamente cercadas y señaladas para advertir los riesgos existentes.

Trabajo con suelda

Al realizar los trabajos de soldadura se deberán seguir los siguientes procedimientos:

- Asegurarse de que solo el personal calificado opera los equipos de soldadura
- Usar el equipo de protección personal adecuado: anteojos herméticos, casco, protectores de mano y barreras al hacer soldaduras de arco y operaciones de corte. Este equipo de protección deberá ser usado tanto por el soldador como por su ayudante
- Mantener el equipo de suelda en buenas condiciones, tanto mecánicas como eléctricas
- Evaluar y estar alerta sobre las posibilidades de un incendio y retirar los materiales inflamables del área de trabajo
- Asegurarse de tener un extintor presurizado contra el fuego y que su ayudante sepa utilizarlo
- Prevenir a quienes vayan a estar en el mismo área de trabajo respecto a destellos y chispas producidas por soldaduras

Seguridad Micro Ambiente del lugar de trabajo

LUMINOSIDAD:

La mala iluminación es causa directa y frecuente de una serie de enfermedades de la vista. El efecto más habitual es el cansancio o fatiga visual. Por lo tanto se deberá disponer de una buena iluminación en las áreas de trabajo a fin de evitar condiciones inseguras que conlleven un accidente laboral.

La principal función del alumbrado es que ayude a proporcionar un medio circundante seguro para el trabajo, una visión cómoda que fomente la conservación de la vista.

En las zonas de trabajo en las que se carezca de iluminación natural, esta sea insuficiente, o se proyecten sombras que dificulten las operaciones, se empleará la iluminación artificial adecuada, que deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera de instalación y no presentar peligro de incendio o explosión.

TEMPERATURA:

La temperatura excesivamente alta o baja en el ambiente de trabajo es potencialmente peligrosa porque el organismo humano, para estar en condiciones óptimas debe mantener su temperatura corporal en torno a 37 °C. El organismo se defiende del exceso de calor o de frío a través del mecanismo de termorregulación mediante la transpiración o a la inversa, generando energía por aumento de combustión de grasas.

El trabajo en condiciones de calor excesivo puede provocar efectos psicológicos como la irritabilidad, ansiedad, laxitud y decaimiento, así como efectos físicos que van desde la deshidratación, los calambres, el agotamiento y el golpe de calor o shock térmico.

Por este motivo, deberán tomarse las medidas oportunas para conseguir mitigar los efectos del exceso de calor o frío.

Trabajos en excavaciones subterráneas

La excavación de túneles es una actividad riesgosa. A diferencia de otros tipos de obras de ingeniería civil, la excavación de túneles está expuesta a riesgos mayores, principalmente debido a que se tiene un conocimiento limitado del terreno adelante del frente de excavación y a cómo dicho terreno se ha de comportar.

En túneles debajo de montañas o de agua, el conocimiento es limitado debido a las limitaciones naturales para realizar investigaciones detalladas del alineamiento. En túneles en un ambiente urbano, existe incertidumbre sobre cómo el túnel ha de interactuar con las edificaciones adyacentes.

Las incertidumbres inherentes a la excavación de túneles, pueden ser minimizadas y controladas mediante un proceso de manejo de riesgos, que se aplica desde la concepción misma del proyecto, en sus fases de diseño, licitación y negociaciones para la contratación de obras, y en la fase de construcción del proyecto.

Algunos lineamientos recomendados, de amplia aplicación para el proceso de manejo de riesgos en túneles son:

- ITA, 2004 (International Tunnelling Association). Guidelines for Tunnelling Risk Management
- BTS/ABI (British Tunnelling Society/ Association of British Insurers), 2003. Joint Code of Practice for Risk Management of Tunnel Works in the UK

El elemento central de la filosofía aplicada consiste en reducir los riesgos a un nivel "Tan Bajo como Sea Razonablemente Practicable – As Low As Reasonably Practicable (ALARP)", donde la secuencia de acciones de mitigación está jerarquizada mediante medidas de remoción y mitigación de riesgos y, finalmente, mediante la protección contra riesgos o sus consecuencias (activación de planes de contingencias).

Esta filosofía se aplica a todas las fases del proyecto, empezando en la etapa inicial del diseño.

Durante la construcción, la mejor manera de manejar los riesgos identificados previamente es, en primer lugar, a través del monitoreo del comportamiento del túnel, verificando que esto está ocurriendo de acuerdo a lo previsto en el diseño. En este contexto, en un ambiente urbano, es importante monitorear cómo se está operando la tuneladora (TBM o Tunnel Boring Machine), cómo están respondiendo las estructuras y edificios adyacentes, y cómo el proceso de construcción del túnel está interactuando con otros trabajos, como puede ser la inyección de lechada de compensación delante del frente.

Para el efecto, se recomienda la institución de, entre otros, los siguientes procedimientos obligatorios:

- Reuniones Diarias de Revisión (DRM o Daily Review Meetings) entre representantes responsables de UNMQ, Ingeniero Supervisor y Contratista, con el objeto de analizar, interpretar y diseñar medidas en función de los datos recolectados mediante el monitoreo.
- Ejecución de un Programa de Talleres de análisis y coordinación
- Documentación sistemática diaria de datos de monitoreo y de decisiones/acciones realizadas en función a las condiciones geológicas encontradas, al comportamiento de la TBM y de su interacción con el medio
- Preparación y mantenimiento permanente de Registros de Riesgos (Risk Registers)

Es importante sin embargo destacar, que la responsabilidad primaria del manejo de riesgos, es del Contratista de construcción, quien debe establecer un sistema de manejo de riesgos e implementar un manejo efectivo de los mismos. UNMQ por su parte, se encargará de supervisar, inspeccionar y participar de dicho trabajo, investigando y mitigando riesgos no cubiertos por el contrato y que no estén a cargo del Contratista.

Como parte del sistema de manejo de riesgos a ser desarrollado e implementado por el Contratista, éste deberá diseñar y presentar antes del inicio de las excavaciones subterráneas, un Plan de Contingencias para Excavaciones Subterráneas, detallado y específico, que responda a un proceso previo de análisis de riesgos, y adaptado al tipo de equipos y procedimientos constructivos a utilizar.

Equipos de protección personal

Según se indica en el artículo 74 del **Reglamento de seguridad para la construcción y obras públicas (acuerdo No.011)**, de acuerdo con el Art. 418, numeral 6to., del **Código del Trabajo y del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo**, los empleadores, contratistas o subcontratistas de obras, deberán proveer a sus trabajadores y sin costo alguno para ellos, los siguientes elementos de protección personal:

- Cinturones de seguridad en donde existe riesgo de caídas de altura
- Cascos de seguridad construidos conforme a las normas internacionales y nacionales

- Mascarillas adecuadas para los trabajos en donde existan gases y polvos tóxicos
- Máscaras de soldador y overoles apropiados para trabajos de soldadura
- Protectores de ojos tales como lentes y pantallas en trabajos de esmerilado, enlucido, picado de piedras, o cualquier actividad con riesgo de proyección de partículas líquidas o sólidas a los ojos
- Guantes protectores de cuero, caucho u otro material adecuado, en los trabajos con riesgo de lesiones para las manos
- Botas de caucho, cuero o zapatos de seguridad en trabajos con riesgo de lesiones a los pies
- Protectores auditivos en el caso de trabajos con exposición a ruido sobre los 85 decibeles, escala (A)
- Ropa de trabajo según lo establecido en el Código Laboral, Art. 42, numeral 29.

Además de todo esto, los empleados cuya visión requiera del uso de lentes correctivos deberán estar protegidos por visores cuyos lentes protectores brinden corrección óptica, o visores que puedan ser usados sobre los lentes de corrección sin alterar el ajuste de los anteojos.

Los trabajadores que trabajen en excavaciones subterráneas, principalmente en túneles, deberán llevar permanentemente consigo linternas sujetadas a los cascos de seguridad o de cadera, con baterías recargables. Además, en la cabina de mando de la tuneladora, se deberá mantener permanentemente una reserva de linternas manuales, baterías y pilas para linternas.

Señalización

Generalidades

Según el capítulo VIII del **Reglamento de seguridad para la construcción y obras públicas (acuerdo No.011)**, en su artículo 68 se indica que los constructores tanto del sector público o privado y los contratistas deberán cumplir con las siguientes normativas:

- Obstaculizar lo menos posible el libre tránsito peatonal o vehicular
- Proporcionará y conservará medios de acceso a todas las residencias o locales comerciales situados en el trayecto de las obras
- Planificará el trabajo para proporcionar seguridad en base a tres principios fundamentales, a saber:
- Protección máxima para los trabajadores de la obra

- Protección máxima para el público
- Inconvenientes mínimos para el público

En su artículo 69 se indica que los constructores y los contratistas cumplirán las siguientes disposiciones:

- Antes de la ejecución de los trabajos elaborarán un lista de los artículos necesarios para la seguridad, basándose en el estudio preliminar de los problemas de la protección y en el programa aproximado de trabajo
- Se proveerá con anticipación las señales, cercas, lámparas y demás artículos
- Se colocará en su lugar todas las señales necesarias antes de que se abra al tránsito un camino o una desviación nueva o antes de iniciar cualquier trabajo que constituya un riesgo
- Todas las señales que se requieran por las condiciones y las restricciones especiales de un camino, se deben retirar en cuanto estas condiciones dejen de existir. Las señales que dirigen el tránsito hacia una desviación temporal se deben retirar al no ser necesarias
- Todas las señales deben iluminar de noche con reflectores o con luz blanca. Si es posible se instalarán una o varias luces de destellos junto a la señal
- Se debe colocar las señales aproximadamente en ángulo recto al sentido del tránsito y, por lo menos, a 1,50 metros de altura sobre la superficie del camino. Se deben colocar las señales de 1,80 a 3,00 metros a la derecha del camino transitado y nunca a menos de 0,30 metros, y aun cuando estén protegidos por una cuneta temporal. Las salpicaduras y el polvo del camino rara vez llegan a manchar o a cubrir una señal colocada a 1,80 metros a la derecha y a 1,50 metros de altura de la vía transitada
- Se tomarán precauciones especiales para que las pilas de materiales, el equipo reunido, los vehículos estacionados, etc., no obstruyan la visibilidad de ninguna señal
- Se debe inspeccionar diariamente las señales para comprobar que estén en la posición debida, limpias y siempre legibles. Se debe reponer inmediatamente las señales estropeadas
- Los letreros de todas las señales deben ser claros y comparables en diseño y estilo a las señales convencionales aprobadas por las autoridades de tránsito del Ecuador

Según se indica en el artículo 70, los constructores y los contratistas de las obras deben iluminar durante la noche con lámparas o reflectores los avisos importantes, los cercados y otros peligros que obstaculicen la libre y segura circulación. Se usarán algunos de los siguientes artefactos:

- Lámparas y reflectores instalados sobre vallas de madera o metal

- Pintura reflectora pintadas sobre vallas de madera o metal
- Linternas y lámparas operadas con baterías que serán fijadas adecuadamente para evitar su sustracción
- Luces eléctricas en los lugares en donde exista fluido eléctrico y en especial donde el tránsito sea intenso y a altas velocidades

Según el artículo 71, los Municipios, los Consejos Provinciales, el Ministerio de Obras Públicas, deberán instalar inmediatamente señales y vallas adecuadas en lugares que por efectos de derrumbes, inundaciones o que por cualquier circunstancia imprevista y repentina se constituyan en peligro grave de accidentes. Estos elementos se instalarán en las vías públicas bajo la jurisdicción y control de cada entidad.

Deben a su vez dar inmediato aviso a las autoridades de tránsito local para que organicen acciones preventivas. La Policía Nacional deberá colaborar mediante la provisión de letreros y avisos adecuados que serán colocados en las vías públicas obstaculizadas por estos factores. Se promoverá la información sobre peligros y obstáculos en calles y carreteras mediante avisos por radio, televisión o prensa escrita. Estos avisos por ser de beneficio público y colectivo para prevenir accidentes serán totalmente gratuitos.

Según el artículo 72, ni las autoridades de tránsito, ni las entidades del sector público, los constructores o los usuarios de las carreteras, sean conductores o propietarios de los terrenos aledaños, utilizarán piedras, palos, troncos o cualquier material inadecuado como "avisos" de interrupción de vías y podrán ser denunciados ante las autoridades civiles o penales, en caso de daños a las personas o sus bienes.

Según se indica en el artículo 73, en relación a los cercados y barreras, deberá verificarse lo siguiente:

- Cercados de vallas

Se debe construir un sólido cercado de vallas cuando todo o la mayor parte de algún camino se va a cerrar al tránsito. Las dimensiones pueden variar, pero la altura total debe ser de 1,40 metros, por lo menos.

Cuando la clausura sea total, el cercado debe extenderse hasta la guarnición o hasta la cuneta, por ambos lados.

Debe tener como mínimo, dos barandas horizontales que se pintarán con rayas diagonales en ángulos de 45 grados. El extremo inferior de las rayas, señalará la dirección que debe tomar el tránsito. Las rayas serán blancas y negras, pero también pueden usarse amarillas y negras. Si no se usa pintura reflectora, se debe equipar los postes y la baranda superior con botones reflectores rojos o con material reflector a intervalos de 1,20 metros;

- Caballetes para vallas

Se pueden usar caballetes para vallas temporales. En caso de obstrucciones, para marcar un paso seguro. Los letreros o flechas se pueden pintar directamente sobre el caballete o sobre tableros desmontables.

- Cercados para peatones

Cuando se trabaja en zonas urbanas es necesario tomar en cuenta las necesidades tanto del conductor del vehículo como del peatón; además de cercar las zonas de peligro, se debe proporcionar una acera provisional de acceso, seca y segura, a las propiedades colindantes. Los requisitos mínimos varían y se incluyen en el contrato de construcción y en las ordenanzas de obras públicas municipales. Se debe tomar en cuenta al peatón al iluminar y al cercar las obras que se ejecuten en las zonas urbanas;

- Conos de caucho

Se pueden obtener conos de caucho de 45 y de 75 centímetros de alto para demarcar las zonas de peligro o los obstáculos en las vías.

Todos los elementos citados anteriormente serán proporcionados por los constructores y contratistas de las vías, o por las autoridades de los Municipios, entidades autónomas, Consejos Provinciales, Ministerio de Obras Públicas o la Policía Nacional, en el caso de interrupciones imprevistas en las vías públicas.

A las vallas o barreras podrán adicionalmente colocarse letreros visibles en color negro sobre fondo blanco con la inscripción de "PELIGRO". También se usarán rótulos con inscripciones de "vía en reparación" u "obstáculos en la vía".

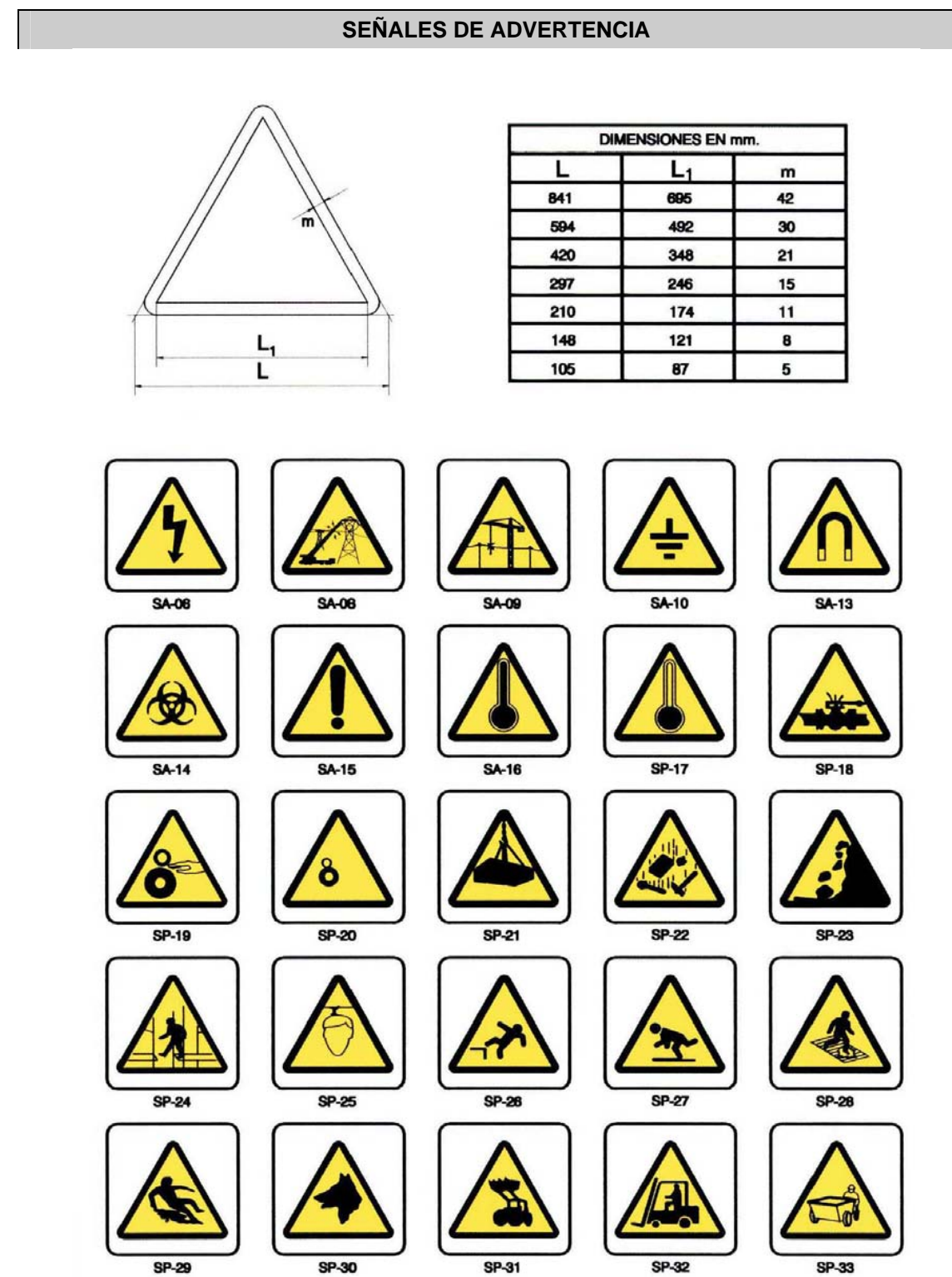
Además se verificará lo siguiente:

- Cuando se estén realizando trabajos, deben ser visibles los letreros y símbolos necesarios para la prevención de accidentes y deben retirarse o cubrirse oportunamente, cuando ya no existan riesgos
- Deben utilizarse etiquetas de prevención de accidentes como medios temporales de advertencia a los empleados de un riesgo existente, tales como herramientas desgastadas, equipos defectuosos, etc.
- Deben anunciarse las áreas de construcción con letreros de tráfico, visibles y legibles, en los puntos de peligro
- Cuando las operaciones sean tales que los letreros, señales y barreras o resguardos no proporcionen la protección necesaria en lugares de trabajo o adyacentes a la carretera, deben proporcionarse banderilleros u otros controles apropiados al tráfico

Señalización útil

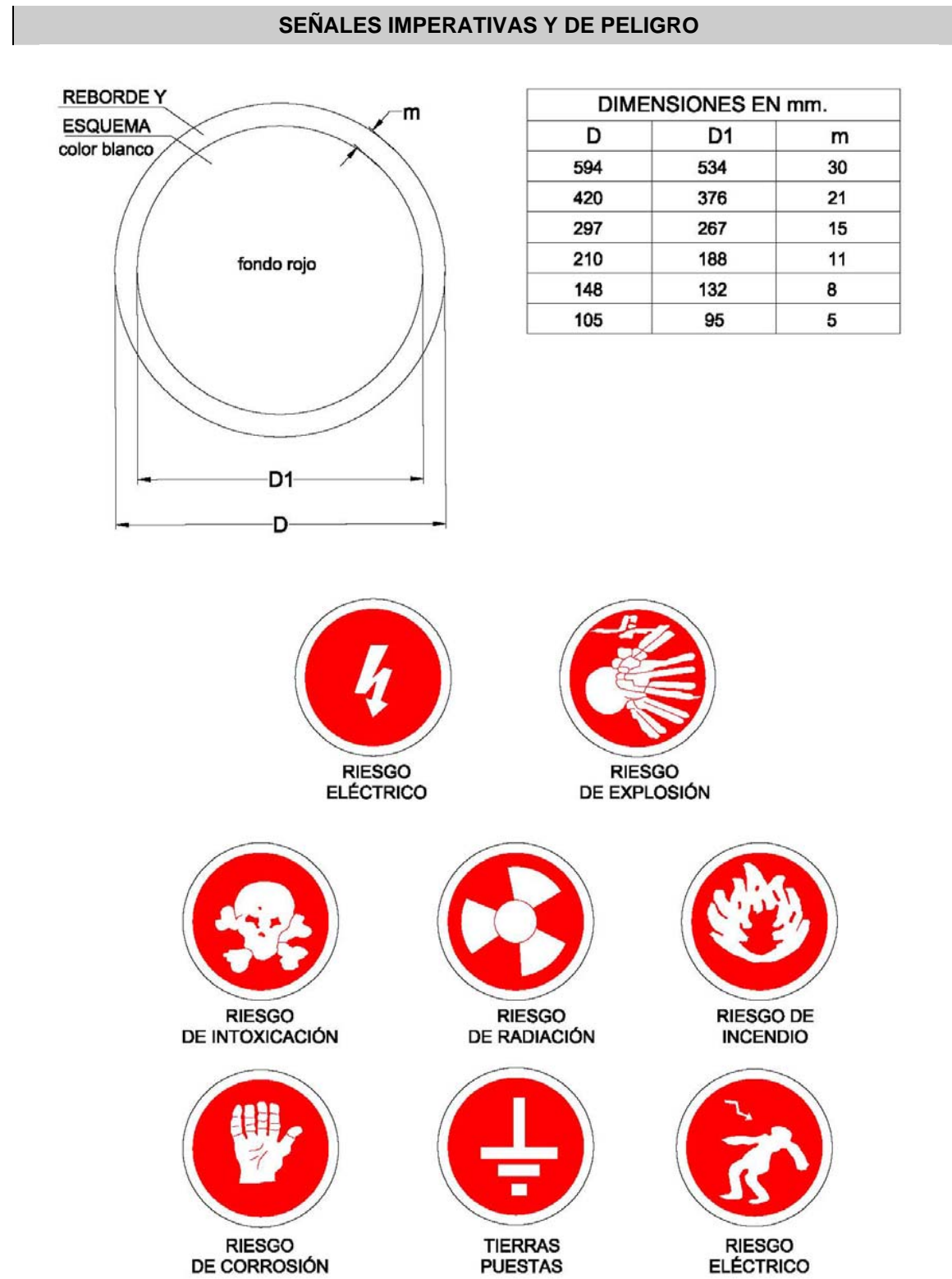
Se incluye, a continuación, a modo de ejemplo, un conjunto de señales tipo que pueden resultar útiles en la ejecución de las obras de la primera línea del metro de Quito:

Figura 11.73 Señales de advertencia



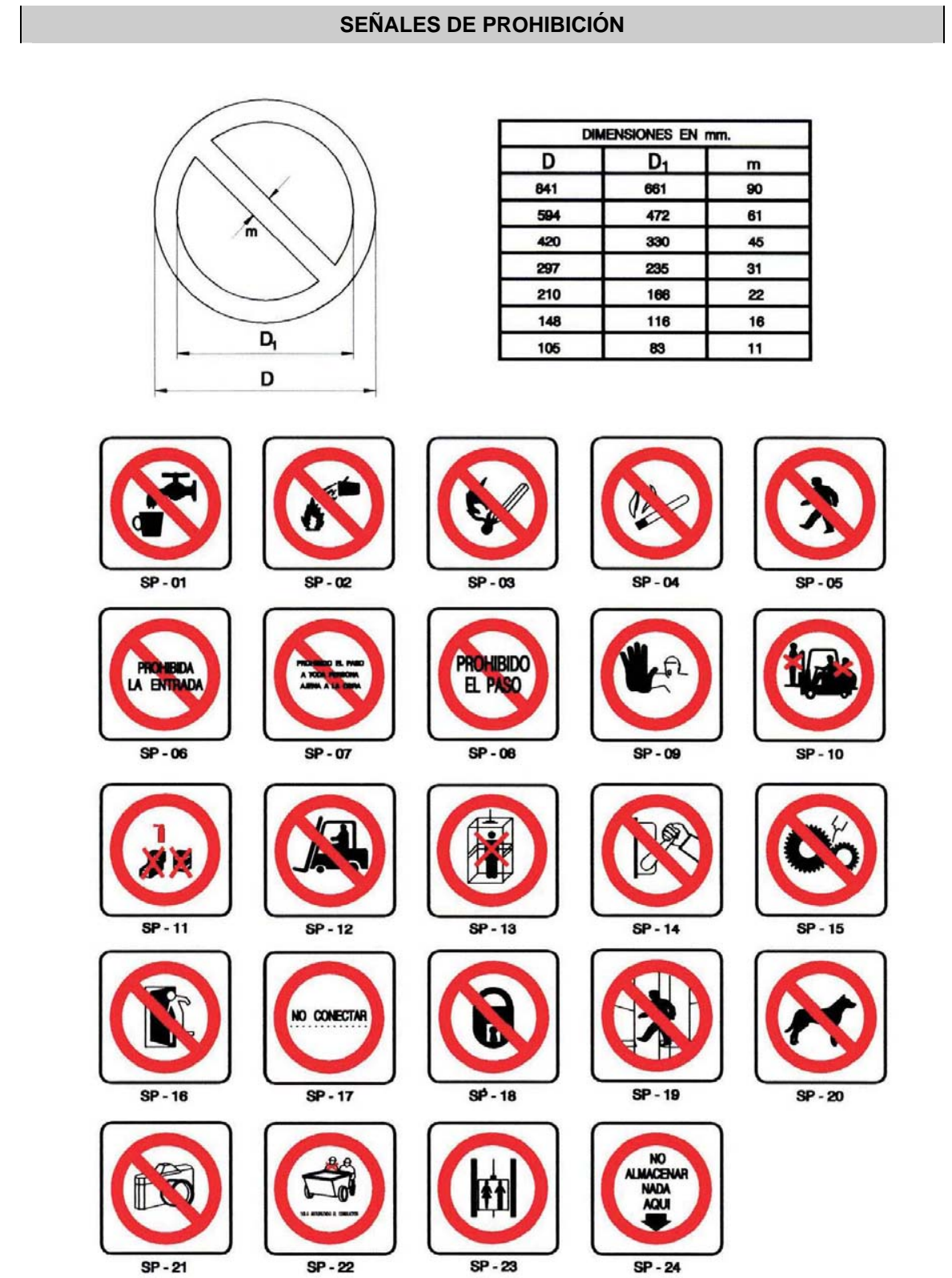
Fuente: Elaboración propia

Figura 11.74 Señales imperativas y de peligro



Fuente: Elaboración propia

Figura 11.75 Señales de Prohibición



Fuente: Elaboración propia

Figura 11.76 Señales de peligro

SEÑALES DE PELIGRO					
Clave	Señal	Denominación	Clave	Señal	Denominación
TP-3		Semáforos	TP-17a		Estrechamiento de calzada por la derecha
TP-13a		Curva peligrosa hacia la derecha	TP-17b		Estrechamiento de calzada por la izquierda
TP-13b		Curva peligrosa hacia la izquierda	TP-18		Obras
TP-14a		Curvas peligrosas hacia la derecha	TP-19		Pavimento deslizante
TP-14b		Curvas peligrosas hacia la izquierda	TP-25		Circulación en los dos sentidos
TP-15		Perfil irregular	TP-26		Desprendimiento
TP-15a		Resalto	TP-28		Proyección de gravilla
TP-15b		Badén	TP-30		Escalón lateral
TP-17		Estrechamiento de calzada	TP-50		Otros peligros

Fuente: Elaboración propia

Figura 11.77 Señales de reglamentación y prioridad

SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD					
Clave	Señal	Denominación	Clave	Señal	Denominación
TR-5		Prioridad al sentido contrario	TR-306		Adelantamiento prohibido a camiones
TR-6		Prioridad respecto al sentido contrario	TR-308		Estacionamiento prohibido
TR-101		Entrada prohibida	TR-400a		Sentido obligatorio
TR-106		Entrada prohibida vehículos destinados al transporte de mercancías	TR-400b		Sentido obligatorio
TR-201		Limitación de peso	TR-401a		Paso obligatorio
TR-204		Limitación de anchura	TR-401b		Paso obligatorio
TR-205		Limitación de altura	TR-500		Fin de prohibiciones
TR-301		Velocidad máxima	TR-501		Fin de limitación de velocidad
TR-302		Giro a la derecha prohibido	TR-502		Fin de prohibición de adelantamiento
TR-303		Giro a la izquierda prohibido	TR-503		Fin de prohibición de adelantamiento para camiones
TR-305		Adelantamiento prohibido			

Fuente: Elaboración propia

Figura 11.78 Señales de obligación

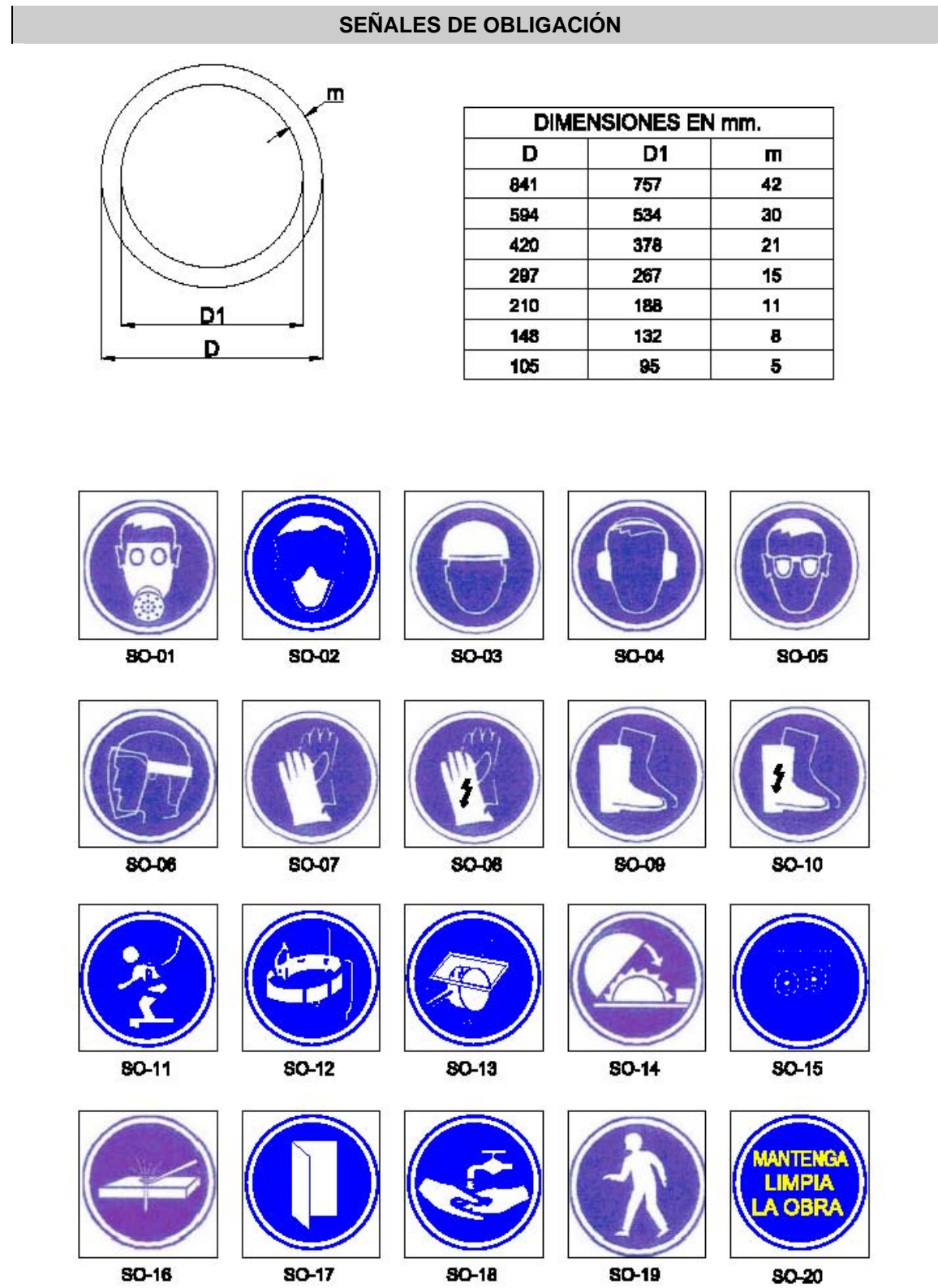


Figura 11.79 Señales contra incendios

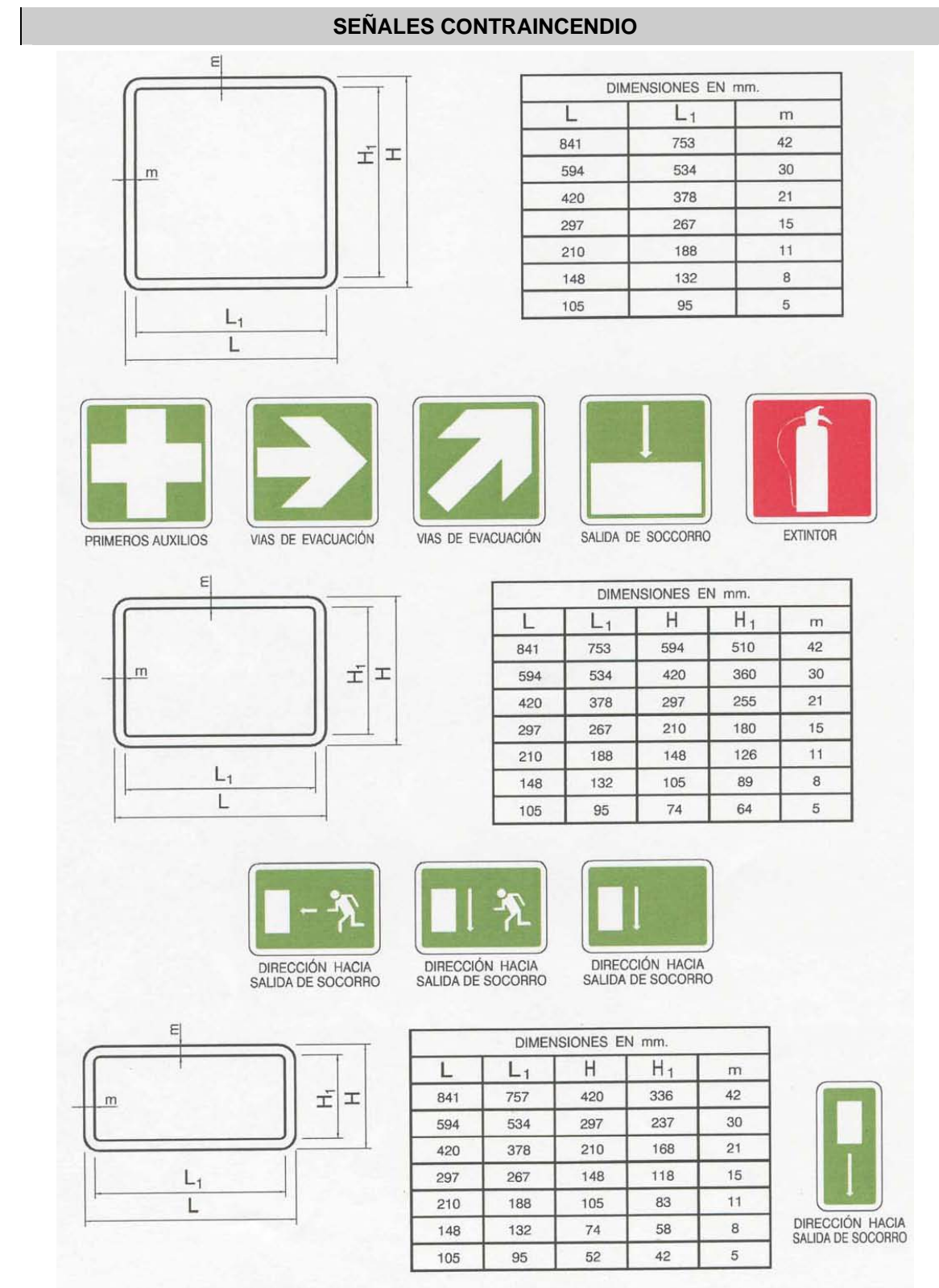


Figura 11.80 Señales luminosas

SEÑALES LUMINOSAS					
Clave	Señal	Denominación	Clave	Señal	Denominación
TL-1		Semáforo (tricolor)	TL-7		Línea de luces amarillas fijas
TL-2		Luz ámbar intermitente	TL-8		Cascada luminosa (Luz aparentemente móvil)
TL-3		Luz ámbar alternativamente intermitente	TL-9		Tubo luminoso (Luz aparentemente móvil)
TL-4		Curvas peligrosas hacia la derecha	TL-10		Luz amarilla fija
TL-5		Disco luminoso manual de paso permitido	TL-11		Luz roja fija
TL-6		Disco luminoso manual de Stop o paso prohibido			

Fuente: Elaboración propia

Figura 11.81 Elementos de balizamiento

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO					
Clave	Señal	Denominación	Clave	Señal	Denominación
TB-1		Panel direccional alto	TB-8		Baliza de borde derecho
TB-2		Panel direccional estrecho	TB-9		Baliza de borde izquierdo
TB-3		Panel doble direccional alto	TB-10		Captafaro lado derecho e izquierdo
TB-4		Panel doble direccional estrecho	TB-11		Hito de borde reflexivo y luminiscente
TB-5		Panel de zona excluida al tráfico	TB-12		Marca vial naranja
TB-6		Cono	TB-13		Guirnalda
TB-7		Piquete	TB-14		Bastidor móvil

Fuente: Elaboración propia

Figura 11.82 Teléfonos de emergencia

TELÉFONOS DE EMERGENCIA			
	BOMBEROS		
	POLICIA NACIONAL		
	GUARDIA CIVIL		
	SERVICIO MEDICO Dr. _____		
	MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr. _____		
	AMBULANCIAS		
	HOSPITALES		

Fuente: Elaboración propia

Figura 11.83 Señales manuales

SEÑALES MANUALES		
Clave	Señal	Denominación
TM-1		Bandera roja
TM-2		Disco azul de paso permitido
TM-3		Disco de Stop o paso prohibido

Fuente: Elaboración propia

Protección y prevención contra incendios

UNMQ será responsable del desarrollo y mantenimiento de un efectivo programa de protección y prevención de incendios en el sitio de trabajo, durante la fase de construcción de la primera línea del metro de Quito.

A continuación se resaltarán aspectos importantes a tener en cuenta tanto para la protección como para la prevención de incendios.

Protección contra incendios

Para asegurar una efectiva protección contra incendios UNMQ y los subcontratistas deberán cumplir con lo siguiente:

- Asegurar la disponibilidad del equipo requerido de prevención y extinción de incendios
- Mantener el acceso al equipo contra incendios, libre todo el tiempo
- Ubicar todo el equipo contra incendios en lugares accesibles y contar con señales llamativas
- Inspeccionar el equipo contra incendios en forma periódica y mantenerlo en condiciones operables. El equipo defectuoso debe ser reemplazado
- Proporcionar una cuadrilla contra incendios equipados y entrenados
- Proveer un extintor de capacidad no menor a 20 lbs tipo ABC dentro de un radio de 15 m de donde haya más de 25 litros de fluidos inflamables o 3 kg o mas de gases inflamables que sean utilizados en el sitio. Este requerimiento no se aplicará a los tanques de combustible de vehículos motorizados
- Prohibir el uso de extintores de tetracloruro de carbono u otros extintores con líquidos volátiles tóxicos

Prevención de incendios

Para lograr una efectiva prevención de incendios, UNMQ debe cumplir con lo siguiente:

- Instalar cables y equipos de iluminación o energía de acuerdo con las necesidades de la obra y los requerimientos de la normativa nacional
- Prohibir fumar en o cerca de operaciones que constituyan riesgo de incendio. Para ello colocará letreros llamativos con las leyendas “Prohibido Fumar” o “Prohibido Encender Fuegos No Autorizados”



Medicina laboral preventiva: primeros auxilios

Según se indica en el artículo 77 del **Reglamento de seguridad para la construcción y obras públicas (acuerdo No.011)**, de acuerdo con el Art. 436 del **Código del Trabajo y el Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa**, si en las obras de construcción laboran 100 o más trabajadores, se contará con un médico a tiempo parcial.

Según el Art. 78, en todos los lugares de trabajo, así como en los vehículos de transporte, se tendrán botiquines o estuches de primeros auxilios bien protegidos contra el polvo, la humedad o cualquier otro agente de contaminación. El personal de supervisores será entrenado, en el caso de no existir médico o enfermera para dispensar primeros auxilios.

Además, antes de inicio del Proyecto, se deben tomar provisiones para que cada empleado tenga acceso a una atención médica rápida y a servicios de primeros auxilios.

Los primeros auxilios son los cuidados inmediatos y temporales brindados a la víctima de un accidente o enfermedad súbita, hasta que puedan obtenerse los servicios de un médico. Sólo debe permitirse a personas calificadas en primeros auxilios atender a un accidentado; para ello UNMQ se asegurará que tanto durante las labores de construcción, como durante las labores de operación, exista en el sitio una persona debidamente capacitada para brindar primeros auxilios.

Se debe de cumplir con lo siguiente:

- El Botiquín de Primeros Auxilios debe contener el material aprobado por un médico de consulta, empaquetado en un embalaje a prueba de agua, con paquetes sellados individuales para cada tipo de artículo. El contenido del botiquín de primeros auxilios debe ser verificado, antes de ser enviado al lugar de trabajo, para asegurar que cualquier artículo utilizado haya sido reemplazado.
- Los números de teléfono de los médicos, centros de salud, hospitales y ambulancias deben colocarse siempre en un lugar visible.
- El encargado de cada equipo es responsable del tratamiento de los primeros auxilios y para aplicarlos, debe contar en su cuadrilla con una persona calificada.
- Un empleado que sufra alguna lesión física debe reportarse a su encargado, sin importar lo insignificante que pueda parecer el daño.
- El encargado de cada grupo de trabajo debe reportar todos los accidentes a la oficina de campo, y debe realizar un informe apropiado sobre el accidente. El contratista debe desarrollar e implementar un plan de emergencia para el caso de urgencias médicas de considerable gravedad, en el cual describirá detalladamente los procedimientos que deben seguirse como tratamiento inicial y la

estabilización del personal afectado, hasta que se cuente con el tratamiento médico y de transporte de emergencia al hospital más cercano, que cuente con capacidad para tratar ese tipo de urgencias.

Traslado de accidentados y enfermos

Prestados los primeros auxilios se procederá, en los casos necesarios, al rápido y correcto traslado del accidentado o enfermo al centro asistencial más cercano, que tenga la capacidad de atender el caso y que pueda proseguir el tratamiento.

Para ello, la empresa facilitará los recursos necesarios para el traslado del enfermo o accidentado, en forma inmediata, al respectivo centro hospitalario.

Además se colocará en un lugar visible, una lista detallada de direcciones y teléfonos de las unidades asistenciales, de emergencia, centros de salud y hospitales más cercanos.

Exámenes médicos

El médico del seguro de la empresa establecerá la naturaleza, frecuencia y otras particularidades de los exámenes a los que deberán someterse en forma obligatoria y periódica los trabajadores, teniendo en consideración la magnitud y clase de los riesgos involucrados en la labor o función que desempeñen.

Todo aspirante, al ingresar como trabajador en la empresa, deberá someterse obligatoriamente a los exámenes médicos y complementarios establecidos por el seguro de Empresa.

El servicio médico de Empresa será el encargado de coordinar la realización de exámenes de laboratorio a todos los trabajadores.

Normas de protección para mujeres embarazadas o en periodo de lactancia

Las mujeres que se encuentren embarazadas o en periodo de lactancia se manejan de acuerdo a la disposición de los correspondientes reglamentos del Ministerio competente, lo que significa que tras la notificación del embarazo, ya sea por la persona o por informe del médico del seguro, se determinará la condición en que se desarrolla el embarazo, y en base a este informe se tomarán ciertas medidas:

- Reubicación del lugar de trabajo y cambio de actividad a una físicamente menos demandante
- Evitar todo contacto con productos químicos y/o pesticidas

Indicadores y medidas de verificación

Los distintos indicadores y medidas de verificación para el presente plan quedan reflejados en el correspondiente Plan de Monitoreo y Seguimiento que se incluye en el presente documento.



Matriz de identificación y estimación del riesgo

Para la implementación del plan de Seguridad propuesto se han estimado y valorado los riesgos asociados a la fase de cierre de acuerdo al procedimiento establecido por el Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador denominado “Estimación cualitativa del riesgo – método triple criterio”. Para cualificar el riesgo (estimar cualitativamente), el o la profesional, tomará en cuenta criterios inherentes a su materialización en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental. La estimación se realiza mediante una suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro (probabilidad de ocurrencia, gravedad del daño, vulnerabilidad), este dato es primordial para determinar prioridad en la gestión. La estimación del riesgo se establece en tres niveles valorados:

RIESGO MODERADO	4 – 3
RIESGO IMPORTANTE	6 – 5
RIESGO INTOLERABLE	9 – 8 - 7

Se adjunta en Anexo 16 del EIA la matriz general de Estimación Cualitativa del Riesgo para las diferentes fases del proyecto.

Para el control de los factores de riesgos identificados como “RIESGO MODERADO” se han propuesto controles en la fuente, en el medio y en el receptor de acuerdo al cuadro adjunto; siendo estas medidas de aplicación y responsabilidad del Contratista:

GESTIÓN PREVENTIVA FASE DE CIERRE				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	FUENTE acciones de sustitución y control en el sitio de generación	MEDIO DE TRANSMISIÓN acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	TRABAJADOR mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	COMPLEMENTO apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
DESMONTAJE E INFRAESTRUCTURA SUPERFICIAL	1) Plan de de desmontaje por estaciones 2) Selección de sitio de almacenamiento temporal 3) Plan de material para reciclaje 4) Plan de información a la comunidad	1) Permisos de trabajo. 2) Establecimiento de protecciones colectivas 3) Establecimiento de protecciones para zonas de tránsito peatonal y vehicular 4) Señalización de rutas. 5) Aislamiento de energía	1) Dotación de filtros para material particulado 2) Análisis de seguridad en la tarea (AST de cada actividad). 3) Capacitación previa a cada actividad (registros) 4) Uso de procedimientos existentes en fase de operación	1) Procedimiento de uso y dotación de EPP. 2) Procedimiento de transporte de escombros 3) Procedimiento para demolición de edificaciones 4) Procedimiento para información de suspensión de servicios 5) Procedimiento de levantamiento y transporte de cargas en función de ordenanza 147 y Ley de tránsito para evacuación de escombros
DESMONTAJE DE INFRAESTRUCTURA SUBSUPERFICIE	1) Plan de de desmontaje por estaciones 2) Selección de sitio de almacenamiento temporal 3) Plan de material para reciclaje 4) Plan de información a la comunidad	1) Permisos de trabajo (caliente, confinados, altura, especiales). 2) Establecimiento de protecciones colectivas 3) Establecimiento de protecciones para zonas de tránsito peatonal y vehicular 4) Señalización de rutas. 5) Aislamiento de energía 6) Monitoreo permanente de atmósfera	1) Dotación de filtros para material particulado 2) Análisis de seguridad en la tarea (AST de cada actividad). 3) Capacitación previa a cada actividad (registros) 4) Uso de procedimientos existentes en fase de operación	1) Procedimiento de uso y dotación de EPP. 2) Procedimiento de transporte de escombros 3) Procedimiento para demolición de edificaciones 4) Procedimiento para información de suspensión de servicios 5) Procedimiento de levantamiento y transporte de cargas en función de ordenanza 147 y Ley de tránsito para evacuación de escombros
TRASLADO DE MATERIAL MOVIL Y EQUIPAMIENTO AUXILIAR	1) Plan de desarmado y movilización de partes y piezas de material móvil y equipo auxiliar 2) Plan de transporte hasta disposición final. 3) Plan de material para reciclaje 4) Plan de información a la comunidad	1) Permisos de trabajo (caliente, confinados, altura, especiales). 2) Establecimiento de protecciones colectivas 3) Establecimiento de protecciones para zonas de tránsito peatonal y vehicular 4) Señalización de rutas. 5) Aislamiento de energía 6) Monitoreo permanente de atmósfera	1) Dotación de EPP 2) Análisis de seguridad en la tarea (AST de cada actividad). 3) Capacitación previa a cada actividad (registros) 4) Uso de procedimientos existentes en fase de operación	Procedimiento de transporte de material móvil Procedimiento para información de suspensión de servicios 5) Procedimiento de levantamiento y transporte de cargas en función de ordenanza 147 y Ley de tránsito para evacuación de material móvil y auxiliar

Presupuesto

El presupuesto del correspondiente Plan de Seguridad y Salud Ocupacional deberá ir desarrollado e incluido en el correspondiente Proyecto constructivo, en función del propio Estudio a desarrollar en él, por lo que no se ha incluido en el presente documento.

11.5.3 Plan de contingencias y respuestas a emergencias

Los manuales a seguir en la fase de cierre se corresponden con los ya desarrollados para la fase de construcción, por lo tanto se podrán consultar en el apartado correspondiente.

11.5.4 Plan de cierre y abandono

Una vez que el proyecto cumpla con su vida útil o sea modificado cerrando una o varias de sus partes, se deberá desarrollar un plan específico y detallado, tomando las medidas adecuadas para el cierre y abandono definitivo, en ese momento y con las circunstancias que existan entonces.

No obstante, si eventualmente se diera el caso que en algunas de las fases del proyecto éste tuviera que detenerse o abandonarse, UNMQ se compromete a ejecutar un Plan de Abandono Definitivo, el cual contemplaría todas aquellas medidas que permitieran restaurar el medio a sus condiciones naturales, sin mostrar señales de afectación o perturbación, en base a la estrategia propuesta en el presente EsIA.

En el caso del Plan de cierre definitivo del proyecto, este se aplicará en la fase de cierre del proyecto, pero se empezará a elaborar en los últimos meses de vida del mismo, o bien cuando se abandone o clausure alguna parte del proyecto, por ejemplo algún túnel, pero no se prevé que ocurra en los 5 primeros años de vida del proyecto.

La responsabilidad de la elaboración y cumplimiento de un plan de cierre parcial al finalizar la fase de obra del proyecto recae sobre la empresa responsable de dicha obra, esto es, la empresa contratista deberá retirar y desmantelar todo aquello que se haya instalado por las obras y además restaurar las áreas que han servido para acopio de materiales, campamentos, maquinaria, vallado y señalización, pasos alternativos, etc... asegurando la restitución de esa área a la situación inicial.

11.5.5 Plan de seguimiento y monitoreo

En esta fase el objetivo del plan se puede dividir en dos, por un lado habrá que comprobar que las medidas que se incluyen en los diferentes planes del Plan de Manejo se cumplen y por otro controlar las variables ambientales más relevantes en aquellas actuaciones de cierre o abandono que se realicen como pueden ser: el desmantelamiento de las construcciones auxiliares y la restitución de las áreas que ocupaban. Las medidas a aplicar en el cierre de la línea de metro como tal no se presupuestan en este momento y se tendrán que tener en cuenta cuando, llegado el momento, se hagan los respectivos proyectos de abandono de la línea.

Para cumplir con el primer objetivo se aplicarán **medidas de control, vigilancia y verificación de las medidas que se incluyen en los correspondientes planes**. Para la ejecución de las mismas se realizarán inspecciones visuales y encuestas a la población, en caso de ser necesarias, para verificar el cumplimiento y se redactarán informes sobre la satisfacción o no del cumplimiento, indicando acciones correctoras en caso de no cumplimiento.

Las medidas serán muy similares a las aplicadas durante la construcción, por ejemplo:

- Plan de prevención y mitigación de suelos habrá que vigilar que se cumplan las medidas que se indican en dicho plan (vigilancia de vertidos, existencia de lugares específicos para almacenamiento, cumplimiento de la legislación en tema de vertidos, uso adecuado de escombreras, etc.)

- Plan de prevención y mitigación de impactos sobre la geología y geomorfología: cumplimiento de los requisitos exigidos a las canteras.
- Plan de prevención y mitigación de afectación al patrimonio cultural: habrá que ver si el desmantelamiento de alguna estructura auxiliar puede afectar al patrimonio cultural y en su caso verificar el cumplimiento de las medidas desarrolladas en el plan de cierre correspondiente.
- Plan de prevención y control de impactos paisajísticos: verificar que se cumplen las medidas de restauración paisajística descritas en los correspondientes planes de cierre de las áreas auxiliares.
- Plan de seguridad industrial y salud ocupacional: vigilancia y verificación de las medidas a aplicar en esta fase.
- Plan de contingencias y respuesta a emergencias: vigilancia y verificación de las medidas a aplicar en esta fase
- Plan de cierre y abandono: vigilancia y verificación de las medidas a aplicar en esta fase

Para cumplir con el segundo objetivo se **monitorearán las variables ambientales más relevantes**, cuyos parámetros, frecuencias y umbrales están definidos en la fase de construcción. Los lugares de medición de dichas variables se realizarán en los sitios auxiliares que vayan a ser abandonados.

Por lo tanto para el monitoreo de las siguientes variables: calidad del aire (emisión de partículas y gases), ruido, vibraciones, suelo, se aplicarán las mismas medidas que en la fase de construcción. Los parámetros y umbrales son los mismos y los lugares de monitoreo serán las zonas que ocupaban los campamentos, infraestructuras y obras auxiliares que tendrán que ser desmantelados.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PROGSIMUL	UD ENTRENAMIENTO Y REALIZACIÓN DE PROGRAMAS DE SIMULACRO REALIZACIÓN DE PROGRAMAS DE SIMULACRO, FORMACIÓN, ENTRENAMIENTO Y PREVENCIÓN DE DESASTRES.	1,00	3.750,00	3.750,00
EQUICONDER	H EQUIPO BASICO PARA CONTENCIÓN DE DERRAMES EQUIPO BÁSICO PARA CONTENCIÓN DE DERRAMES COMPUESTO POR UNA PALA CARGADORA PEQUEÑA SOBRE NEUMÁTICOS, UNA CARRETILLA DE MANO, RASTRILLO Y MANO DE OBRA.	60,00	113,35	6.801,00
EQYRDESL	H EQUIPO BÁSICO FRENTE A DESLIZAMIENTOS EQUIPO BÁSICO FRENTE A DESLIZAMIENTOS COMPUESTO POR UNA RETROEXCAVADORA MEDIANA DE NEUMÁTICOS, UN CAMIÓN DE TRANSPORTE Y PERSONAL DE OBRA.	60,00	97,95	5.877,00
SISALHOA	UD ALMOHADILLAS ABSORBENTES FRENTE A DERRAMES ALMOHADILLAS ABSORBENTES FRENTE A DERRAMES DE HIDROCARBUROS.	30,00	137,50	4.125,00
SISCOMUAL	UD SISTEMAS DE COMUNICACIÓN Y ALARMA SISTEMAS DE COMUNICACIÓN CON RADIOTRANSMISORES, ALTAVOCES Y ALARMA.	10,00	625,00	6.250,00
EQUIBOMCEN	UD EQUIPO BOMBA SUMERGIBLE BOMBA SUMERGIBLE PARA EVACUACIÓN DE FLUIDOS EN CASOS DE EMERGENCIA, INCLUSO INSTALACIONES AUXILIARES.	5,00	1.232,40	6.162,00
SISDEEINC	UD SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS.	50,00	43,70	2.185,00
EQUIPAUX	UD EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS PARA USAR EN CASO DE EMERGENCIA.	5,00	697,20	3.486,00
TOTAL				38.636,00

11.5.6 Plan de capacitación ambiental

El plan de Capacitación ambiental ha sido desarrollado en la fase de construcción, siendo de aplicación también en la fase de funcionamiento y cierre, la frecuencia de la formación está detallada en los cuadros integrados en el apartado mencionado.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CPACTCER	UD CAPACITACIÓN EN CONTROL DE LA EROSIÓN CAPACITACIÓN E CONTROL DE LA EROSIÓN CON UNA FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 30 MINUTOS.	1,00	562,50	562,50
CAPDERRH	UD CAPACITACIÓN EN CONTROL DE DERRAMES DE HIDROCARBUROS CAPACITACIÓN EN CONTROL DE DERRAMES DE HIDROCARBUROS CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 30 MINUTOS.	1,00	562,50	562,50
CPACTMRES	UD CAPACITACIÓN EN MANEJO DE RESIDUOS CAPACITACIÓN EN MANEJO DE RESIDUOS CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN DE 30 MINUTOS EN SU ETAPA INICIAL Y DE 1 HORA EN RECICLAJE Y FORMACIÓN ESPECÍFICA CON FRECUENCIA TRIMESTRAL.	4,00	562,50	2.250,00
CAPACITACR	UD CAPACITACIÓN EN CONTROL DE RIESGOS CURSO DE CAPACITACIÓN EN CONTROL DE RIESGOS CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 60 MINUTOS.	1,00	687,50	687,50
CASYS	UD CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD CURSO DE CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD, CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN ENTRE 4 Y 5 HORAS.	1,00	1.000,00	1.000,00
CAPCYRE	UD CAPACITACIÓN EN CONTINGENCIAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS CURSO EN CAPACITACIÓN EN CONTINGENCIAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS, CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN ENTRE 2 Y 3 HORAS.	1,00	937,50	937,50
CAPCONME	UD CAPACITACIÓN EN RESPUESTA A CONTAMINACIÓN DEL MEDIO CURSO EN CAPACITACIÓN EN RESPUESTAS FRENTE A CONTAMINACIÓN DEL MEDIO CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN DE 1 HORA Y 10 MINUTOS.	1,00	875,00	875,00
CERNAT	UD CAPACITACIÓN EN EXTRACCIÓN DE RECURSOS NATURALES CURSO DE CAPACITACIÓN EN EXTRACCIÓN DE RECURSOS NATURALES CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN ENTRE 15 MINUTOS Y 30 MINUTOS.	1,00	562,50	562,50
CPALAMB	UD CAPACITACIÓN EN LEGISLACIÓN AMBIENTAL BÁSICA CURSO EN CAPACITACIÓN EN LEGISLACIÓN AMBIENTAL BÁSICA CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 30 MINUTOS.	1,00	562,50	562,50
CAPRAMOV	UD CAPACITACIÓN EN REPERCUSIONES AMBIENTALES POR CAMBIO MOVILIDAD CURSO EN CAPACITACIÓN EN REPERCUSIONES AMBIENTALES POR CAMBIO EN LA MOVILIDAD, CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 30 MINUTOS.	1,00	562,50	562,50
CAPABSOA	UD CAPACITACIÓN SOBRE BENEFICIOS SOCIALES Y AMBIENTALES CURSO SOBRE BENEFICIOS SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS, CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 1 HORA Y 10 MINUTOS.	1,00	875,00	875,00
MATRECP	UD CREACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REGISTROS DE CAPACITACIÓN CREACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REGISTROS DE CAPACITACIÓN.	1,00	437,50	437,50
TOTAL				9.875,00

11.5.7 Plan de manejo de desechos

El plan de manejo de desechos desarrollado en la fase construcción del proyecto es aplicable en la fase de explotación y también de cierre, con todas sus obligaciones y responsabilidades así como los diversos manuales de manejo que incluye dicho apartado, por lo que para la fase de funcionamiento se puede consultar el apartado de Manejo de Desechos de la Fase de Construcción y Obra.



Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EDUAMB	UD REDACCIÓN Y EJECUCIÓN DE PROGRAMA DE FORMACIÓN MANEJO DESHECHOS REDACCIÓN Y EJECUCIÓN DE PROGRAMA DE FORMACIÓN Y CONCIENCIACIÓN EN EL MANEJO DE RESIDUOS Y DESHECHOS.	2,00	7.500,00	15.000,00
PUNTLIM	UD EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO DE OBRA EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO DE OBRA CONSISTENTE EN RECINTO ACOTADO Y SEÑALIZADO CON UBICACIÓN DE CONTENEDORES PARA LA REALIZACIÓN DE LA SEPARACIÓN DE FRACCIONES DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, INCLUSO LA EJECUCIÓN DE CUBETOS IMPERMEABLES DE HORMIGÓN Y TECHADO PARA ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS.	4,00	2.500,00	10.000,00
DESRPVE	UD DESARROLLO DE PROGRAMAS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DESARROLLO DE PROGRAMAS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA EN LOS GRUPOS DE RIESGO EN RELACIÓN CON EL MANEJO DE DESHECHOS.	1,00	2.500,00	2.500,00
TOTAL				27.500,00

11.5.8 Plan de rehabilitación de áreas afectadas

Como ya se ha mencionado, este plan es de aplicación tras la finalización de los trabajos de la fase de obra del proyecto, no obstante pudiéndose extender los trabajos de rehabilitación a la fase de funcionamiento y cierre, se aplicarán las medidas, normas y procedimientos descritos en el apartado correspondiente de la fase de construcción.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
RETPR	UD PLAN DE SEGUIMIENTO PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE SUPERVIVENCIA Y ADAPTACIÓN DE LAS NUEVAS ESPECIES PLANTADAS EN LAS ZONAS VERDES, ASÍ COMO DE LA REPOSICIÓN Y RESTAURACIÓN DE ZONAS URBANAS.	1,00	2.399,76	2.399,76
TOTAL				2.399,76

11.5.9 Programa de cierre y abandono

Como se ha comentado, en las áreas auxiliares se considerará como etapa de cierre el momento en el cual éstas dejen de ser utilizadas, es decir al finalizar la fase de obra del proyecto, para lo cual se desmantelarán las

estructuras existentes en las áreas de prefabricado, las cuales serán trasladadas hacia otros sitios en otros proyectos, por sus propietarios; mientras que las áreas de depósito de material serán reacondicionadas y utilizadas por sus propietarios para otros proyecto. A priori no es posible conocer si la línea de metro dejará de usarse al final del periodo para la que se ha proyectado, por lo que será en ese momento en el cual deberá procederse a realizar un plan de cierre y abandono en el caso de que así sea.

Presupuesto

Se ha considerado que el desmantelamiento de las infraestructuras, fábricas de dovelas, de concreto, asfalto y demás elementos que puedan ser necesarios, forman parte de la fase de construcción, por lo que es en ese apartado en el que se ha presupuestado el conjunto de medidas que se consideran de interés.

11.5.10 Auditorías ambientales

Se incluyen a continuación, las partidas que en la presente fase se consideran de interés. El correspondiente plan queda detallado en apartados anteriores, siendo de aplicación similar en la presente fase.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
REAAAMB	UD REALIZACIÓN DE AUDITORIAS AMBIENTALES REALIZACIÓN DE AUDITORÍAS AMBIENTALES E INFORMES DURANTE LAS FASES DE CONSTRUCCIÓN, FUNCIONAMIENTO Y ABANDONO, CON UNA FRECUENCIA AUNUAL DURANTE LAS FASES DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO, Y BIANUAL DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO, CON LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES: REVISIÓN DEL CUMPLIMIENTO Y APLICABILIDAD DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO CON PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES REVISIÓN DE LOS REGISTROS AMBIENTALES PARA IDENTIFICAR VACÍOS EN LA DOCUMENTACIÓN REVISIÓN DEL AVANCE EN LAS ACCIONES CORRECTIVAS RECOMENDADAS POR NO CONFORMIDADES ENCONTRADAS EN INSPECCIONES Y AUDITORÍAS PREVIAS RESUMEN DE LA EFECTIVIDAD DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN RESUMEN DEL CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES AMBIENTALES Y PROVISIONES ESPECIALES PARA NO CONFORMIDADES RESUMEN DE LOS REPORTES DE INSPECCIÓN INTERNA Y DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS PARA CUALQUIER PREOCUPACIÓN, OBSERVACIÓN DE NO CONFORMIDADES RESUMEN DE LOS COMENTARIOS, PREOCUPACIONES O NOTIFICACIONES RECIBIDAS POR AGENCIAS REGULADORAS Y LAS ACCIONES CORRECTIVAS ADOPTADAS RECOMENDACIONES PARA LA MODIFICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O PROCEDIMIENTOS DE SER NECESARIO	1,00	13.750,00	13.750,00
TOTAL				13.750,00



11.5.11 Plan de monitoreo y seguimiento

Se incluyen a continuación el conjunto de partidas que en esta fase se han considerado de interés. El correspondiente plan queda detallado en apartados anteriores, siendo de aplicación similar en la presente fase.

Presupuesto

A continuación se incluyen las partidas principales tenidas en cuenta en esta fase de para el presente plan. Se ha considerado para su realización un 25 % de costo indirecto.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
MDVECPM	UD VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS PLANES DE MANEJO MEDIDAS DE VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS PLANES DE MANEJO, CONTROLANDO LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVISTAS, ESTABLECIENDO UN SISTEMA DE VIGILANCIA QUE LO GARANTICE, VERIFICANDO LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD DE LOS MATERIALES Y MÉTODOS EMPLEADOS, COMPROBANDO QUE LOS EFECTOS PROVOCADOS POR LAS OBRAS SON LOS PREVISTOS EN EL ESTUDIO DE IMPACTO, COMPROBANDO LA EFICACIA DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS, DETECTANDO IMPACTOS NO PREVISTOS E INFORMANDO A LAS AUTORIDADES CORRESPONDIENTES AL RESPECTO.	1,00	37.500,00	37.500,00
CA0067	UD INFORME PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA VEGETACIÓN ELABORACIÓN DE UN INFORME PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DE LA VEGETACIÓN, EN EL QUE SE DETERMINE EL GRADO DE EFICACIA, PORCENTAJE DE MARRAS, EL CRECIMIENTO, LA APARICIÓN DE ESPECIES EXTRAÑAS O INDESEABLES, INCLUSO GASTOS DE DESPLAZAMIENTO Y ELABORACIÓN DE INFORME TÉCNICO, EN EL QUE SE CUANTIFIQUEN Y RELACIONEN LAS MEDIDAS A TOMAR PARA LA CORRECCIÓN DE LOS DEFECTOS Y DAÑOS OBSERVADOS.	1,00	1.581,29	1.581,29
INSEPEP	UD INSPECCIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE MOVILIDAD INSPECCIÓN Y SEGUIMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MOVILIDAD Y COMPROBACIÓN SOBRE EL TERRENO DEL MISMO, SU EFECTIVIDAD, SEÑALIZACIÓN Y GRADO DE CUMPLIMIENTO.	1,00	3.750,00	3.750,00
TOTAL				42.831,29

11.6 Presupuesto total de los planes de manejo en todas sus fases

Con la finalidad de tener una idea del conjunto de partidas que se han tenido en cuenta en cada una de las fases para los planes de manejo, se incluye a continuación el presupuesto total de los planes de manejo considerando la totalidad de las fases, lo cual queda especificado y descompuesto en las correspondientes mediciones.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C01 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS				
SUBCAPÍTULO C0101 PLAN PARA CONTRIBUIR A EVITAR EL CAMBIO CLIMÁTICO				
REMECC	UD REDACCIÓN E INCORPORACIÓN DE MEDIDAS CONTRA CAMBIO CLIMATICO REDACCIÓN E INCORPORACIÓN DE MEDIDAS PARA CONTROL DE CAMBIO CLIMÁTICO EN PROYECTOS Y/O DOCUMENTOS TÉCNICOS DE DEFINICIÓN Y CONTRATACIÓN DE OBRAS. Fase de Diseño	1		1,00
MANMAQ	UD MANTENIMIENTO Y REGAJE DE LA MAQUINARIA DE OBRA MANTENIMIENTO Y REGLAJE ANUAL DE LA MAQUINARIA DE OBRA, INCLUYENDO LAS INSPECCIONES TÉCNICAS DE VEHÍCULOS REGLAMENTARIAS Y CERTIFICACIÓN DE EMISIONES DE LA MISMA. Fase de construcción Fase de abandono	3 1	125,00 35,00	375,00 35,00
ADAINST	UD ADAPTACIÓN DE INSTALACIONES A TECNOLOGÍAS LIMPIAS ADAPTACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE METRO QUITO (UNIDADES PORPULSORAS, ILUMINACIÓN, ETC.) A TECNOLOGÍAS LIMPIAS, DE BAJO CONSUMO ENERGÉTICO Y/O EMISIONES. Fase funcionamiento	1		1,00
AUDITCC	UD AUDITORIA ENERGÉTICA AUDITORIA ENERGÉTICA, A REALIZAR BIANUALMENTE, ORIENTADA A LA DETECCIÓN DE POSIBLES INEFICIENCIAS Y PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS. Fase de construcción Fase de funcionamiento Fase de abandono	2 1 1		2,00 1,00 1,00
TOTAL SUBCAPÍTULO				529.988,57



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO C0102 PLAN DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE CONTAMIN. DEL AIRE, RUIDO Y VI				
APARTADO C0102A AIRE				
CLRMS	H CONTROL DE LIMPIEZA Y RECOGIDA MATERIAL SEDIMENTADO CONTROL DE LIMPIEZA Y RECOLECCIÓN DEL MATERIAL SEDIMENTADO EN LA ZONA DE REALIZACIÓN DE TRABAJO, EL LA ZONA DE EJECUCIÓN DE CATAS O PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS Y SUS ÁREAS DE INFLUENCIA, EN INTERSECCIONES, CAMINOS, CALLES Y ZONAS DE TRABAJO. Fase de diseño 48 48,00 Fase de construcción 1440 1.440,00 Fase de abandono 144 144,00			
		1.632,00	19,16	31.269,12
CERRAOP	M CERRAMIENTO OPACO MALLA METÁLICA MAS TELA CERRAMIENTO OPACO CON TELA METALICA DE TRIPLE TORSION DE ALAMBRE DE ACERO GALVANIZADO DE 50 MM DE PASO DE MALLA Y DE 1,5 MM DE DIAMETRO, Y TELA AISLANTE VISUAL, INCLUSO MONTAJE MEDIANTE FIJACION A TUBO DE ACERO GALVANIZADO DE 2 M DE ALTURA CADA 2 M DE LONGITUD Y COLOCACION CON MORTERO, PARA AISLAR VISUALMENTE LA ZONA DE REALIZACIÓN DE CATAS Y PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS. Fase de diseño 80 80,00 Fase de construcción 800 800,00 Fase de abandono 200 200,00			
		1.080,00	13,06	14.104,80
EJERIEGO	M2 EJECUCION DE RIEGOS EJECUCIÓN DE RIEGOS MEDIANTE CAMIÓN CISTERNA PARA EVITAR LA MIGRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO COMO CONSECUENCIA DEL VIENTO. Fase de diseño 900 900,00 Fase de construcción 90000 90.000,00 Fase de abandono 10000 10.000,00			
		100.900,00	0,45	45.405,00
INSPERV	UD INSPECCION DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL DE PERMISOS CONTROL Y REVISIÓN DE DOCUMENTACIÓN Y DE LA DISPOSICIÓN DE PERMISOS. Fase de diseño 1 1,00 Fase de construcción 1 1,00 Fase de funcionamiento 1 1,00 Fase de abandono 1 1,00			
		4,00	375,00	1.500,00
LIMPVETR	H LIMPIEZA DE LOS VEHÍCULOS DE TRANSPORTE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO ADECUADO DE LOS VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE MATERIALES Y MAQUINARIA DE OBRA PARA EVITAR QUE LAS RUEDAS U OTRAS PARTES DEL VEHÍCULO PORTEN BARRO QUE PUEDA SER DEPOSITADO EN OTRAS ZONAS, Y TRAS SU SECADO, POR EFECTO DEL VIENTO, ENSUCIAR EL ENTORNO. Fase de diseño 15 15,00 Fase de construcción 250 250,00 Fase de abandono 50 50,00			
		315,00	5,38	1.694,70
LONAS	M2 LONAS PARA CUBRICIÓN DE MATERIALES LONA PARA CUBRICIÓN DE MATERIALES A EMPLEAR EN ZONA DE ALMACENAJE Y DEPÓSITO DE LOS MATERIALES PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN O MATERIALES QUE PUEDAN DESPRENDER POLVO. Fase de diseño 40 40,00 Fase de construcción 1500 1.500,00 Fase de abandono 100 100,00			
		1.640,00	1,56	2.558,40

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CONMAMA	UD PLAN DE CONTROL E INSPECCIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA CONTROL E INSPECCION DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA DE CONTRUCCIÓN Y TRANSPORTE CON LA FINALIDAD DE MAXIMIZARLA EFICIENCIA DE LA COMBUSTIÓN Y CONSEGUIR LA MINIMIZACIÓN DELA EMISIÓN DE CONTAMINANTES. Fase de construcción 1 1,00 Fase de abandono 1 1,00			
		2,00	625,00	1.250,00
TOTAL APARTADO C0102A AIRE				97.782,02
APARTADO C0102R RUIDO				
INSOEQUF	UD INSONORIZACION DE EQUIPOS Y FUENTES FIJAS INSONORIZACIÓN DE EQUIPOS Y FUNETES FIJAS QUE LO REQUIERAN MEDIANTE LA APLICACIÓN DE SILENCIADORES Y AMORTIGUADORES DEL RUIDO. Fase de construcción 1 1,00 Fase de abandono 1 1,00			
		2,00	500,00	1.000,00
CONTROLH	UD CONTROL DE DOCUMENTACIÓN DE HOMOLOGACION DE MAQUINARIA CONTROL DE DOCUMENTACIÓN DE HOMOLOGACIÓN DE LA MAQUINARIA DE CONSTRUCCIÓN. Fase de diseño 1 1,00 Fase de construcción 1 1,00 Fase de abandono 1 1,00			
		3,00	625,00	1.875,00
PLAMPR	UD PLAN DE CONTROL, INSPECCION Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQ PLAN DE CONTROL, INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS PARA LA PREVENCIÓN DELA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA. Fase de diseño 1 1,00 Fase de construcción 1 1,00 Fase de funcionamiento 1 1,00 Fase de abandono 1 1,00			
		4,00	625,00	2.500,00
APANTACUS	M2 APANTALLAMIENTO ACÚSTICO EN DISTINTAS FASES DEL PROYECTO PANTALLA ANTIRRUIDO FONOAISLANTE Y FONOAORSORBENTE DE 2 A3 M DE ALTURA, FORMADA EXTERIORMENTE POR PANELES MODULARES DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO PERFORADO TRATADO CON PINTURA DE POLIESTER EN SECO, Y UN PANEL INTERIOR DE FIBRA DE VIDRIO DE 100 MM DE ESPESOR Y 140 KG/M3 DE DENSIDAD, CON UN COEFICIENTE DE ABSORCION ALFA DE 0,93 PARA UNA FRECUENCIA DE 1000 HZ Y UN AISLAMIENTO ACUSTICO RW DE 29 DB SEGUN NORMA ISO 711/7, TOTALMENTE COLOCADA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE UNIONES Y ACCESORIOS Y POSTE DE REFUERZO DE ACERO GALVANIZADO CADA 3 M. DICHO APANTALLAMIENTO PUEDE SUSTITUIRSE POR OTRO TIPO (PANTALLAS VEGELTALES O DE CRISTAL O METACRILATO) A EMPLEAR EN ZONAS DEFINITIVAS COMO TALLERES Y COCHERAS PREVIA COMPROBACIÓN DE SU EFECTIVIDAD. Fase de construcción 500 500,00			
		500,00	101,49	50.745,00
PROOP	UD PROGRAMA DE OPTIMIZACIÓN DE MEDIOS DE SOPORTE PROGRAMA DE OPTIMIZACIÓN DE MEDIOS DE SOPORTE DE DURMIENTES, RIELES Y DEMÁS ELEMENTOS CON LA FINALIDAD DE MINIMIZAR EL CONTACTO ENTRE MATERIALES RÍGIDOS Y DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA. Fase de funcionamiento 1 1,00			
		1,00	3.750,00	3.750,00



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
COMPLTR	UD COMPROBACIÓN EFEC. TRATAMIENTOS FONOABSORBENTES Y MEGAFONIA ANDE COMPROBACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LOS TRATAMIENTOS FONOABSORBENTES EN PLATAFORMA DE ANDENES ASÍ COMO DE LA MEGAFONIA. Fase de funcionamiento	1		1,00
		1,00	5.000,00	5.000,00
TOTAL APARTADO C0102R RUIDO				64.870,00
APARTADO C0102V VIBRACIONES				
EJBAAN	UD EJECUCION DE BANCADAS ANTIVIBRATORIAS Y DEMAS DISPOSITIVOS EJECUCIÓN DE BANCADAS ANTIVIBRATORIAS Y DE OTROS DISPOSITIVOS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL MEDIO POR VIBRACIONES DE MAQUINARIA A EMPLEAR EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS. Fase de construcción	1		1,00
		1,00	12.500,00	12.500,00
PLCOMAV	UD PLAN DE CONTROL DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA PLAN DE CONTROL DEL MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA PARA CONTRIBUIR A LA MITIGACIÓN DE VIBRACIONES. Fase de construcción Fase de funcionamiento Fase de abandono	1 1 1		1,00 1,00 1,00
		3,00	4.375,00	13.125,00
REAINSPINE	UD REALIZACIÓN DE INSPECCIONES DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL REALIZACIÓN DE INSPECCIONES DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL. Fase de diseño Fase de construcción Fase de funcionamiento Fase de abandono	1 3 1 1		1,00 3,00 1,00 1,00
		6,00	3.125,00	18.750,00
PROCCOMP	UD PROCEDIMIENTO DE COMPROBACION Y VERIFICACIÓN DE ELEMENTOS PROCESO DE COMPROBACIÓN, VERIFICACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS COMO RIELES, RUEDAS DE VAGONES, CARRILES, DURMIENTES... Fase de funcionamiento	1		1,00
		1,00	7.500,00	7.500,00
TOTAL APARTADO C0102V VIBRACIONES				51.875,00
TOTAL SUBCAPÍTULO C0102				214.527,02
SUBCAPÍTULO C0103 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE CONTAMINACIÓN DE SUELOS				
REMESU	UD REDACCIÓN E INCORPORACIÓN DE MEDIDAS DE SUELOS REDACCIÓN E INCORPORACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE SUELOS INDICADAS EN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN PROYECTOS Y/O DOCUMENTOS TÉCNICOS DE DEFINICIÓN Y CONTRATACIÓN DE OBRAS. Fase diseño	1		1,00
		1,00	1.091,81	1.091,81
CA0042	UD INFORME REALIZADO PARA LA PROTECCIÓN DEL SUELO INFORME REALIZADO PARA LA PROTECCION DEL SUELO AFECTADA POR LA EJECUCIÓN DE LA OBRA Y SU ÁREA DE INFLUENCIA. Fase de diseño Fase de abandono	1 1		1,00 1,00
		2,00	1.738,84	3.477,68

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TR0057	M2 GEOMEMBRANA PROTECCIÓN FRENTE INFILTRACIÓN GEOMEMBRANA DE PROTECCIÓN FRENTE A LA INFILTRACIÓN DE 280 G/M2, y 0,45 MM DE GROSOR, COMPUESTA POR POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD, SUJETÁNDOSE A TERREO MEDIANTE LA APERTURA DE ZANJAS Y CUBRICIÓN DE LOS BORDES CON TIERRA. INCLUSO APAETTURA DE ZANJAS DE ANCLAJE Y RELLENO POSTERIOR, HERRAMIENTOS Y MEDIOS AUXILIARES. Fase construcción	3	10,00	100,00
				3.000,00
RS0063	UD SEPARADOR DE GRASAS DE ACERO, DE 125x65x60 CM, DE 0,26 M3 SEPARADOR DE GRASAS DE ACERO, RECUBIERTO DE PINTURA BITUMINOSA, DE 125x65x60 CM, CON UNA CAPACIDAD DE 0,26 M3, COLOCADO SOBRE LECHO DE ARENA DE RÍO. Fase de construcción	1	3,00	3,00
		3,00	1.678,29	5.034,87
RS0064	UD SEPARADOR DE HIDROCARBUROS DE ACERO, DE 100x75x100 CM SEPARADOR DE HIDROCARBURO DE ACERO, RECUBIERTO DE PINTURA BITUMINOSA, DE 100x75x100 CM, CON UNA CAPACIDAD DE 0,5 M3, COLOCADO SOBRE LECHO DE ARENA DE RÍO. Fase de construcción	1	3,00	3,00
		3,00	3.310,01	9.930,03
TOTAL SUBCAPÍTULO C0103				37.264,39
SUBCAPÍTULO C0104 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS GEOLOGIA Y GEOMORFOL				
REMEGE	UD REDACCIÓN E INCORPORACIÓN MEDIDAS GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGIA Unidad de redacción e incorporación medidas protección geología y geomorfología en proyectos y/o documentos técnicos de definición y contratación de obras Fase diseño	1		1,00
		1,00	1.091,81	1.091,81
CONDDO	UD CONTROL DOCUMENTAL DE LEGALIZACIÓN DE CANTERAS CONTROL DOCUMENTAL SOBRE LA LEGALIZACIÓN DE CANTERAS. Fase de construcción Fase de cierre	1 1		1,00 1,00
		2,00	353,50	707,00
TOTAL SUBCAPÍTULO C0104				1.798,81
SUBCAPÍTULO C0105 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE AFECTACIÓN AL AGUA				
ESTHIDR	UD ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE CAUCES ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE CAUCES AFECTADOS POR EL PROYECTO, INCLUIDOS LOS GASTOS DE DESPLAZAMIENTO Y DEL CORRESPONDIENTE INFORME TÉCNICO, EN EL QUE SE RELACIONEN Y CUANTIFIQUEN LAS MEDIDAS A TOMAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS PARA SU CORRECCIÓN. Fase diseño	1		1,00
		1,00	4.250,21	4.250,21



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CA0043	UD INFORME REALIZADO PARA PROTECCIÓN DE ACUÍFEROS INFORME REALIZADO PARA LA PROTECCIÓN DE ACUÍFEROS Y SISTEMAS FLUVIALES, AFECTADOS POR LA EJECUCIÓN DE LA OBRA, SOBRE LA QUE PUDIERA TENER INFLUENCIA, POR AFECTAR A SU CALIDAD Y GRADO DE CONTAMINACIÓN POR EFECTO DE LOS SEDIMENTOS Y VERTIDOS, INCLUIDOS LOS GASTOS DE DESPLAZAMIENTO Y DEL CORRESPONDIENTE INFORME TÉCNICO, EN EL QUE SE RELACIONEN Y CUANTIFIQUEN LAS MEDIDAS A TOMAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA PARA SU PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN. Fase de diseño 1 1,00	1,00	4.653,59	4.653,59
ESTSUB	UD ESTUDIO DE SUBSIDENCIA Y COLAPSO EN CENTRO HISTÓRICO INFORME REALIZADO PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO DE SUBSIDENCIA, EN ZONA AFECTADA POR EJECUCIÓN DE LA OBRA, SOBRE LA QUE PUDIERA TENER INFLUENCIA, INCLUIDOS LOS GASTOS DE DESPLAZAMIENTO Y DEL CORRESPONDIENTE INFORME TÉCNICO, EN EL QUE SE DESARROLLEN Y CUANTIFIQUE LAS MEDIDAS A TOMAR DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA PARA SU PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN. Fase de diseño 1 1,00	1,00	2.301,23	2.301,23
RS0063	UD SEPARADOR DE GRASAS DE ACERO, DE 125x65x60 CM, DE 0,26 M3 SEPARADOR DE GRASAS DE ACERO, RECUBIERTO DE PINTURA BITUMINOSA, DE 125x65x60 CM, CON UNA CAPACIDAD DE 0,26 M3, COLOCADO SOBRE LECHO DE ARENA DE RÍO. Fase de construcción 15 15,00 Fase de funcionamiento 15 15,00 Fase de abandono 4 4,00	34,00	1.678,29	57.061,86
RS0064	UD SEPARADOR DE HIDROCARBUROS DE ACERO, DE 100x75x100 CM SEPARADOR DE HIDROCARBURO DE ACERO, RECUBIERTO DE PINTURA BITUMINOSA, DE 100x75x100 CM, CON UNA CAPACIDAD DE 0,5 M3, COLOCADO SOBRE LECHO DE ARENA DE RÍO. Fase de construcción 15 15,00 Fase de funcionamiento 15 15,00 Fase de abandono 4 4,00	34,00	3.310,01	112.540,34
DIICONT	UD EJECUCIÓN DE SISTEMAS DE INTERCEPCIÓN Y LAMINACIÓN ESCORRENTIA EJECUCIÓN DE SISTEMAS DE INTERCEPCIÓN Y LAMINACIÓN DE ESCORRENTÍA EN TODAS LAS INSTALACIONES, TANTO TEMPORALES COMO DEFINITIVAS, Y SU CORRESPONDIENTE CONEXIÓN CON LA RED DE COLECTORES O EJES DRENANTES EXISTENTE EN LA ZONA. En fase de construcción 1 1,00	1,00	150.000,00	150.000,00
MNIEFCP	UD MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN PARA LOS EFECTOS DREN Y PANTALLA MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN PARA LOS EFECTOS DREN Y PANTALLA CON LA FINALIDAD DE FACILITAR EL FLUJO Y DAR CONTINUIDAD AL RÉGIMEN HIDROLÓGICO, CON SISTEMAS DE COMUNICACIÓN HIDRÁULICA, ESTABLECIMIENTO DE CONDUCTOS DE TRANSFERENCIA HIDRÁULICA, DISPOSICIÓN DE MATERIAL DRENANTE, IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS, ETC. En fase de construcción 1 1,00	1,00	187.500,00	187.500,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EQUIDP	UD EQUIPO DE DEPURACIÓN COMPACTO DE AGUAS RESIDUALES URBANAS EQUIPO DE DEPURACIÓN COMPACTO DE AGUAS RESIDUALES URBANAS, INCLUIDO OBRA CIVIL Y COLOCACIÓN. En fase de construcción 15 15,00	15,00	4.375,00	65.625,00
TOTAL SUBCAPÍTULO C0105				583.932,23
SUBCAPÍTULO C0106 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LA AFECTACIÓN COMUNIDAD BIOL				
CA0044	UD INFORME GRÁFICO PREVIO DE ZONAS VERDES AFECTADAS REDACCIÓN DE INFORME PREVIO A LAS OBRAS Y ACOPIO DE MATERIAL GRÁFICO Y FOTOGRÁFICO DE AQUELLAS ZONAS VERDES QUE VAYAN A SUFRIR MODIFICACIONES Fase de diseño 1 1,00	1,00	1.985,05	1.985,05
CA0045	UD INFORME REALIZADO PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA Ud de informe realizado para la protección de la fauna afectada por la ejecución de la obra, sobre la que pudiera tener influencia, por afectar a las condiciones de su hábitat (ruidos, vibraciones, atropellos, etc), su alimentación o reproducción, incluidos los gastos de desplazamiento, el censo de especies importantes como ungulados o colonias de aves y la elaboración del correspondiente informe técnico, en el que se relacionen y cuantifiquen las medidas a tomar durante la realización de la obra para su protección y conservación. No se incluyen las tomas de muestras y la elaboración de las analíticas necesarias, que se valorarán aparte. Fase de diseño 1 1,00	1,00	1.979,50	1.979,50
PLNPYP	UD PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DE ESPECIES PROTEGIDAS DESARROLLO DE PROGRAMAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DE ESPECIES PROTEGIDAS O DE INTERÉS. Fase de diseño 1 1,00	1,00	20.951,19	20.951,19
PLNRYM	UD PROGRAMA DE REVEGETACIÓN Y MANTENIMIENTO PROGRAMA DE REVEGETACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESPECIES DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN. Fase de diseño 1 1,00	1,00	18.552,44	18.552,44
CA0037	UD BALIZAMIENTO DE ESPECIES SINGULARES Y ÁREAS BALIZAMIENTO DE ESPECIES SINGULARES Y ÁREAS VERDES QUE PUDIERAN VERSE AFECTADAS BIEN DE FORMA DIRECTA O INDIRECTA POR LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, INCLUIDO ELABORACIÓN DE INFORMES TÉCNICOS EN EL QUE SE CUANTIFIQUEN MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN. Fase de construcción 1 1,00 Fase de abandono 1 1,00	2,00	5.150,69	10.301,38
PROTA	UD PROTECCIONES INDIVIDUALES A EJEMPLARES DETERMINADOS INSTALACIÓN DE PROTECCIONES INDIVIDUALES PARA EL CASO DE EJEMPLARES AISLADOS Y ZONAS AFECTADAS DIRECTAMENTE, CON FUSTES, FORRADO DE TABLILLAS DE MADERA DE PINO TRATADA. PRINCIPALMENTE MEDIDAS A EMPLEAR EN EL PARQUE EL EJIDO Y ZONAS DE IMPORTANCIA. En fase de construcción 1 1,00	1,00	18.750,00	18.750,00



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ZV0125	UD TRANSPLANTE DE ÁRBOL Ud de transplante de árbol con máquina arrancadora-transplantadora sobre camión. Incluida poda, repicado, protección del cepellón, colocación de anclajes, tratamientos previos, nueva plantación, herramientas y medios auxiliares.			
	Fase de construcción	100	100,00	
	Fase de abandono	40	40,00	
		140,00	245,01	34.301,40
FAOMANT	UD APOORTE ADICIONAL MANTENIMIENTO AREAS VERDES APOORTE ADICIONAL EN ZONAS VERDES QUE HAN SIDO AFECTADAS POR LAS OBRAS.			
	Fase de funcionamiento	1	1,00	
		1,00	100.000,00	100.000,00
CUBCHA	UD CUBRICIÓN CON CHAMBAS DE ZONAS DESTINADAS A ÁREAS VERDES CUBRICIÓN CON CHAMBAS DE LOS SITIOS DESTINADOS A ÁREAS VERDES COMO ISLETAS DE CALLES, VERDAS, PARQUES Y ROTONDAS.			
	Fase de construcción	1	1,00	
	Fase de abandono	1	1,00	
		2,00	25.000,00	50.000,00
TOTAL SUBCAPÍTULO C0106				256.820,96
SUBCAPÍTULO C0107 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DEL DETERIORO DE LA MOVILIDAD Y				
PLANCIR	UD PLAN DE CIRCULACIÓN Y MOVILIDAD Unidad de redacción de Plan de circulación alternativa y movilizada palicar durante la fase de construcción de la línea 1 de metro Quito.			
	Fase de diseño	1	1,00	
		1,00	15.702,35	15.702,35
CAMINF	UD CAMPAÑA DE INFORMACIÓN A RESIDENTES Unidad de campaña de información a residentes sobre alternativas de circulación y movilidad a llevar a cabo en el marco del Plan de comunicación y participación ciudadana del proyecto. Incluye la elaboración y distribución de planos y trípticos informativos.			
	Fase de diseño	1	1,00	
		1,00	87.500,00	87.500,00
SS0041	UD PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO NORMALIZADA Ud. de placa de señalización de riesgo normalizada de PVC de 30 x 30 cm sin soporte, incluso colocación, herramientas y medios auxiliares.			
	Fase construcción	500	500,00	
	Fase de abandono	100	100,00	
		600,00	6,81	4.086,00
SS0042	UD CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE Ud. de cono balizamiento reflectante de plástico pintado en rojo y blanco, incluso colocación, herramientas y medios auxiliares.			
	Fase construcción	1000	1.000,00	
	Fase abandono	100	100,00	
		1.100,00	0,51	561,00
SS0043	UD BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE Ud. de baliza luminosa intermitente, equipada con célula fotoeléctrica alimentada por baterías secas, incluida la colocación y el desmontaje, herramientas y medios auxiliares.			
	Fase construcción	500	500,00	
	Fase abandono	100	100,00	
		600,00	65,01	39.006,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SS0044	UD JALÓN SEÑALIZACIÓN Ud. de Jalón señalización, incluso colocación, herramientas y medios auxiliares.			
	Fase construcción	500	500,00	
	Fase abandono	50	50,00	
		550,00	10,36	5.698,00
CECVALL	M CERCADO DE VALLAS CERCADO DE VALLAS PARA CIERRE O DESVIO DE TRAFICO.			
	En fase de construcción	1500	1.500,00	
	En fase de abandono	500	500,00	
		2.000,00	19,29	38.580,00
PLANREP	UD PLAN DE REPOSICIÓN DE LA MOVILIDAD Y CAMPAÑA INFORMATIVA PLAN PARA REALIZAR LA REPOSICIÓN DE LA MOVILIDAD EN LAS ZONAS AFECTADAS POR LAS OBRAS UNA VEZ TERMINADAS LAS MISMAS Y REALIZACIÓN DE UNA CAMPAÑA INFORMATIVA PARA SU COMUNICACIÓN A LOS RESIDENTES.			
	En fase de funcionamiento	1	1,00	
		1,00	62.500,00	62.500,00
TOTAL SUBCAPÍTULO C0107.....				253.633,35

SUBCAPÍTULO C0108 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN AFECTACIÓN PATRIMONIO CULTURAL

CA0039	UD EQUIPO DE ARQUEOLOGOS EQUIPO DE 3 ARQUEOLOGOS Y PERSONAL DE APOYO PARA TRABAJO EN ÁREAS DE INTERES, INCLUSO REPLANTEO, ESTAQUILLADO Y SEÑALIZACIÓN DE LAS ZONAS CON VALOR ARQUEOLÓGICO AFECTADAS POR LAS OBRAS. DURACIÓN DE LOS TRABAJOS 6 MESES.			
	Fase de diseño	1	1,00	
		1,00	58.292,50	58.292,50
CA0040	UD TRABAJOS DE RESCATE Y PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA TRABAJOS DE RESCATE Y PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA.			
	Fase de diseño	1	1,00	
		1,00	187.500,00	187.500,00
CA0041	UD ANALISIS ANTROPOLÓGICO O PALEONTOLOGICO DE MUESTRAS ANÁLISIS ANTROPOLÓGICO O PALEONTOLOGICO DE MUESTRAS TOMADAS EN YACIMIENTOS, PREVIAMENTE CLASIFICADAS Y ROTULADAS.			
	Fase de diseño	1	50,00	50,00
		50,00	900,16	45.008,00
PLANBC	UD PLAN DE MANEJO DE BIENES CULTURALES Fase de diseño	1	1,00	
		1,00	3.850,63	3.850,63
MONARQ	UD TRABAJOS ARQUEOLÓGICOS ESPECIFICOS EN FASE CONSTRUCCION EJECUCIÓN MONITOREO ARQUEOLÓGICO EN FASE DE CONSTRUCCIÓN.			
	Fase construcción	1	1,00	
		1,00	52.929,19	52.929,19
SISVIB	UD COLOCACIÓN DE SISTEMAS DE MEDICION VIBRACIÓN Fase de construcción	1	1,00	
	Fase de funcionamiento	1	1,00	
	Fase de abandono	1	1,00	
		3,00	18.750,00	56.250,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CUBFAC	UD CUBRIMIENTO PROTECTOR DE FACHADAS			
	CUBRIMIENTO PROTECTOR DE FACHADAS			
	Fase de construcción	10	10,00	
	Fase de abandono	3	3,00	
		13,00	3.125,00	40.625,00
PLANREH	UD PLAN DE RESTAURACIÓN DE AREAS PATRIMONIALES			
	PLAN DE RESTAURACIÓN Y/O REHABILITACIÓN DE MONUMENTOS HISTÓRICOS			
	Fase de construcción	1	1,00	
		1,00	4.898,50	4.898,50
LABODIMAT	UD LABORES DE DIFUSIÓN MATERIAL CULTURAL Y ARQUEOLOGICO			
	LABORES DE DIFUSIÓN DEL MATERIAL CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO ENCONTRADO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, PUESTA EN VALOR DEL MISMO, EXPOSICIÓN EN SALAS PARA SU CONTEMPLACIÓN Y PROMOCIÓN DE LOS VALORES CULTURALES, INCLUSO MANTENIMIENTO DE LAS MISMAS, Y REALIZACIÓN DE EVENTOS CULTURALES.			
	Fase de funcionamiento	1	1,00	
		1,00	375.000,00	375.000,00
TOTAL SUBCAPÍTULO C0108				824.353,82
SUBCAPÍTULO C0109 PLAN DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE IMPACTOS PAISAJÍSTICOS				
REMEPA	UD REDACCIÓN E INCORPORACION DE MEDIDAS CONTRA IMPACTO PAISAJISTIC			
	Ud. Importe de la redacción e incorporación de medidas control impacto paisajístico en proyectos y/o documentos técnicos de definición y contratación de obras .			
	Fase diseño	1	1,00	
		1,00	1.091,81	1.091,81
ADEPLZS	UD ADECUACIÓN PLAZA SAN FRANCISCO DURANTE LAS OBRAS			
	ADECUACIÓN PLAZA DE SAN FRANCISCO DURANTE LAS OBRAS PARA EVITAR IMPACTOS PAISAJÍSTICOS.			
	Fase de construcción	1	1,00	
		1,00	46.875,00	46.875,00
MATARA	UD MANTENIMIENTO DEL PAISAJE DE LAS AREAS AFECTADAS			
	PRESERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PAISAJE DE LAS ÁREAS AFECTADAS.			
	Fase de funcionamiento	1	1,00	
		1,00	25.000,00	25.000,00
ADA AFC	UD ADECUACIÓN RESTO ÁREAS AFECTADAS			
	ADECUACIÓN ÁREAS AFECTADAS.			
	Fase de construcción	1	1,00	
	Fase de cierre	1	1,00	
		2,00	6.250,00	12.500,00
TOTAL SUBCAPÍTULO C0109				85.466,81
TOTAL CAPÍTULO C01 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS				2.787.785,96

CAPÍTULO C02 PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

El presupuesto correspondiente al presente Plan debe quedar indicado en el correspondiente proyecto constructivo.

CAPÍTULO C03 PLAN DE CONTINGENCIAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS

DESPCEEEXC	UD DESARROLLO PLAN DE CONTINGENCIAS ESPECIFICO EXCAVACIONES			
	REDACCIÓN Y DESARROLLO DE UN PLAN DE CONTINGENCIAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS ESPECÍFICO PARA EL CASO DE EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS.			
	Fase de diseño	1	1,00	
		1,00	6.250,00	6.250,00
PROGSIMUL	UD ENTRENAMIENTO Y REALIZACIÓN DE PROGRAMAS DE SIMULACRO			
	REALIZACIÓN DE PROGRAMAS DE SIMULACRO, FORMACIÓN, ENTRENAMIENTO Y PREVENCIÓN DE DESASTRES.			
	Fase de diseño	1	1,00	
	Fase de construcción	3	3,00	
	Fase de funcionamiento	1	1,00	
	Fase de abandono	1	1,00	
		6,00	3.750,00	22.500,00
EQUICONDER	H EQUIPO BASICO PARA CONTENCIÓN DE DERRAMES			
	EQUIPO BÁSICO PARA CONTENCIÓN DE DERRAMES COMPUESTO POR UNA PALA CARGADORA PEQUEÑA SOBRE NEUMÁTICOS, UNA CARRETILLA DE MANO, RASTRILLO Y MANO DE OBRA.			
	Fase de construcción	180	180,00	
	Fase de funcionamiento	60	60,00	
	Fase de abandono	60	60,00	
		300,00	113,35	34.005,00
EQYRDESL	H EQUIPO BÁSICO FRENTE A DESLIZAMIENTOS			
	EQUIPO BÁSICO FRENTE A DESLIZAMIENTOS COMPUESTO POR UNA RETROEXCAVADORA MEDIANA DE NEUMÁTICOS, UN CAMIÓN DE TRANSPORTE Y PERSONAL DE OBRA.			
	Fase de construcción	180	180,00	
	Fase de abandono	60	60,00	
		240,00	97,95	23.508,00
SISALHOA	UD ALMOHADILLAS ABSORBENTES FRENTE A DERRAMES			
	ALMOHADILLAS ABSORBENTES FRENTE A DERRAMES DE HIDROCARBUROS.			
	Fase de construcción	132	132,00	
	Fase de funcionamiento	10	10,00	
	Fase de abandono	30	30,00	
		172,00	137,50	23.650,00
SISCOMUAL	UD SISTEMAS DE COMUNICACIÓN Y ALARMA			
	SISTEMAS DE COMUNICACIÓN CON RADIOTRANSMISORES, ALTAVOCES Y ALARMA.			
	Fase de construcción	45	45,00	
	Fase de abandono	10	10,00	
		55,00	625,00	34.375,00
EQUIBOMCEN	UD EQUIPO BOMBA SUMERGIBLE			
	BOMBA SUMERGIBLE PARA EVACUACIÓN DE FLUIDOS EN CASOS DE EMERGENCIA, INCLUSO INSTALACIONES AUXILIARES.			
	En fase de construcción	15	15,00	
	En fase de abandono	5	5,00	
		20,00	1.232,40	24.648,00
SISDEEINC	UD SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
	SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS.			
	Fase de construcción	220	220,00	
	Fase de funcionamiento	220	220,00	
	Fase de abandono	50	50,00	
		490,00	43,70	21.413,00



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EQUIPAUX	UD EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS PARA USAR EN CASO DE EMERGENCIA.			
	Fase de construcción	30	30,00	
	Fase de funcionamiento	15	15,00	
	Fase de abandono	5	5,00	
		50,00	697,20	34.860,00
	TOTAL CAPÍTULO C03 PLAN DE CONTINGENCIAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS.....			225.209,00
	CAPÍTULO C04 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS			
CSI	UD CAMPAÑA DE SOCIALIZACIÓN E INFORMACIÓN A ACTORES CLAVE CAMPAÑA DE SOCIALIZACIÓN E INFORMACIÓN A ACTORES CLAVE (CONCEJAL- LES, LÍDERES PARROQUIALES, LÍDERES DE BARRIO, PRESIDENTES DE BARRIOS AFECTADOS...			
	Fase de diseño	1	1,00	
	Fase de construcción	1	1,00	
	Fase de funcionamiento	1	1,00	
	Fase de abandono	1	1,00	
		4,00	3.750,00	15.000,00
REEDO	UD CAMPAÑA DE ENTREGA DE INFORMACIÓN AL CIUDADANO CAMPAÑA DE ENTEGA DE INFORMACIÓN AL CIUDADANO PUERTA A PUERTA, ME- DIANTE REDES SOCIALES, BUZONEO...			
	Fase de diseño	1	1,00	
	Fase de construcción	1	1,00	
	Fase de funcionamiento	1	1,00	
	Fase de abandono	1	1,00	
		4,00	7.500,00	30.000,00
REALTA	UD REALIZACIÓN DE TALLERES EN BARRIOS AFECTADOS REALIZACIÓN DE TALLERES EN BARRIOS AFECTADOS POR LAS OBRAS.			
	Fase de diseño	1	1,00	
	Fase de construcción	1	1,00	
	Fase de funcionamiento	1	1,00	
	Fase de abandono	1	1,00	
		4,00	5.000,00	20.000,00
DIFMCO	UD DIFUSIÓN EN MEDIOS DE COMUNICACIÓN DIFUSIÓN EN MEDIOS DE COMUNICACIÓN.			
	Fase de diseño	1	1,00	
	Fase de construcción	1	1,00	
	Fase de funcionamiento	1	1,00	
	Fase de abandono	1	1,00	
		4,00	3.750,00	15.000,00
DERPCPP	UD DESARROLLO DE UN PLAN DE CONSULTA PÚBLICA Y PARTICIPACIÓN DESARROLLO DE UN PLAN DE CONSULTA PÚBLICA Y PARTICIPACIÓN, CON REALI- ZACIÓN DE ENCUESTAS E INCORPORACIÓN DE RESULTADOS AL PROYECTO.			
	Fase de diseño	1	1,00	
		1,00	12.500,00	12.500,00
	TOTAL CAPÍTULO C04 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS			92.500,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C05 PLAN DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL			
CPACTCER	UD CAPACITACIÓN EN CONTROL DE LA EROSIÓN CAPACITACIÓN E CONTROL DE LA EROSIÓN CON UNA FRECUENCIA ANUAL Y DU- RACIÓN 30 MINUTOS.			
	Fase de diseño	0,5	0,50	
	Fase de construcción	3	3,00	
	Fase de funcionamiento	1	1,00	
	Fase de abandono	1	1,00	
		5,50	562,50	3.093,75
CAPDERRH	UD CAPACITACIÓN EN CONTROL DE DERRAMES DE HIDROCARBUROS CAPACITACIÓN EN CONTROL DE DERRAMES DE HIDROCARBUROS CON FRE- CUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 30 MINUTOS.			
	Fase de diseño	0,5	0,50	
	Fase de construcción	3	3,00	
	Fase de funcionamiento	1	1,00	
	Fase de abandono	1	1,00	
		5,50	562,50	3.093,75
CPACTMRES	UD CAPACITACIÓN EN MANEJO DE RESIDUOS CAPACITACIÓN EN MANEJO DE RESIDUOS CON FRECUENCIA ANUAL Y DURA- CIÓN DE 30 MINUTOS EN SU ETAPA INICIAL Y DE 1 HORA EN RECICLAJE Y FORMA- CIÓN ESPECÍFICA CON FRECUENCIA TRIMESTRAL.			
	Fase de diseño	0,5	0,50	
	Fase de construcción	12	12,00	
	Fase de funcionamiento	4	4,00	
	Fase de abandono	4	4,00	
		20,50	562,50	11.531,25
CAPACITACR	UD CAPACITACIÓN EN CONTROL DE RIESGOS CURSO DE CAPACITACIÓN EN CONTROL DE RIESGOS CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 60 MINUTOS.			
	Fase de diseño	0,5	0,50	
	Fase de construcción	3	3,00	
	Fase de funcionamiento	1	1,00	
	Fase de abandono	1	1,00	
		5,50	687,50	3.781,25
CASYS	UD CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD CURSO DE CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD, CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN ENTRE 4 Y 5 HORAS.			
	Fase de diseño	0,5	0,50	
	Fase de construcción	3	3,00	
	Fase de funcionamiento	1	1,00	
	Fase de abandono	1	1,00	
		5,50	1.000,00	5.500,00
CAPCYRE	UD CAPACITACIÓN EN CONTINGENCIAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS CURSO EN CAPACITACIÓN EN CONTINGENCIAS Y RESPUESTAS A EMERGEN- CIAS, CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN ENTRE 2 Y 3 HORAS.			
	Fase de diseño	0,5	0,50	
	Fase de construcción	3	3,00	
	Fase de funcionamiento	1	1,00	
	Fase de abandono	1	1,00	
		5,50	937,50	5.156,25



C CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APCONME	UD CAPACITACIÓN EN RESPUESTA A CONTAMINACIÓN DEL MEDIO CURSO EN CAPACITACIÓN EN RESPUESTAS FRENTE A CONTAMINACIÓN DEL MEDIO CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN DE 1 HORA Y 10 MINUTOS.			
	Fase de diseño	0,5	0,50	
	Fase de construcción	3	3,00	
	Fase de funcionamiento	1	1,00	
	Fase de abandono	1	1,00	
		5,50	875,00	4.812,50
CPACRCP	UD CAPACITACIÓN EN RECURSOS CULTURALES Y PATRIMONIO CURSO DE CAPACITACIÓN EN RECURSOS NATURALES Y PATRIMONIO, CON REALIZACIÓN AL INICIO DEL PROYECTO, Y DURACIÓN DE 15 MINUTOS EN LA FORMACIÓN GENERAL Y 30 EN LA ESPECÍFICA.			
	Fase de diseño	1	1,00	
		1,00	562,50	562,50
CERNAT	UD CAPACITACIÓN EN EXTRACCIÓN DE RECURSOS NATURALES CURSO DE CAPACITACIÓN EN EXTRACCIÓN DE RECURSOS NATURALES CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN ENTRE 15 MINUTOS Y 30 MINUTOS.			
	Fase de diseño	0,5	0,50	
	Fase de construcción	3	3,00	
	Fase de funcionamiento	1	1,00	
	Fase de abandono	1	1,00	
		5,50	562,50	3.093,75
CPALAMB	UD CAPACITACIÓN EN LEGISLACIÓN AMBIENTAL BÁSICA CURSO EN CAPACITACIÓN EN LEGISLACIÓN AMBIENTAL BÁSICA CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 30 MINUTOS.			
	Fase de diseño	0,5	0,50	
	Fase de construcción	3	3,00	
	Fase de funcionamiento	1	1,00	
	Fase de abandono	1	1,00	
		5,50	562,50	3.093,75
CAPRAMOV	UD CAPACITACIÓN EN REPERCUSIONES AMBIENTALES POR CAMBIO MOVILIDAD CURSO EN CAPACITACIÓN EN REPERCUSIONES AMBIENTALES POR CAMBIO EN LA MOVILIDAD, CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 30 MINUTOS.			
	Fase de diseño	0,5	0,50	
	Fase de construcción	3	3,00	
	Fase de funcionamiento	1	1,00	
	Fase de abandono	1	1,00	
		5,50	562,50	3.093,75
CAPABSOA	UD CAPACITACIÓN SOBRE BENEFICIOS SOCIALES Y AMBIENTALES CURSO SOBRE BENEFICIOS SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS, CON FRECUENCIA ANUAL Y DURACIÓN 1 HORA Y 10 MINUTOS.			
	Fase de diseño	0,5	0,50	
	Fase de construcción	3	3,00	
	Fase de funcionamiento	1	1,00	
	Fase de abandono	1	1,00	
		5,50	875,00	4.812,50
MATRECP	UD CREACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REGISTROS DE CAPACITACIÓN CREACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REGISTROS DE CAPACITACIÓN.			
	Fase de diseño	1	1,00	
	Fase de construcción	1	1,00	
	Fase de funcionamiento	1	1,00	
	Fase de abandono	1	1,00	
		4,00	437,50	1.750,00
TOTAL CAPÍTULO C05 PLAN DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL				53.375,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C06 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS				
EDUAMB	UD REDACCIÓN Y EJECUCIÓN DE PROGRAMA DE FORMACIÓN MANEJO DESECHOS REDACCIÓN Y EJECUCIÓN DE PROGRAMA DE FORMACIÓN Y CONCIENCIACIÓN EN EL MANEJO DE RESIDUOS Y DESECHOS.			
	Fase de construcción	7	7,00	
	Fase de funcionamiento	2	2,00	
	Fase de abandono	2	2,00	
		11,00	7.500,00	82.500,00
PUNTLIM	UD EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO DE OBRA EJECUCIÓN DE PUNTO LIMPIO DE OBRA CONSISTENTE EN RECINTO ACOTADO Y SEÑALIZADO CON UBICACIÓN DE CONTENEDORES PARA LA REALIZACIÓN DE LA SEPARACIÓN DE FRACCIONES DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, INCLUSO LA EJECUCIÓN DE CUBETOS IMPERMEABLES DE HORMIGÓN Y TECHADO PARA ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS.			
	Fase de construcción	17	17,00	
	Fase de abandono	4	4,00	
		21,00	2.500,00	52.500,00
DESRPVE	UD DESARROLLO DE PROGRAMAS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DESARROLLO DE PROGRAMAS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA EN LOS GRUPOS DE RIESGO EN RELACIÓN CON EL MANEJO DE DESECHOS.			
	Fase de construcción	7	7,00	
	Fase de funcionamiento	2	2,00	
	Fase de abandono	1	1,00	
		10,00	2.500,00	25.000,00
TOTAL CAPÍTULO C06 PLAN DE MANEJO DE DESECHOS				160.000,00
CAPÍTULO C07 PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS				
CA0044	UD INFORME GRÁFICO PREVIO DE ZONAS VERDES AFECTADAS REDACCIÓN DE INFORME PREVIO A LAS OBRAS Y ACOPIO DE MATERIAL GRÁFICO Y FOTOGRAFICO DE AQUELLAS ZONAS VERDES QUE VAYAN A SUFRIR MODIFICACIONES			
	Fase de diseño	1	1,00	
		1,00	1.985,05	1.985,05
ESTUREESC	UD ESTUDIO PREVIO RESTAURACIÓN ESCOMBRERA ESTUDIO PREVIO DE DISEÑO PARA LA RESTAURACIÓN DE LA ESCOMBRERA UNA VEZ FINALIZADA SU VIDA ÚTIL, CON EL OBJETIVO DE REPRODUCIR LA FORMA NATURAL DE LAS ESTRUCTURAS GEOMORFOLÓGICAS ORIGINALES, CON DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO, IDENTIFICACIÓN DE RASGOS CARACTERÍSTICOS DEL ENTORNO, ESTABLECIMIENTO DE NIVELES MÍNIMOS DE CUBIERTA VEGETAL, Y REMODELADO DE LA ESCOMBRERA Y DISEÑO FINAL.			
	Fase de diseño	1	1,00	
		1,00	2.308,89	2.308,89
INGRZURAF	UD INFORME GRÁFICO PREVIO DE ZONAS URBANAS Y VIALES AFECTADOS REDACCIÓN DE INFORME PREVIO A LAS OBRAS Y ACOPIO DE MATERIAL GRÁFICO Y FOTOGRAFICO DE AQUELLAS ZONAS URBANAS Y VIALES QUE VAYAN A SUFRIR MODIFICACIONES			
	En fase de diseño	1	1,00	
		1,00	3.073,33	3.073,33



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
UTLIPROEP	UD PROTECCIÓN DE ELEMENTOS PATRIMONIALES PROTECCIÓN DE ELEMENTOS PATRIMONIALES DE INTERÉS (FACHADAS DE EDIFICIOS Y OTROS ELEMENTOS) MEDIANTE TOLDOS PARA EVITAR SU DEGRADACIÓN COMO CONSECUENCIA DE LAS PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN DURANTE LAS EXCAVACIONES. En fase de construcción	1		1,00
			1,00	6.250,00
				6.250,00
RETTPR	UD PLAN DE SEGUIMIENTO PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE SUPERVIVENCIA Y ADAPTACIÓN DE LAS NUEVAS ESPECIES PLANTADAS EN LAS ZONAS VERDES, ASÍ COMO DE LA REPOSICIÓN Y RESTAURACIÓN DE ZONAS URBANAS. Fase de funcionamiento Fase de construcción Fase de abandono	1 1 1		1,00 1,00 1,00
		3,00	2.399,76	7.199,28
	TOTAL CAPÍTULO C07 PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS			20.816,55
	CAPÍTULO C08 PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO			
DEREDCPA	UD DESARROLLO Y REDACCIÓN DE UN PLAN DE CIERRE DESARROLLO Y REDACCIÓN DE UN PLAN DE CIERRE Y ABANDONO DEL PROYECTO EN FUNCIÓN DE LAS NECESIDADES ESTABLECIDAS EN EL MOMENTO OPORTUNO. En fase de abandono	1		1,00
		1,00	62.500,00	62.500,00
MEDIAADP	UD MEDIDAS A ADOPTAR EN EL DESMANTELAMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS MEDIDAS ADICIONALES DE PROTECCIÓN A ADOPTAR EN EL DESMANTELAMIENTO DE CAMPAMENTOS, FÁBRICAS DE CONCRETO, ASFALTO, DOVELAS, E INSTALACIONES AUXILIARES SEGÚN INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA Y AUTORIDADES COMPETENTES. Fase de abandono	1		1,00
		1,00	187.500,00	187.500,00
	TOTAL CAPÍTULO C08 PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO			250.000,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C09 AUDITORÍAS AMBIENTALES			
REAAAMB	UD REALIZACIÓN DE AUDITORIAS AMBIENTALES REALIZACIÓN DE AUDITORÍAS AMBIENTALES E INFORMES DURANTE LAS FASES DE CONSTRUCCIÓN, FUNCIONAMIENTO Y ABANDONO, CON UNA FRECUENCIA ANUAL DURANTE LAS FASES DE CONSTRUCCIÓN Y ABANDONO, Y BIANUAL DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO, CON LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES: REVISIÓN DEL CUMPLIMIENTO Y APLICABILIDAD DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO CON PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES REVISIÓN DE LOS REGISTROS AMBIENTALES PARA IDENTIFICAR VACÍOS EN LA DOCUMENTACIÓN REVISIÓN DEL AVANCE EN LAS ACCIONES CORRECTIVAS RECOMENDADAS POR NO CONFORMIDADES ENCONTRADAS EN INSPECCIONES Y AUDITORÍAS PREVIAS RESUMEN DE LA EFECTIVIDAD DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN RESUMEN DEL CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES AMBIENTALES Y PROVISIONES ESPECIALES PARA NO CONFORMIDADES RESUMEN DE LOS REPORTES DE INSPECCIÓN INTERNA Y DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS PARA CUALQUIER PREOCUPACIÓN, OBSERVACIÓN DE NO CONFORMIDADES RESUMEN DE LOS COMENTARIOS, PREOCUPACIONES O NOTIFICACIONES RECIBIDAS POR AGENCIAS REGULADORAS Y LAS ACCIONES CORRECTIVAS ADOPTADAS RECOMENDACIONES PARA LA MODIFICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O PROCEDIMIENTOS DE SER NECESARIO Fase de construcción Fase de funcionamiento Fase de abandono	4 1 1		4,00 1,00 1,00
		6,00	13.750,00	82.500,00
	TOTAL CAPÍTULO C09 AUDITORÍAS AMBIENTALES			82.500,00
	CAPÍTULO C10 PLAN DE MANTENIMIENTO			
MATPREVR	UD MANTENIMIENTO PREVENTIVO MANTENIMIENTO PREVENTIVO A REALIZAR CONSISTENTE PRINCIPALMENTE EN: MANTENIMIENTO DE LOS TRENES, ENGRASE PERIÓDICO DE RUEDAS Y MANTENIMIENTO DE VIAS Y CARRILES, CON SU REPERFILADO Y ESMERILADO MANTENIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN ESTÁTICA EN LA RED DE METRO MANTENIMIENTO DE ESCALERAS MECÁNICAS, PASILLOS MÓVILES Y ASCENSORES MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A INCENDIOS MANTENIMIENTO INTEGRAL DE LAS INSTALACIONES DE LAVADO DE TRENES MANTENIMIENTO GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA (ESTACIONES, TALLERES, COCHERAS...) MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE CONTROL Y VIGILANCIA MANTENIMIENTO DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO En fase de funcionamiento	1		1,00
		1,00	30.000,00	30.000,00
	TOTAL CAPÍTULO C10 PLAN DE MANTENIMIENTO			30.000,00



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C11 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO				
MDVECPM	UD VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS PLANES DE MANEJO MEDIDAS DE VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS PLANES DE MANEJO, CONTROLANDO LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVISTAS, ESTABLECIENDO UN SISTEMA DE VIGILANCIA QUE LO GARANTICE, VERIFICANDO LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD DE LOS MATERIALES Y MÉTODOS EMPLEADOS, COMPROBANDO QUE LOS EFECTOS PROVOCADOS POR LAS OBRAS SON LOS PREVISTOS EN EL ESTUDIO DE IMPACTO, COMPROBANDO LA EFICACIA DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS, DETECTANDO IMPACTOS NO PREVISTOS E INFORMANDO A LAS AUTORIDADES CORRESPONDIENTES AL RESPECTO. Fase de diseño 1 1,00 Fase de construcción 1 1,00 Fase de funcionamiento 1 1,00 Fase de abandono 1 1,00			
CA0011	UD ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AIRE Ud. de análisis de calidad del aire, con determinación de niveles de SO2, CO, NOx, SH2, CHA4, partículas sólida. Incluidas representaciones gráficas. Fase de construcción 10 7,00 Fase de funcionamiento 10 2,00	4,00	37.500,00	150.000,00
CA0012	UD ANÁLISIS PARTÍCULAS SÓLIDAS ANÁLISIS DE LOS NIVELES DE PARTÍCULAS SÓLIDAS Y OPACIDAD DEL AIRE. Fase de construcción 10 7,00 Fase de funcionamiento 10 2,00	90,00	441,88	39.769,20
CA0013	UD COLOCACIÓN DE SENSOR DE NIVEL DE PARTÍCULAS Ud de colocación de sensor de partículas sólidas de acero inoxidable en instalaciones de obra, cuando se superan unos determinados porcentajes de nivel de referencia, siendo la longitud el sensor entre 100-1000 mm. Incluidas herramientas y medios auxiliares. Fase de construcción 10 10,00	90,00	315,63	28.406,70
CA0024	UD CONTROL DEL NIVEL DE RUIDO CONTROL DEL NIVEL DE RUIDO EN ÁREAS DE OBRA, INCLUSO ELABORACIÓN DE INFORMES. En fase de construcción (previo) 8 8,00 En fase de construcción 10 7,00 En fase de construcción (posterior) 8 8,00 Fase de funcionamiento 10 10,00	10,00	1.981,48	19.814,80
MONITVI	UD MONITOREO DE VIBRACIONES REALIZACIÓN DE UN MONITOREO EN RELACIÓN CON LAS VIBRACIONES, CON RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN, IDENTIFICACIÓN DE ZONAS SENSIBLES A LAS VIBRACIONES, INSPECCIÓN DE ESTRUCTURAS SENSIBLES, MEDICIÓN DE VIBRACIONES EN UN RADIO DE 200 M ENTORNO AL TÚNEL EN LOS SITIOS INDICADOS POR LAS AUTORIDADES COMPETENTES. Fase de construcción 1 1,00 Fase de funcionamiento 1 1,00	96,00	417,79	40.107,84
		2,00	62.500,00	125.000,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CA0002	UD ANÁLISIS DE AGUA Análisis del agua con los siguientes parámetros: pH, Temperatura, Conductividad, Turbidez, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Oxígeno Disuelto, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos, Hidrocarburos Totales, Coliformes Fecales y Totales, PHAs y Aceites y Grasas, incluso toma de muestras. En fase construcción quebradas 41 13,00 533,00 En fase construcción agua infiltración recuperadas 30 13,00 390,00 En fase construcción monitoreo agua acuíferos 5 13,00 65,00 Fase de funcionamiento 41 2,00 82,00			
CONNPEP	UD MEDICIONES PIEZOMÉTRICAS SEMANALES EN ESTACIONES CONTROL PIEZOMÉTRICO EN ZONA DE ESTACIONES DE PERIODICIDAD SEMANAL. En zonas de estaciones 15 148,00 2.220,00 Fase de funcionamiento 15 15,00	1.070,00	189,38	202.636,60
CA0027	UD APERTURA Y TAPADO DE CALICATAS PARA TOMA DE MUESTRAS DE SUELO APERTURA Y TAPADO DE CALICATAS PARA TOMA DE MUESTRAS DE SUELO. En fase de construcción 17 17,00	2.235,00	9,38	20.964,30
CA0036	UD ANÁLISIS DE RUTINA DE SUELO ANÁLISIS DE RUTINA DE SUELO CON DETERMINACIÓN DE TEXTURA, MATERIA ORGÁNICA, PH, EXTRACTO DE SATURACIÓN (C.E.,Ca, Mg, Na, Cl, SO4, CO3) Y DEMÁS CONTROLES EXIGIDOS POR LAS AUTORIDADES COMPETENTES. En fase de construcción 17 17,00	17,00	106,03	1.802,51
CA0067	UD INFORME PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA VEGETACIÓN ELABORACIÓN DE UN INFORME PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DE LA VEGETACIÓN, EN EL QUE SE DETERMINE EL GRADO DE EFICACIA, PORCENTAJE DE MARRAS, EL CRECIMIENTO, LA APARICIÓN DE ESPECIES EXTRAÑAS O INDESEABLES, INCLUSO GASTOS DE DESPLAZAMIENTO Y ELABORACIÓN DE INFORME TÉCNICO, EN EL QUE SE CUANTIFIQUEN Y RELACIONEN LAS MEDIDAS A TOMAR PARA LA CORRECCIÓN DE LOS DEFECTOS Y DAÑOS OBSERVADOS. En fase de construcción 7 7,00 En fase de funcionamiento 2 2,00 En fase de abandono 1 1,00	17,00	55,88	949,96
INSGRES	UD ESTUDIO DE INSTAURACIÓN DEL GRADO DE RESPUESTA E INVOLUCRAMIENTO INSTAURACIÓN DEL GRADO DE RESPUESTA DE LA COMUNIDAD, DETERMINACIÓN DEL INVOLUCRAMIENTO DE LOS ASISTENTES A TALLERES Y VERIFICACIÓN DE LA ALIANZA Y CONSOLIDACIÓN DE LOS ACTORES INVOLUCRADOS EN LA GESTIÓN DEL PROYECTO. En fase de construcción 1 1,00 En fase de funcionamiento 1 1,00	10,00	1.581,29	15.812,90
INSPESEP	UD INSPECCIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE MOVILIDAD INSPECCIÓN Y SEGUIMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MOVILIDAD Y COMPROBACIÓN SOBRE EL TERRENO DEL MISMO, SU EFECTIVIDAD, SEÑALIZACIÓN Y GRADO DE CUMPLIMIENTO. Fase de construcción 15 15,00 Fase de abandono 1 1,00	2,00	15.000,00	30.000,00
		16,00	3.750,00	60.000,00



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SEGUIPLAR	UD INSPECCION Y SEGUIMIENTO DEL PLAN ARQUEOLÓGICO INSPECCIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PLAN ARQUEOLÓGICO Y DE RESCATE COMO COMPLEMENTO AL PLAN DE MITIGACIÓN DE LA AFECTACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL, CON LA INTERVENCIÓN DE UN EQUIPO DE ARQUEÓLOGOS TRABAJANDO DURANTE LA TOTALIDAD DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN. En fase de construcción	1	260.156,25	260.156,25
		1,00	260.156,25	260.156,25
	TOTAL CAPÍTULO C11 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO			995.421,06
	TOTAL.....			4.697.607,57

11.7 Resumen de presupuesto total

Se incluye a continuación un resumen del presupuesto total por capítulos.

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE	%
C01	PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.....	2.787.785,96	59,34
-C0101	TECNOLOGÍAS LIMPIAS	529.988,57	
-C0102	-PLAN DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE CONTAMIN. DEL AIRE, RUIDO Y VI.....	214.527,02	
-C0102A	--AIRE	97.782,02	
-C0102R	--RUIDO	64.870,00	
-C0102V	--VIBRACIONES	51.875,00	
-C0103	-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE CONTAMINACIÓN DE SUELOS	37.264,39	
-C0104	-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS GEOLOGIA Y GEOMORFOL.....	1.798,81	
-C0105	-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE AFECTACIÓN AL AGUA.....	583.932,23	
-C0106	-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LA AFECTACIÓN COMUNIDAD BIOL	256.820,96	
-C0107	-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DEL DETERIORO DE LA MOVILIDAD Y	253.633,35	
-C0108	-PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN AFECTACIÓN PATRIMONIO CULTURAL	824.353,82	
-C0109	-PLAN DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE IMPACTOS PAISAJÍSTICOS.....	85.466,81	
C02	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUDO OCUPACIONAL		SEGÚN PROYECTO
C03	PLAN DE CONTINGENCIAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS	225.209,00	4,79
C04	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	92.500,00	1,97
C05	PLAN DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL	53.375,00	1,14
C06	PLAN DE MANEJO DE DESECHOS	160.000,00	3,41
C07	PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	20.816,55	0,44
C08	PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO	250.000,00	5,32
C09	AUDITORÍAS AMBIENTALES	82.500,00	1,76
C10	PLAN DE MANTENIMIENTO.....	30.000,00	0,64
C11	PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.....	995.421,06	21,19
	TOTAL	4.697.607,57	



11.8 PARTICULARIZACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN EN LAS ESTACIONES DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE QUITO

Independientemente de las medidas de aplicación para mitigar los impactos que puedan generarse durante todas las fases del proyecto de la Primera Línea del Metro de Quito, y que han sido incluidas en cada uno de los Planes de Mitigación de Impactos desarrollados en apartados anteriores, se procederá a continuación a indicar una serie de medidas concretas a aplicar en cada una de las estaciones proyectadas.

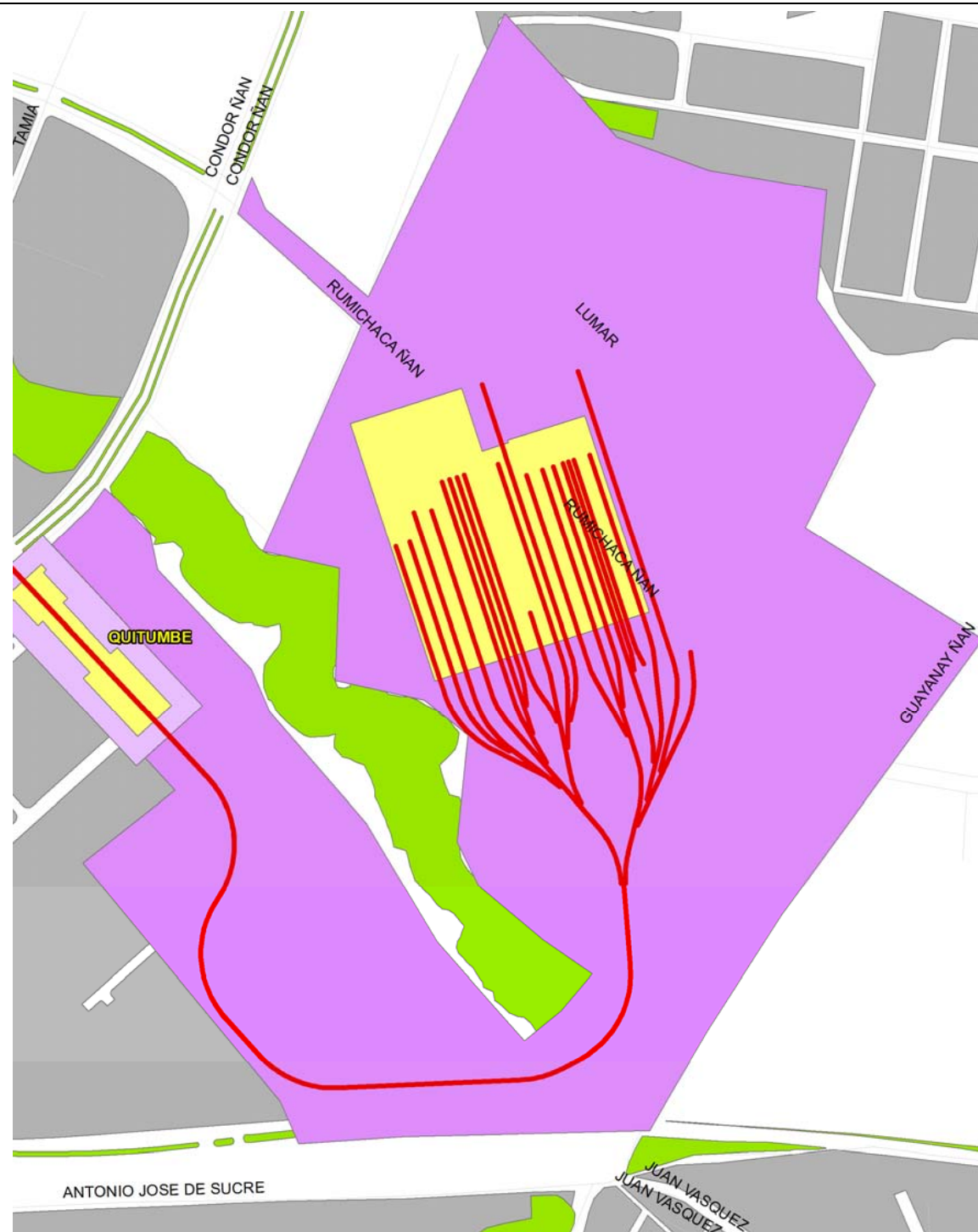
El conjunto de medidas ha sido desarrollado tras realizar un estudio pormenorizado de la zona de ubicación de cada una de ellas.

Características, fotografías y medidas particulares de mitigación

A continuación, se ha desarrollado una serie de fichas en las que se indican para cada caso las características más importantes del entorno en el que se ubica cada estación, un reportaje fotográfico y el conjunto de medidas de interés para cada caso concreto.

Cuadro 11.15 Datos generales de la zona de cocheras

COCHERAS



DATOS GENERALES

SUPERFICIE APROXIMADA DE AFECCIONES TEMPORALES: 274.313 M²

CALLES ADYACENTES QUE PUEDEN VERSE AFECTADAS POR LAS OBRAS: RUMICHACA ÑAN, LLUMAR, GUAYANAY ÑAN, ANTONIO JOSÉ DE SUCRE, JUAN VASQUEZ Y OTRAS

ZONA RESIDENCIAL (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A RESIDENTES (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

ZONA COMERCIAL (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A COMERCIO (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

AFECTACIÓN A ZONA VERDE (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A ZONA VERDE (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

TRÁFICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN AL TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

FACILIDAD PARA DESVÍOS DE TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

AFECTACIÓN AL TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN A LA MOVILIDAD PEATONAL DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

POSIBILIDAD DE AFECTACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL (ALTO / MEDIO / BAJO): N/A

VALOR PAISAJÍSTICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

OTROS DATOS DE INTERÉS:

Sector residencial en desarrollo; amplias áreas de terreno actualmente sin ocupar pero se evidencia la oferta de varios proyectos de vivienda.

Pocos negocios a lo largo de la Avenida Guayanay Ñan, pocas viviendas y amplios terrenos aún sin ocupación.

Aledaña al área de intervención existe una quebrada aparentemente en recuperación que podría verse afectada de forma puntual durante la fase constructiva.

Las avenidas Guayanay Ñan y Mariscal Sucre son amplias, con 4 y 6 carriles.

Esta zona soporta alto tráfico durante todo el día debido a la presencia del Terminal Interprovincial, y por consiguiente la circulación de transporte interprovincial y urbano, además de transporte pesado y de volquetas.

No existen escuelas cercanas al área de intervención. En el área de influencia indirecta en la Av. Mariscal Sucre existen viviendas, un hotel, varios negocios y una amplia estación de gasolina de Petrocomercial.

El área de intervención actualmente está siendo ocupada como parqueadero de volquetas.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro11.16 Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de cocheras



Calle Guayanay Ñan



Calle Llumar

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 11.17: Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de cocheras

FASE DE DISEÑO:

- Los Pliegos de condiciones deben tener cláusulas que garanticen que los motores eléctricos tengan estén reglados para conseguir una eficiencia energética adecuada para contribuir a la lucha contra el cambio climático
- Diseñar instalaciones con bajas pérdidas eléctricas (<5%)
- Debido a que existen amplios espacios en el entorno y existen muchas posibilidades para el almacenaje de los residuos y materiales excavados, estudiar e indicar en los proyectos constructivos, los lugares mas adecuados para la deposición de los mismos.
- Si bien el grado de afectación a residentes no se prevé elevado en la zona, proyectar cerramientos periféricos para aislar las actividades e impedir que los volátiles salgan de la zona.
- Debido a que es cabecera de línea y las distancias a emplear para el transporte de materiales y residuos resultarán mayores que en otros tramos del trazado, prever un plan de mantenimiento de la maquinaria de construcción y transporte para maximizar la eficiencia en la combustión y minimizar la emisión de contaminantes, así como ruido
- A pesar de tratarse de una zona con una densidad de población inferior al resto, prever un plan de trabajos con horarios para evitar hacer actividades ruidosas en horas poco adecuadas
- Prever un plan para control de la contaminación de suelos
- Diseño de planes para la protección de especies de interés
- Inclusión de la zona en el desarrollo de planes de circulación y tráfico, y diseño de señalización adecuada

FASE DE CONSTRUCCIÓN:

- Realización de mantenimiento de los motores
- Dado que la zona presenta grandes superficies sin sellar que pueden ser removidas por la maquinaria de obra, realizar riegos periódicos
- Realizar apantallamiento acústico en la zona de contacto con áreas residenciales, principalmente con las calles RUMICHACA ÑAN, LLUMAR, GUAYANAY ÑAN
- Impermeabilización de las áreas destinadas a limpieza y reparación de vehículos
- Dotar a la zona de un sistema de laminación de la escorrentía para que las puntas de caudal producidas por la impermeabilización de la zona no aumente el riesgo de inundación en las zonas aledañas

- Restricción de vehículos pesados según Ordenaza 017
- Conservación de los medios de acceso a zonas residenciales aledañas
- Protección de los especímenes vegetales que no vayan a ser afectados por las obras Realización de monitoreo de remoción de suelos
- Implantación de nuevas zonas verdes en la zona afectada por las obras
- Toma de medidas para mitigación de la afectación al medio pormaterial particulado (riego periódico de los viales de acceso, tapado de los vehículos de transporte de materiales procedente de la excavación con lonas) y ruido (pantallas acústicas, trabajo en horas adecuadas, evitar usar las bocinas de forma innecesaria, reglado de los motores de los vehículos)

FASE DE FUNCIONAMIENTO:

- Escaleras mecánicas dotadas de sistema de parada
- Iluminación en estaciones y cocheras mediante sistemas de bajo consumo
- Optimizar los medios de soporte de durmientes y rieles
- Engrase periódico de ruedas de vagones
- Instalación de pantallas acústicas en la zona de talleres
- Implantación de medidas de vigilancia para evitar vertidos incontrolados
- Almacenamiento de residuos y materiales peligrosos en recintos cubiertos e impermeabilizados
- Disposición en las cocheras de instalaciones de eliminación de grasas, aceites, aguas residuales y de lavado de trenes, para que su vertido a la red de saneamiento sea asimilable a urbana
- Restauración de la movilidad en la zona tras las obras

FASE DE ABANDONO:

- Medidas similares a las empleadas en la fase de construcción

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 11.18 Datos generales de la zona de Quitumbe

QUITUMBE



DATOS GENERALES

SUPERFICIE APROXIMADA DE AFECCIONES TEMPORALES: 10.640 M²

CALLES ADYACENTES QUE PUEDEN VERSE AFECTADAS POR LAS OBRAS: PUMAPUNGO, CONDOR ÑAN Y OTRAS

ZONA RESIDENCIAL (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A RESIDENTES (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

ZONA COMERCIAL (SI / NO): NO

GRADO DE AFECTACIÓN A COMERCIO (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

AFECTACIÓN A ZONA VERDE (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A ZONA VERDE (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

TRÁFICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN AL TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

FACILIDAD PARA DESVÍOS DE TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

AFECTACIÓN AL TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN A LA MOVILIDAD PEATONAL DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

POSIBILIDAD DE AFECTACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL (ALTO / MEDIO / BAJO): N/A

VALOR PAISAJÍSTICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

OTROS DATOS DE INTERÉS:

Zona residencial a desarrollarse en el corto tiempo; áreas de terreno actualmente sin ocupar pero destinadas a proyectos de vivienda.

A lo largo de la Avenida Cóndor Ñan existen pocos negocios y viviendas, así como amplios terrenos desocupados. En la calle Pumapungo existen varios proyectos habitacionales en ejecución y/o habitados.

Aledaña al área de intervención existe una quebrada aparentemente en recuperación que podría verse afectada de forma puntual durante la fase constructiva.

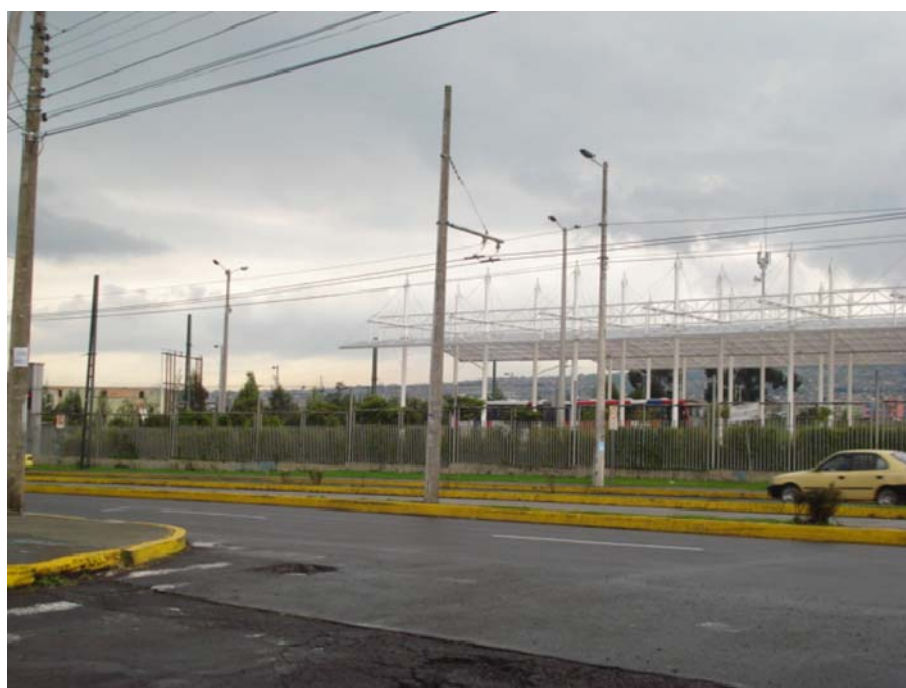
La Avenida Cóndor Ñan es el acceso principal al Terminal Terrestre Quitumbe, es una avenida amplia de 4 carriles que soportan alto tráfico durante todo el día debido a la circulación de transporte interprovincial y urbano Ecovía, además de transporte pesado y de volquetas.

No existen escuelas ni comercio aledaños al área de intervención.

En el área de intervención actualmente se encuentra el Terminal Terrestre Quitumbe y la Estación del Sistema de transporte urbano Ecovía, Corredor Sur.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro11.19 Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de Quitumbe



Av. Cóndor Ñan



Calle Pumapungo

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 11.20 Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de Quitumbe

FASE DE DISEÑO:

- Los Pliegos de condiciones deben tener cláusulas que garanticen que los motores eléctricos tengan estén reglados para conseguir una eficiencia energética adecuada para contribuir a la lucha contra el cambio climático
- Diseñar instalaciones con bajas pérdidas eléctricas (<5%)
- Debido a que existen amplios espacios en el entorno y existen muchas posibilidades para el almacenaje de los residuos y materiales excavados, estudiar e indicar en los proyectos constructivos, los lugares mas adecuados para la deposición de los mismos.
- Si bien el grado de afectación a residentes se prevé bajo en la zona, proyectar cerramientos periféricos para aislar las actividades e impedir que los volátiles salgan de la zona.
- Debido a que es cabecera de línea y las distancias a emplear para el transporte de materiales y residuos resultarán mayores que en otros tramos del trazado, prever un plan de mantenimiento de la maquinaria de construcción y transporte para maximizar la eficiencia en la combustión y minimizar la emisión de contaminantes, así como ruido
- A pesar de tratarse de una zona con una densidad de población inferior al resto, prever un plan de trabajos con horarios para evitar hacer actividades ruidosas en horas poco adecuadas
- Prever un plan para control de la contaminación de suelos
- Diseño de planes para la protección de especies de interés
- Inclusión de la zona en el desarrollo de planes de circulación y tráfico, y diseño de señalización adecuada

FASE DE CONSTRUCCIÓN:

- Realización de mantenimiento de los motores
- Dado que la zona presenta grandes superficies sin sellar que pueden ser removidas por la maquinaria de obra, realizar riegos periódicos
- Realizar apantallamiento acústico en la zona de contacto con áreas residenciales, principalmente con las calles PUMAPUNGO y CONDOR ÑAN
- Impermeabilización de las áreas destinadas a limpieza y reparación de vehículos
- Dotar a la zona de un sistema de laminación de la escorrentía para que las puntas de caudal producidas por la impermeabilización de la zona no aumente el riesgo de inundación en las zonas aledañas

- Restricción de vehículos pesados según Ordenaza 017
- Conservación de los medios de acceso a zonas residenciales aledañas
- Realización de monitoreo de remoción de suelos
- Protección de los especímenes vegetales que no vayan a ser afectados por las obras
- Implantación de nuevas zonas verdes en la zona afectada por las obras
- Toma de medidas para mitigación de la afectación al medio por material particulado (riego periódico de los viales de acceso, tapado de los vehículos de transporte de materiales procedente de la excavación con lonas) y ruido (pantallas acústicas, trabajo en horas adecuadas, evitar usar las bocinas de forma innecesaria, reglado de los motores de los vehículos)

FASE DE FUNCIONAMIENTO:

- Escaleras mecánicas dotadas de sistema de parada
- Iluminación en estaciones y cocheras mediante sistemas de bajo consumo
- Optimizar los medios de soporte de durmientes y rieles
- Engrase periódico de ruedas de vagones
- Instalación de pantallas acústicas en la zona de talleres
- Implantación de medidas de vigilancia para evitar vertidos incontrolados
- Almacenamiento de residuos y materiales peligrosos en recintos cubiertos e impermeabilizados
- Disposición en las cocheras de instalaciones de eliminación de grasas, aceites, aguas residuales y de lavado de trenes, para que su vertido a la red de saneamiento sea asimilable a urbana
- Restauración de la movilidad en la zona tras las obras

FASE DE ABANDONO:

- Medidas similares a las empleadas en la fase de construcción

Fuente: Elaboración propia

Cuadro11.21 Datos generales de la zona de Moran Valverde

MORÁN VALVERDE



DATOS GENERALES

SUPERFICIE APROXIMADA DE AFECCIONES TEMPORALES: 9.980 M²

CALLES ADYACENTES QUE PUEDEN VERSE AFECTADAS POR LAS OBRAS: MORÁN VALVERDE, RUMICHACA ÑAN, BORBÓN, DIONISIO MEJÍA, JOSÉ PONTON, APUELA, SANTA FE, CAZADEROS, GALERA BALSAS Y OTRAS

ZONA RESIDENCIAL (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A RESIDENTES (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

ZONA COMERCIAL (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A COMERCIO (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

AFECTACIÓN A ZONA VERDE (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A ZONA VERDE (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

TRÁFICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN AL TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

FACILIDAD PARA DESVÍOS DE TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

AFECTACIÓN AL TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN A LA MOVILIDAD PEATONAL DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

POSIBILIDAD DE AFECTACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL (ALTO / MEDIO / BAJO): N/A

VALOR PAISAJÍSTICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

OTROS DATOS DE INTERÉS:

Zona residencial y comercial bastante desarrollada a lo largo de la Av. Moran Valverde y Rumichaca.

Presencia del Campus de la Universidad Salesiana, Centro Infantil Pequeñitos del Presente, Escuela Católica Mixta Bilingüe Rafael Bucheli, Capilla Nuestra Señora del Socorro, Patio de Revisión Vehicular Rumichaca, Hospital del Padre Carolo, acceso al Parque Las Cuadras, además de restaurantes, cafeterías, cabinas de internet, tiendas, mecánicas, ferreterías y el Estadio de El Aucas.

La Avenida Morán Valverde es una de las arterias principales que permite conectar al sur de Quito, de oriente a occidente, además recibe el tráfico vehicular que llega desde el norte por la Av. Simón Bolívar y el que llega desde el sur del país.

Es una vía de 6 carriles que soportan alto tráfico durante todo el día debido a la circulación de transporte interprovincial y urbano de dos compañías de transporte público (Latina y Solanda), además de transporte pesado. Soporta además alto tráfico peatonal en horas pico por la presencia de instituciones educativas.

Parte del área a intervenir actualmente es utilizada como cancha deportiva y área verde del Conjunto Habitacional Las Cuadras, ubicada en la Rumichaca, calle poco amplia de doble sentido que normalmente esta congestionada pues es una de las principales vías que permite descongestionar la Av. Moran Valverde.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 11.22 Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de Moran Valverde



Av. Morán Valverde



Calle Borbón



Universidad Politécnica Salesiana

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 11.23 Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de Moran Valverde

<p>FASE DE DISEÑO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Los Pliegos de condiciones deben tener cláusulas que garanticen que los motores eléctricos tengan estén reglados para conseguir una eficiencia energética adecuada para contribuir a la lucha contra el cambio climático• Diseñar instalaciones con bajas pérdidas eléctricas (<5%)• Se trata de una zona con alta densidad de población y numerosas unidades educativas como la UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA, por lo que se debe prever un plan de trabajos con horarios para evitar hacer actividades ruidosas en horas poco adecuadas• Prever un plan para control de la contaminación de suelos• Diseño de planes para la protección de especies de interés• Inclusión de la zona en el desarrollo de planes de circulación y tráfico, y diseño de señalización adecuada. Debe prestarse especial atención a la zona de la AVENIDA MORÁN VALVERDE, pues canaliza el tráfico rodado procedente de la AVENIDA SIMÓN BOLIVAR y direcciona el tráfico hacia el sur del país. <p>FASE DE CONSTRUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none">• Realización de mantenimiento de los motores• Realizar apantallamiento acústico en la zona de contacto con áreas residenciales, principalmente con las calles MORAN VALVERDE, RUMICHACA y BORBON• Protección de los especímenes vegetales que no vayan a ser afectados por las obras• Control adecuado de los desvíos de tráfico. La zona recoge un gran número de vehículos procedentes de la AVENIDA SIMON BOLÍVAR• Debido a que se prevé un alto grado de afectación a la movilidad peatonal, por tratarse de una zona con un grado alto de habitabilidad, con un gran número de comercios y centros educativos, se deberá aplicar un plan de accesibilidad adecuado, según el correspondiente plan de manejo, para facilitar el acceso a los distintos sitios• Realización de los trabajos de construcción en horario restringido para evitar molestias• Toma de medidas para mitigación de la afectación al medio por emisión de partículas (riego periódico de los viales de acceso, tapado de los vehículos de transporte de materiales procedente de la excavación con lonas) y ruido (pantallas acústicas, trabajo en horas adecuadas, evitar usar las bocinas de forma innecesaria, reglado de los motores de los vehículos)	<ul style="list-style-type: none">• Restricción de vehículos pesados según Ordenaza 017• Conservación de los medios de acceso a zonas residenciales y comerciales aledañas <p>FASE DE FUNCIONAMIENTO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Escaleras mecánicas dotadas de sistema de parada• Iluminación en estaciones y cocheras mediante sistemas de bajo consumo• Optimizar los medios de soporte de durmientes y rieles• Engrase periódico de ruedas de vagones• Tratamiento fonoabsorbente en plataformas de andenes• Aplicación de medidas de seguimiento, vigilancia y control con monitoreos periódicos de ruido• Control de megafonía en estaciones• Implantación de medidas de vigilancia para evitar vertidos incontrolados• Restauración de la movilidad en la zona tras las obras• Restauración de zonas verdes tras las obras <p>FASE DE ABANDONO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Medidas similares a las empleadas en la fase de construcción
---	--

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 11.24 Datos generales de la zona de Solanda

SOLANDA



DATOS GENERALES

SUPERFICIE APROXIMADA DE AFECCIONES TEMPORALES: 25.991 M²

CALLES ADYACENTES QUE PUEDEN VERSE AFECTADAS POR LAS OBRAS: BENANCIO ESTANDOQUE, AJAVI, JOSE MARÍA ALEMÁN, SIMÓN GUERRA, MARIANO MAYA, ANTONIO ARELLANO, JOSÉ MARÍA ANTE, SALVADOR BRAVO Y OTRAS

ZONA RESIDENCIAL (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A RESIDENTES (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

ZONA COMERCIAL (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A COMERCIO (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

AFECTACIÓN A ZONA VERDE (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A ZONA VERDE (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

TRÁFICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

GRADO DE AFECTACIÓN AL TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

FACILIDAD PARA DESVÍOS DE TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

AFECTACIÓN AL TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN A LA MOVILIDAD PEATONAL DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

POSIBILIDAD DE AFECTACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL (ALTO / MEDIO / BAJO): N/A

VALOR PAISAJÍSTICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

OTROS DATOS DE INTERÉS:

Zona eminentemente residencial y comercial en la Avda. Ajaví principalmente. Poco movimiento comercial y peatonal en las Calles José María Alemán y Benancio Estandoque.

En la Avda. Ajaví existe la presencia del Campus de la Universidad Central, Escuela de Alto Rendimiento CENEMIL, Colegio Consejo Provincial, además de restaurantes, cafeterías, cabinas de internet, tiendas; en la Calle José M. Alemán está la Plaza Cultural de la J, este último sitio a donde fueron reubicados los vendedores informales que antes se ubicaban en la calle "J". La calle Estandoque es residencial con algunos negocios.

La Avenida Ajaví es una de las arterias principales que permite conectar al sur de Quito de oriente a occidente. Es una vía en doble sentido de 6 carriles que soportan alto tráfico durante horas pico debido a la circulación de varias líneas de transporte público y particular. Tolerancia además alto tráfico peatonal en horas pico por la presencia de instituciones educativas de la zona de influencia y por ser Solanda un barrio popular bastante poblado.

El área a intervenir actualmente es utilizada como cancha deportiva y área verde del Barrio Solanda, también es usada por la Escuela CENEMIL para realizar entrenamiento físico. Mediante entrevistas a moradores del barrio, La Liga Barrial de Solanda ha arrendado temporalmente este espacio a CENEMIL.

Las calles Alemán y Estandoque reciben poco tráfico, razón por la cual no son tan comerciales, este hecho está generando problemas a los comerciantes de la Plaza Cultural de la "J" pues sus ventas son bajas.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro11.25 Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de Solanda



Calle Ajaví



Calle José María Alemán



Calle Benancio Estandoque

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 11.26 Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de Solanda

<p>FASE DE DISEÑO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Los Pliegos de condiciones deben tener cláusulas que garanticen que los motores eléctricos tengan estén reglados para conseguir una eficiencia energética adecuada para contribuir a la lucha contra el cambio climático• Diseñar instalaciones con bajas pérdidas eléctricas (<5%)• Se trata de una zona con alta densidad de población y numerosas unidades educativas como el Campus de la Universidad Central, la Escuela de Alto Rendimiento CENEMIL y el Colegio Consejo Provincial por lo que se debe prever un plan de trabajos con horarios para evitar hacer actividades ruidosas en horas poco adecuadas• Prever un plan para control de la contaminación de suelos• Diseño de planes para la protección de especies de interés• Inclusión de la zona en el desarrollo de planes de circulación y tráfico, y diseño de señalización adecuada. Debe prestarse especial atención a la zona de la AVENIDA AJAVI pues permite conectar al sur de Quito con de oriente a occidente <p>FASE DE CONSTRUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none">• Realización de mantenimiento de los motores• Realizar apantallamiento acústico en la zona de contacto con áreas residenciales, principalmente con las calles ESTANDOQUE, AVENIDA AJAVI Y CALLE JOSE MARÍA ALEMÁN• Protección de los especímenes vegetales que no vayan a ser afectados por las obras• Control adecuado de los desvíos de tráfico. La zona recoge un gran número de vehículos procedentes de la AVENIDA AJAVÍ• Debido a que se prevé un alto grado de afectación a la movilidad peatonal, por tratarse de una zona con un grado alto de habitabilidad, con un gran número de comercios y centros educativos, se deberá aplicar un plan de accesibilidad adecuado, según el correspondiente plan de manejo, para facilitar el acceso a los distintos sitios• Realización de los trabajos de construcción en horario restringido para evitar molestias• Toma de medidas para mitigación de la afectación al medio por emisión de partículas (riego periódico de los viales de acceso, tapado de los vehículos de transporte de materiales procedente de la excavación con lonas) y ruido (pantallas acústicas, trabajo en horas adecuadas, evitar usar las bocinas de forma innecesaria, reglado de los motores de los vehículos)	<ul style="list-style-type: none">• Restricción de vehículos pesados según Ordenaza 017• Conservación de los medios de acceso a zonas residenciales y comerciales aledañas <p>FASE DE FUNCIONAMIENTO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Escaleras mecánicas dotadas de sistema de parada• Iluminación en estaciones y cocheras mediante sistemas de bajo consumo• Optimizar los medios de soporte de durmientes y rieles• Engrase periódico de ruedas de vagones• Tratamiento fonoabsorbente en plataformas de andenes• Aplicación de medidas de seguimiento, vigilancia y control con monitoreos periódicos de ruido• Control de megafonía en estaciones• Implantación de medidas de vigilancia para evitar vertidos incontrolados• Restauración de la movilidad en la zona tras las obras• Restauración de zonas verdes tras las obras <p>FASE DE ABANDONO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Medidas similares a las empleadas en la fase de construcción
---	--

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 11.27 Datos generales de la zona de El Calzado

EL CALZADO



DATOS GENERALES

SUPERFICIE APROXIMADA DE AFECCIONES TEMPORALES: 12.323 M²

CALLES ADYACENTES QUE PUEDEN VERSE AFECTADAS POR LAS OBRAS: CARLOS MARÍA DE LA TORRE, SERAPIO JAPERABI, VICENTE REYES, LUCAS DE LA CUEVA, FERNANDO TELLER, JUAN CAMACARO, EL PANGUI Y OTRAS

ZONA RESIDENCIAL (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A RESIDENTES (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

ZONA COMERCIAL (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A COMERCIO (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

AFECTACIÓN A ZONA VERDE (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A ZONA VERDE (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

TRÁFICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

GRADO DE AFECTACIÓN AL TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

FACILIDAD PARA DESVÍOS DE TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

AFECTACIÓN AL TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN A LA MOVILIDAD PEATONAL DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

POSIBILIDAD DE AFECTACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

VALOR PAISAJÍSTICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

OTROS DATOS DE INTERÉS:

Zona residencial con pocos negocios pequeños en el área de influencia de la obra, y comercial a lo largo de la Av. Cardenal de la Torre, donde está la Iglesia del Barrio Quito Sur, Hospital Espíritu Santo, Unidad de Protección Ciudadana de Policía, además de restaurantes, cafeterías, cabinas de internet, tiendas, mecánicas, cooperativa de ahorro y crédito, ferreterías. Cerca al área del proyecto, en la Av. Ajaví se encuentra el Colegio Consejo Provincia, Campus de la Universidad Católica y la Escuela CENEMIL además de varios negocios.

La Avenida Cardenal de la Torre es una de las arterias principales que permite conectar de forma más rápida a los Barrios de Solanda, Quito Sur y El Calzado, con los Barrio El Recreo, La Villaflora y la Magdalena. Recibe el tráfico vehicular que llega desde la Av. Ajaví hacia el Norte y el que va desde norte por la Av. Teniente Hugo Ortiz. Permite descongestionar arterias principales como la Av. Ajaví, Teniente H. Ortiz y Mariscal Sucre.

Es una vía angosta de 2 carriles que soportan alto tráfico durante horas pico debido a la circulación de transporte público urbano, escolar y particular. Soporta además alto tráfico peatonal en horas pico por la presencia de instituciones educativas aledañas, el hospital y los negocios.

Parte del área a intervenir actualmente es utilizada como cancha deportiva y constituye el área verde del Barrio Quito Sur. Es utilizada además por personas de la tercera edad y jóvenes para practicar el tradicional deporte llamado "pelota nacional".

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 11.28 Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de El Calzado



Calle Cardenal de la Torre

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 11.29 Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de El Calzado

<p>FASE DE DISEÑO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Los Pliegos de condiciones deben tener cláusulas que garanticen que los motores eléctricos tengan estén reglados para conseguir una eficiencia energética adecuada para contribuir a la lucha contra el cambio climático• Diseñar instalaciones con bajas pérdidas eléctricas (<5%)• Prever un plan para control de la contaminación de suelos• Diseño de planes para la protección de especies de interés• Inclusión de la zona en el desarrollo de planes de circulación y tráfico, y diseño de señalización adecuada. Debe prestarse especial atención a la zona de la AVENIDA CARLOS MARÍA DE LA TORRE pues permite conectar de forma más rápida a los Barrios de Solanda, Quito Sur y El Calzado, con los Barrio El Recreo, La Villaflora y la Magdalena. Recibe el tráfico vehicular que llega desde la Av. Ajaví hacia el Norte y el que va desde norte por la Av. Teniente Hugo Ortiz. Permite descongestionar arterias principales como la Av. Ajaví, Teniente H. Ortiz y Mariscal Sucre. <p>FASE DE CONSTRUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none">• Realización de mantenimiento de los motores• Realizar apantallamiento acústico en la zona de contacto con áreas residenciales, principalmente con la AVENIDA CARLOS MARÍA DE LA TORRE• Protección de los especímenes vegetales que no vayan a ser afectados por las obras• Control adecuado de los desvíos de tráfico. La zona recoge un gran número de vehículos procedentes de la AVENIDA CARLOS MARÍA DE LA TORRE pues permite conectar de forma más rápida a los Barrios de Solanda, Quito Sur y El Calzado, con los Barrio El Recreo, La Villaflora y la Magdalena. Recibe el tráfico vehicular que llega desde la Av. Ajaví hacia el Norte y el que va desde norte por la Av. Teniente Hugo Ortiz. Permite descongestionar arterias principales como la Av. Ajaví, Teniente H. Ortiz y Mariscal Sucre.• Debido a que se prevé un alto grado de afectación a la movilidad peatonal, por tratarse de una zona con un grado alto de habitabilidad, se deberá aplicar un plan de accesibilidad adecuado, según el correspondiente plan de manejo, para facilitar el acceso a los distintos sitios• Realización de los trabajos de construcción en horario restringido para evitar molestias	<ul style="list-style-type: none">• Toma de medidas para mitigación de la afectación al medio por emisión de partículas (riego periódico de los viales de acceso, tapado de los vehículos de transporte de materiales procedente de la excavación con lonas) y ruido (pantallas acústicas, trabajo en horas adecuadas, evitar usar las bocinas de forma innecesaria, reglado de los motores de los vehículos) Restricción de vehículos pesados según Ordenaza 017• Conservación de los medios de acceso a zonas residenciales y comerciales aledañas• Control de vibraciones, debido a que en la zona se localizan la Iglesia del Barrio Quito Sur y el Hospital Espíritu Santo, realizando inspecciones y los monitoreos indicados en el plan de monitoreo y seguimiento <p>FASE DE FUNCIONAMIENTO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Escaleras mecánicas dotadas de sistema de parada• Iluminación en estaciones y cocheras mediante sistemas de bajo consumo• Optimizar los medios de soporte de durmientes y rieles• Engrase periódico de ruedas de vagones• Tratamiento fonoabsorbente en plataformas de andenes• Aplicación de medidas de seguimiento, vigilancia y control con monitoreos periódicos de ruido• Control de megafonía en estaciones• Implantación de medidas de vigilancia para evitar vertidos incontrolados• Restauración de la movilidad en la zona tras las obras• Restauración de zonas verdes tras las obras• Aplicación de medidas de seguimiento, vigilancia y control con monitoreos periódicos de vibraciones <p>FASE DE ABANDONO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Medidas similares a las empleadas en la fase de construcción
--	--

Fuente: Elaboración propia

Cuadro11.30 Datos generales de la zona de El Recreo

EL RECREO



DATOS GENERALES

SUPERFICIE APROXIMADA DE AFECCIONES TEMPORALES: 14.355 M²

CALLES ADYACENTES QUE PUEDEN VERSE AFECTADAS POR LAS OBRAS: RAFAEL ARTETA GARCIA, MORASPUNGO, PEDRO V. MALDONADO, ANDRÉS PÉREZ, EL TAMBO, MIGUEL CARRIÓN, JOSÉ PERALTA, HUACHO, PABLO CHARPANTIER, CRISTOBAL RIVAS Y OTRAS

ZONA RESIDENCIAL (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A RESIDENTES (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

ZONA COMERCIAL (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A COMERCIO (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

AFECTACIÓN A ZONA VERDE (SI / NO): NO

GRADO DE AFECTACIÓN A ZONA VERDE (ALTO / MEDIO / BAJO): N/A

TRÁFICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN AL TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

FACILIDAD PARA DESVÍOS DE TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJAS

AFECTACIÓN AL TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN A LA MOVILIDAD PEATONAL DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

POSIBILIDAD DE AFECTACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL (ALTO / MEDIO / BAJO): N/A

VALOR PAISAJÍSTICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

OTROS DATOS DE INTERÉS:

Zona principalmente comercial a lo largo de la Av. Pedro Vicente Maldonado, Calle Miguel Carrión y parte de la Calle El Tambo. Las calles José Peralta y Andrés Pérez son residenciales con la presencia de algunos negocios pequeños.

En el área de influencia de la obra a lo largo de la Av. Maldonado El Centro Comercial El Recreo, la estación de transferencia del Trolebús, estación de gasolina, además de restaurantes, cafeterías, cabinas de internet, tiendas, mecánicas, cooperativa de ahorro y crédito, ferreterías. Hacia el sur, aledaños a la calle Miguel Carrión se encuentra el Colegio Nacional 11 de Marzo, el cruce de la línea del Ferrocarril, los talleres de mantenimiento de los buses de la Ecovía, el Mercado El Camal y varios negocios.

La Avenida Maldonado es una de las arterias principales que permite conectar de forma más rápida a la ciudad en sentido norte sur. Recibe el tráfico vehicular de buses interprovinciales, líneas de transporte urbano, vehículos privados y es compartido con la línea de conexión y circulación del trolebús.

La Av. Maldonado es una vía amplia de 6 carriles de los cuales dos son de uso exclusivo del trolebús. Soporta alto tráfico durante todo el día pero principalmente durante las horas pico debido a la estación del trolebús, movimiento de buses alimentadores, además por el movimiento del centro comercial más grande del sur de la ciudad.

El área a intervenir actualmente comprende la estación de transferencia del Trolebús y los talleres de los buses de la Ecovía.

Las personas que viven en la zona demostraron malestar pues con el incremento en la movilidad peatonal también crecieron problemas como la delincuencia, accidentes de tránsito, contaminación ambiental y la contaminación por ruido.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro11.31 Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de El Recreo



Calle Miguel Carrión



Av. Pedro Vicente Maldonado



Al fondo Calle Andrés Pérez

Fuente: Elaboración propia



Cuadro 11.32 Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de El Recreo

<p>FASE DE DISEÑO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Los Pliegos de condiciones deben tener cláusulas que garanticen que los motores eléctricos tengan estén reglados para conseguir una eficiencia energética adecuada para contribuir a la lucha contra el cambio climático• Diseñar instalaciones con bajas pérdidas eléctricas (<5%)• Prever un plan para control de la contaminación de suelos• Inclusión de la zona en el desarrollo de planes de circulación y tráfico, y diseño de señalización adecuada. Debe prestarse especial atención a la zona de Av. Pedro Vicente Maldonado, Calle Miguel Carrión y parte de la Calle El Tambo, pues son las zonas con mas comercio del entorno <p>FASE DE CONSTRUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none">• Realización de mantenimiento de los motores• Realizar apantallamiento acústico en la zona de contacto con áreas residenciales, principalmente con la Av. Pedro Vicente Maldonado, Calle Miguel Carrión y parte de la Calle El Tambo• Control adecuado de los desvíos de tráfico. La Avenida Maldonado es una de las arterias principales que permite conectar de forma más rápida a la ciudad en sentido norte sur. Recibe el tráfico vehicular de buses interprovinciales, líneas de transporte urbano, vehículos privados y es compartido con la línea de conexión y circulación del trolebús• Debido a que se prevé un grado alto de afectación a la movilidad peatonal, por tratarse de una zona con un grado medio de habitabilidad y principalmente porque el área a intervenir actualmente comprende la estación de transferencia del Trolebús y los talleres de los buses de la Ecovía, por lo que se deberá aplicar un plan de accesibilidad adecuado, según el correspondiente plan de manejo, para facilitar el acceso a los distintos sitios• Realización de los trabajos de construcción en horario restringido para evitar molestias• Toma de medidas para mitigación de la afectación al medio por emisión de partículas (riego periódico de los viales de acceso, tapado de los vehículos de transporte de materiales procedente de la excavación con lonas) y ruido (pantallas acústicas, trabajo en horas adecuadas, evitar usar las bocinas de forma innecesaria, reglado de los motores de los vehículos)	<ul style="list-style-type: none">• Restricción de vehículos pesados según Ordenaza 017• Conservación de los medios de acceso a zonas residenciales y comerciales aledañas <p>FASE DE FUNCIONAMIENTO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Escaleras mecánicas dotadas de sistema de parada• Iluminación en estaciones y cocheras mediante sistemas de bajo consumo• Optimizar los medios de soporte de durmientes y rieles• Engrase periódico de ruedas de vagones• Tratamiento fonoabsorbente en plataformas de andenes• Aplicación de medidas de seguimiento, vigilancia y control con monitoreos periódicos de ruido• Control de megafonía en estaciones• Implantación de medidas de vigilancia para evitar vertidos incontrolados• Restauración de la movilidad en la zona tras las obras• Restauración de zonas verdes tras las obras <p>FASE DE ABANDONO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Medidas similares a las empleadas en la fase de construcción
---	--

Fuente: Elaboración propia

Cuadro11.33 Datos generales de la zona de La Magdalena

LA MAGDALENA



DATOS GENERALES

SUPERFICIE APROXIMADA DE AFECCIONES TEMPORALES: 35.905 M²

CALLES ADYACENTES QUE PUEDEN VERSE AFECTADAS POR LAS OBRAS: RODRIGO DE CHAVEZ, JACINTO COLLAHUAZO, EPICLACHIMA, GATAZO, 5 DE JUNIO, UNIÓN, LICTO, JAMBELI, TRINIDAD LINARES, AVENIDA DE LOS LIBERTADORES, GARCIA Y OTRAS

ZONA RESIDENCIAL (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A RESIDENTES (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

ZONA COMERCIAL (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A COMERCIO (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

AFECTACIÓN A ZONA VERDE (SI / NO): NO

GRADO DE AFECTACIÓN A ZONA VERDE (ALTO / MEDIO / BAJO): N/A

TRÁFICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN AL TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

FACILIDAD PARA DESVÍOS DE TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJAS

AFECTACIÓN AL TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN A LA MOVILIDAD PEATONAL DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

POSIBILIDAD DE AFECTACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL (ALTO / MEDIO / BAJO): N/A

VALOR PAISAJÍSTICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

OTROS DATOS DE INTERÉS:

Zona residencial y comercial en el área de influencia de la obra, principalmente a lo largo de la Av. Rodrigo de Chávez, donde existen varios bancos como el Banco del Austro, Pichincha, Capital, centros comerciales como Rose y Mi Comisariato, instalaciones de la Cervecería Nacional, el Dispensario del Club de Leones, Iglesia Cristiana Internacional del Ecuador, la cual cuenta con un jardín de infantes, Centro Infantil Bilingüe Cotopaxi, el cuarte, club y edificio administrativo del Cuerpo de Ingenieros, además de restaurantes, cafeterías, cabinas de internet, tiendas.

La Avenida Rodrigo de Chávez y calle Epiclachima son vías importantes que recibe el tráfico vehicular que llega desde la Av. Mariscal Sucre, los túneles y la calle 5 de Junio, en doble sentido oriente -occidente y sur -norte. En días laborables, estas vías reciben el contraflujo en la mañana de quienes viajan hacia el norte de Quito y durante la noche los que retornan al sur lo que ocasiona un alto tráfico vehicular entre las 6 y 9 de la mañana y 4 a 8 de la noche.

El área a intervenir actualmente es utilizada por el Club del Batallón de Honor de Ingeniería General José M. Córdova.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 11.34: Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de La Magdalena



Calle Epiclachima



Club del Batallón General José M. Córdova Av. Rodrigo de Chávez



Inicio de Calle 5 de Junio

Fuente: Elaboración propia

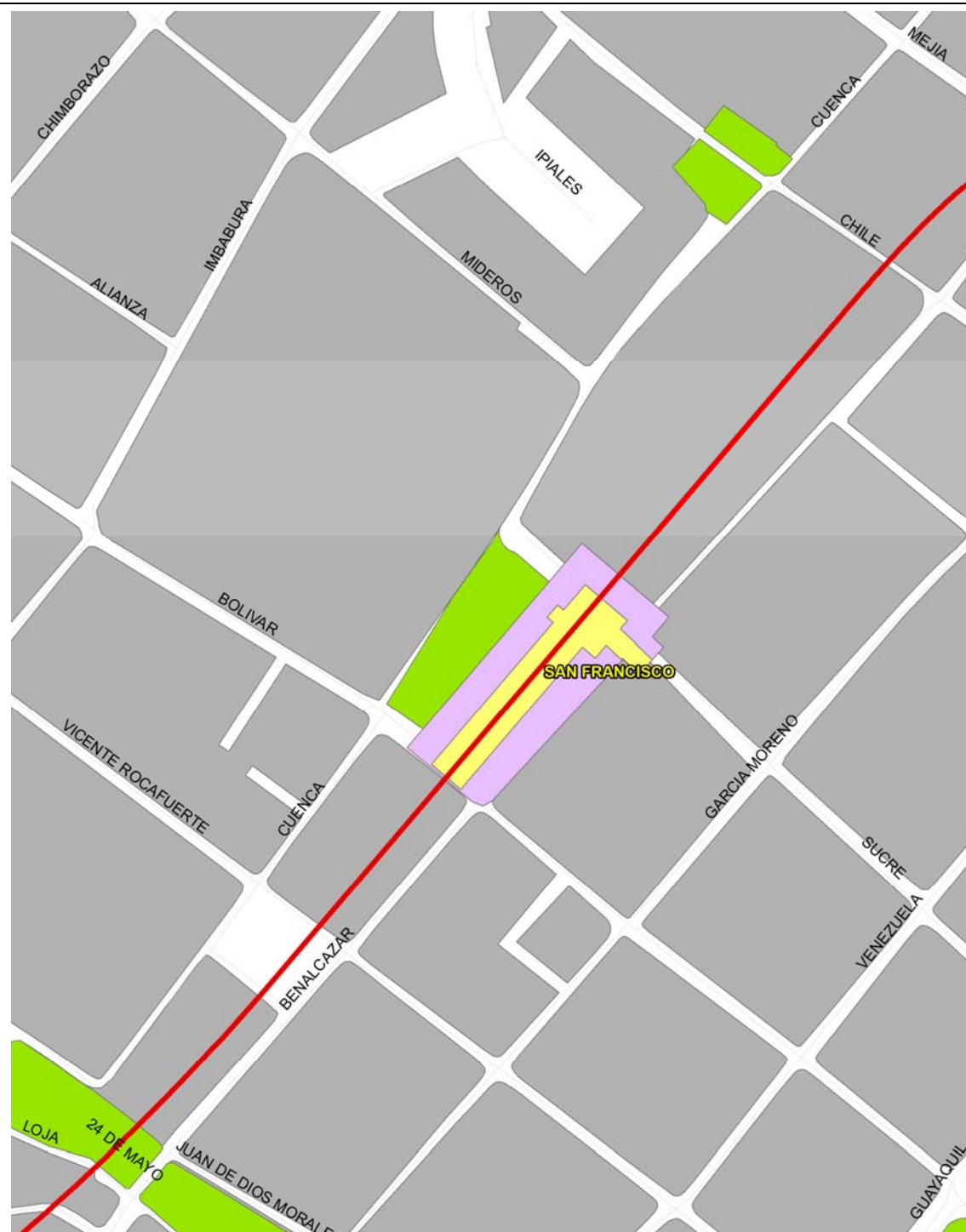
Cuadro 11.35: Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de La Magdalena

<p>FASE DE DISEÑO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Los Pliegos de condiciones deben tener cláusulas que garanticen que los motores eléctricos tengan estén reglados para conseguir una eficiencia energética adecuada para contribuir a la lucha contra el cambio climático• Diseñar instalaciones con bajas pérdidas eléctricas (<5%)• Prever un plan para control de la contaminación de suelos• Inclusión de la zona en el desarrollo de planes de circulación y tráfico, y diseño de señalización adecuada. Debe prestarse especial atención a la zona de RODRIGO DE CHAVEZ, JACINTO COLLAHUAZO, EPICLACHIMA y 5 DE JUNIO <p>FASE DE CONSTRUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none">• Realización de mantenimiento de los motores• Realizar apantallamiento acústico en la zona de contacto con áreas residenciales, principalmente con la zona de RODRIGO DE CHAVEZ, JACINTO COLLAHUAZO, EPICLACHIMA y 5 DE JUNIO• Control adecuado de los desvíos de tráfico. La Avenida Rodrigo de Chávez y calle Epiclachima son vías importantes que recibe el tráfico vehicular que llega desde la Av. Mariscal Sucre, los túneles y la calle 5 de Junio, en doble sentido oriente –occidente y sur -norte. En días laborables, estas vías reciben el contraflujo en la mañana de quienes viajan hacia el norte de Quito y durante la noche los que retornan al sur lo que ocasiona un alto tráfico vehicular entre las 6 y 9 de la mañana y 4 a 8 de la noche.• Debido a que se prevé un grado alto de afectación a la movilidad peatonal, por tratarse de una zona con un grado medio de habitabilidad en la que existes varios bancos y centros comerciales• Realización de los trabajos de construcción en horario restringido para evitar molestias• Toma de medidas para mitigación de la afectación al medio por emisión de partículas (riego periódico de los viales de acceso, tapado de los vehículos de transporte de materiales procedente de la excavación con lonas) y ruido (pantallas acústicas, trabajo en horas adecuadas, evitar usar las bocinas de forma innecesaria, reglado de los motores de los vehículos)	<ul style="list-style-type: none">• Restricción de vehículos pesados según Ordenaza 017• Conservación de los medios de acceso a zonas residenciales y comerciales aledañas <p>FASE DE FUNCIONAMIENTO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Escaleras mecánicas dotadas de sistema de parada• Iluminación en estaciones y cocheras mediante sistemas de bajo consumo• Optimizar los medios de soporte de durmientes y rieles• Engrase periódico de ruedas de vagones• Tratamiento fonoabsorbente en plataformas de andenes• Aplicación de medidas de seguimiento, vigilancia y control con monitoreos periódicos de ruido• Control de megafonía en estaciones• Implantación de medidas de vigilancia para evitar vertidos incontrolados• Restauración de la movilidad en la zona tras las obras <p>FASE DE ABANDONO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Medidas similares a las empleadas en la fase de construcción
---	--

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 11.36: Datos generales de la zona de San Francisco

SAN FRANCISCO



DATOS GENERALES

SUPERFICIE APROXIMADA DE AFECCIONES TEMPORALES: 7.447 M²

CALLES ADYACENTES QUE PUEDEN VERSE AFECTADAS POR LAS OBRAS: BENALCAZAR, CUENCA, SUCRE, BOLIVAR, GARCÍA MORENO, MIDEROS, VICENTE ROCAFUERTE Y OTRAS

ZONA RESIDENCIAL (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A RESIDENTES (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

ZONA COMERCIAL (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A COMERCIO (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

AFECTACIÓN A ZONA VERDE (SI / NO): NO

GRADO DE AFECTACIÓN A ZONA VERDE (ALTO / MEDIO / BAJO): N/A

TRÁFICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

GRADO DE AFECTACIÓN AL TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

FACILIDAD PARA DESVÍOS DE TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

AFECTACIÓN AL TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

GRADO DE AFECTACIÓN A LA MOVILIDAD PEATONAL DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

POSIBILIDAD DE AFECTACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

VALOR PAISAJÍSTICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

OTROS DATOS DE INTERÉS:

Zona residencial y mayormente comercial en el área de influencia de la obra, sobre las calles Benalcázar, Bolívar y Sucre. En el área se encuentran la Iglesia y convento San Francisco, parte posterior del Convento de la Compañía, Banco Pichincha, un hotel, una hostel, Colegio Técnico Americano, además de restaurantes, cafeterías, cabinas de internet, tiendas, galerías, consultorios, farmacias.

Próximos al área del proyecto se encuentran el Colegio La Providencia, Escuela Cuenca, Instituto Cuenca, Colegio Pedro Pascual, San Andrés, Colegio Zambrano, Colegio Larrea. Las edificaciones de la Casa Presidencia de Carondelet, la Vicepresidencia y las Oficinas de la Alcaldía de Quito, se encuentran un poco mas alejadas, sin embargo contribuyen al movimiento peatonal en la zona.

Las calles del casco colonial son en general estrechas y se saturan fácilmente durante las horas pico. La vía principal con mayor tráfico es la Benalcázar, que justo en la zona del proyecto es de circulación en doble sentido. Es una vía angosta de 2 carriles que soportan alto tráfico durante horas pico debido a la circulación de transporte público urbano, escolar y particular. Soporta además alto tráfico peatonal en horas pico por la presencia de instituciones educativas aledañas, entidades de gobierno, turistas y negocios.

El área a intervenir para el proyecto involucra parte de la plaza de la Iglesia San Francisco, Patrimonio Cultural de la Humanidad que a diario es visitado por turistas nacionales y extranjeros.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro11.37: Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de San Francisco



Iglesia San Francisco



Calle Sucre



Calle Benalcázar



Calle Bolívar

Fuente: Elaboración propia

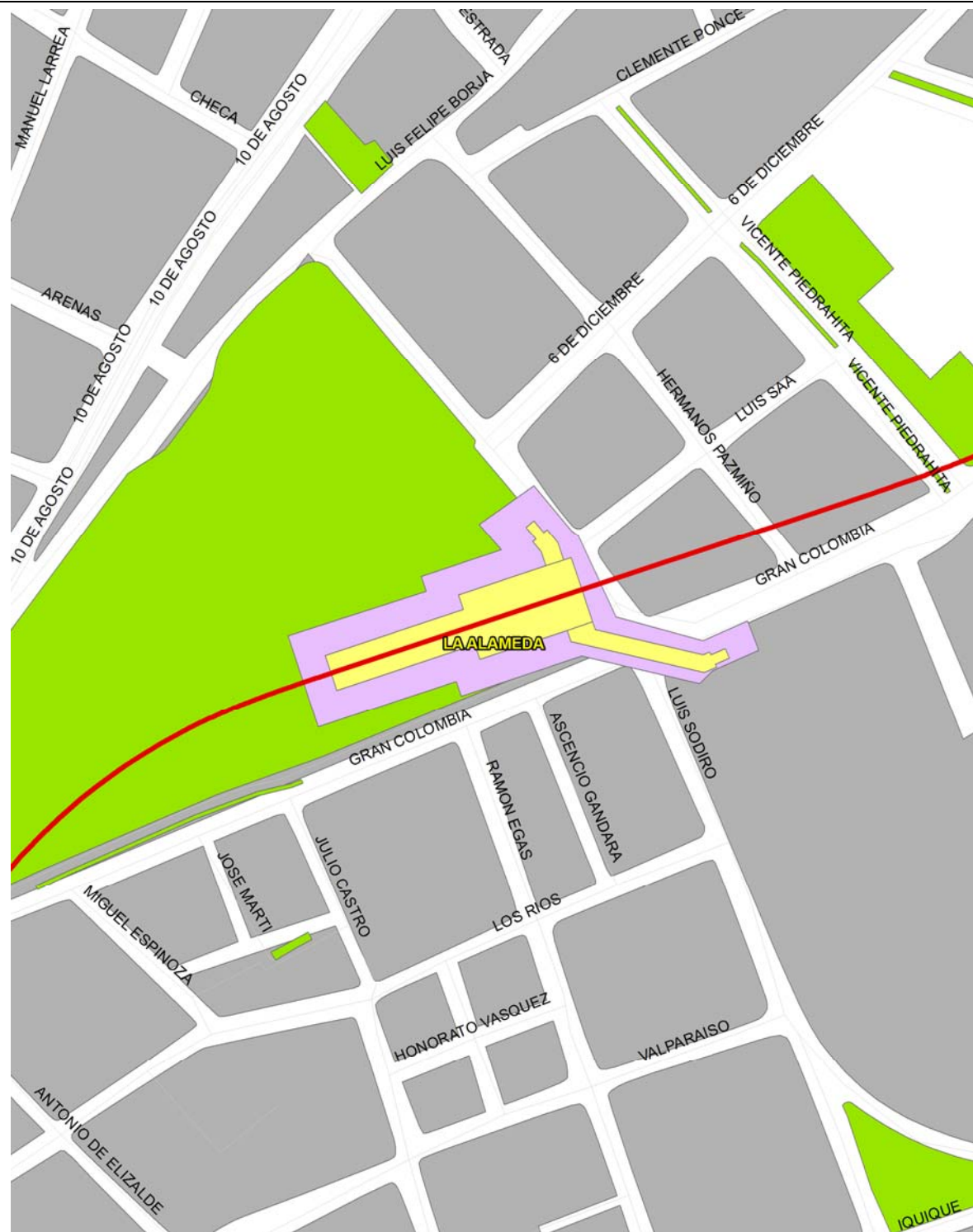
Cuadro11.38: Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de San Francisco

<p>FASE DE DISEÑO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Los Pliegos de condiciones deben tener cláusulas que garanticen que los motores eléctricos tengan estén reglados para conseguir una eficiencia energética adecuada para contribuir a la lucha contra el cambio climático• Diseñar instalaciones con bajas pérdidas eléctricas (<5%)• Prever un plan para control de la contaminación de suelos• Realización de estudios sobre vibraciones con relación de monitoreo (según plan de monitoreo y seguimiento) a aplicar durante las siguientes fases• Realización de prospecciones arqueológicas y estudios sobre patrimonio• Realización de planes de movilidad <p>FASE DE CONSTRUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none">• Realización de mantenimiento de los motores• Realizar apantallamiento acústico en la zona de contacto con áreas residenciales, principalmente con la zona de calles Benalcázar, Bolívar y Sucre• Aplicación de planes de movilidad y desvíos de tráfico, debido a que se prevé un grado alto de afectación a la movilidad peatonal, por ser las calles del casco colonial en general estrechas y se saturan fácilmente durante las horas pico. La vía principal con mayor tráfico es la Benalcázar, que justo en la zona del proyecto es de circulación en doble sentido. Es una vía angosta de 2 carriles que soportan alto tráfico durante horas pico debido a la circulación de transporte público urbano, escolar y particular. Soporta además alto tráfico peatonal en horas pico por la presencia de instituciones educativas aledañas, entidades de gobierno, turistas y negocios.• Realización de los trabajos de construcción en horario restringido para evitar molestias• Toma de medidas para mitigación de la afectación al medio por emisión de partículas (riego periódico de los viales de acceso, tapado de los vehículos de transporte de materiales procedente de la excavación con lonas) y ruido (pantallas acústicas, trabajo en horas adecuadas, evitar usar las bocinas de forma innecesaria, reglado de los motores de los vehículos)	<ul style="list-style-type: none">• Restricción de vehículos pesados según Ordenaza 017• Conservación de los medios de acceso a zonas residenciales y comerciales aledañas• Control de vibraciones, debido a que en la zona involucra parte de la plaza de la Iglesia San Francisco, Patrimonio Cultural de la Humanidad, por lo que será preciso realizar inspecciones y los monitoreos indicados en el plan de monitoreo y seguimiento <p>FASE DE FUNCIONAMIENTO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Escaleras mecánicas dotadas de sistema de parada• Iluminación en estaciones y cocheras mediante sistemas de bajo consumo• Optimizar los medios de soporte de durmientes y rieles• Engrase periódico de ruedas de vagones• Tratamiento fonoabsorbente en plataformas de andenes• Aplicación de medidas de seguimiento, vigilancia y control con monitoreos periódicos de ruido• Control de megafonía en estaciones• Implantación de medidas de vigilancia para evitar vertidos incontrolados• Restauración de la movilidad en la zona tras las obras• Aplicación de medidas de seguimiento, vigilancia y control con monitoreos periódicos de vibraciones <p>FASE DE ABANDONO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Medidas similares a las empleadas en la fase de construcción
---	---

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 11.39: Datos generales de la zona de La Alameda

LA ALAMEDA



DATOS GENERALES

SUPERFICIE APROXIMADA DE AFECIONES TEMPORALES: 11.564 M²

CALLES ADYACENTES QUE PUEDEN VERSE AFECTADAS POR LAS OBRAS: GRAN COLOMBIA, 10 DE AGOSTO, 6 DE DICIEMBRE, HERMANO PAZMIÑO, LUIS SODIRO, ASCENCIO GANDARA, RAMÓN EGAS, JULIO CASTRO, JOSÉ MARTÍ, LUIS SAA, MIGUEL ESPINOZA, LUIS FELIPE BORJA, LOS RIOS Y OTRAS

ZONA RESIDENCIAL (SI / NO): NO

GRADO DE AFECTACIÓN A RESIDENTES (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

ZONA COMERCIAL (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A COMERCIO (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

AFECTACIÓN A ZONA VERDE (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A ZONA VERDE (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

TRÁFICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN AL TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

FACILIDAD PARA DESVÍOS DE TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

AFECTACIÓN AL TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN A LA MOVILIDAD PEATONAL DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

POSIBILIDAD DE AFECTACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

VALOR PAISAJÍSTICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

OTROS DATOS DE INTERÉS:

Zona altamente comercial ya que por estar rodeada de varios servicios de interés público como lo son el Hospital Eugenio Espejo, Maternidad Isidro Ayora, clínicas, laboratorios clínicos, dentales, farmacias, además de uno de los parques más tradicionales de Quito LA ALAMEDA, hace que toda el área tenga un flujo de personas bastante importante durante el día. Es preciso mencionar que los negocios son de distintas índoles siendo los de comidas los más representativos hay restaurantes como Campero, Frutería Monserrat, cafés, tiendas, confiterías, otros servicios como cabinas telefónicas. Hay una pequeña edificación de baños públicos los que están localizados dentro del parque justo en el área correspondiente a la construcción de la estación del metro.

En el área de influencia indirecta también se debe considerar a la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Central del Ecuador como también a escuela y colegio Eugenio Espejo, centros de estudios que funcionan en la mañana y tarde.

Cabe mencionar que el parque La Alameda a más de ser un centro de recreación para los residentes es parte de la memoria colectiva de los ecuatorianos y es un punto turístico importante, dentro del cual destaca la presencia de la laguna artificial de La Alameda, justamente en el área de influencia directa de la proyectada Estación. De igual manera, el Teatro Capitol, ubicado en la Av. Gran Colombia y Julio Castro, posee un valor turístico.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro11.40: Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de La Alameda



Maternidad Isidro Ayora



Calle Luis Sodiro



Avenida Gran Colombia



Área de Afectación al Patrimonio Cultural como la laguna y el parque

Fuente: Elaboración propia

Cuadro11.41: Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de La Alameda

<p>FASE DE DISEÑO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Los Pliegos de condiciones deben tener cláusulas que garanticen que los motores eléctricos tengan estén reglados para conseguir una eficiencia energética adecuada para contribuir a la lucha contra el cambio climático• Diseñar instalaciones con bajas pérdidas eléctricas (<5%)• Diseño de planes para la protección de especies de interés• Prever un plan para control de la contaminación de suelos• Realización de prospecciones arqueológicas• Realización de planes de movilidad <p>FASE DE CONSTRUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none">• Realización de mantenimiento de los motores• Realizar apantallamiento acústico en la zona de contacto con áreas residenciales, principalmente con la zona de calles GRAN COLOMBIA y10 DE AGOSTO• Aplicación de planes de movilidad y desvíos de tráfico, debido a que se prevé un grado alto de afectación a la movilidad peatonal, por ser zona altamente comercial ya que por estar rodeada de varios servicios de interés público como lo son el Hospital Eugenio Espejo, Maternidad Isidro Ayora, clínicas, laboratorios clínicos, dentales, farmacias, además de uno de los parques más tradicionales de Quito LA ALAMEDA, y Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Central del Ecuador, lo que hace que toda el área tenga un flujo de personas bastante importante durante el día• Realización de los trabajos de construcción en horario restringido para evitar molestias• Protección de los especímenes vegetales que no vayan a ser afectados por las obras• Toma de medidas para mitigación de la afectación al medio por emisión de partículas (riego periódico de los viales de acceso, tapado de los vehículos de transporte de materiales procedente de la excavación con lonas) y ruido (pantallas acústicas, trabajo en horas adecuadas, evitar usar las bocinas de forma innecesaria, reglado de los motores de los vehículos)	<ul style="list-style-type: none">• Restricción de vehículos pesados según Ordenaza 017• Conservación de los medios de acceso a zonas residenciales y comerciales aledañas <p>FASE DE FUNCIONAMIENTO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Escaleras mecánicas dotadas de sistema de parada• Iluminación en estaciones y cocheras mediante sistemas de bajo consumo• Optimizar los medios de soporte de durmientes y rieles• Engrase periódico de ruedas de vagones• Tratamiento fonoabsorbente en plataformas de andenes• Aplicación de medidas de seguimiento, vigilancia y control con monitoreos periódicos de ruido• Control de megafonía en estaciones• Implantación de medidas de vigilancia para evitar vertidos incontrolados• Restauración de la movilidad en la zona tras las obras• Restauración de zonas verdes tras las obras <p>FASE DE ABANDONO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Medidas similares a las empleadas en la fase de construcción
---	--

Fuente: Elaboración propia

Cuadro11.42: Datos generales de la zona de El Ejido

EL EJIDO



DATOS GENERALES

SUPERFICIE APROXIMADA DE AFECIONES TEMPORALES: 22.565 M²

CALLES ADYACENTES QUE PUEDEN VERSE AFECTADAS POR LAS OBRAS: PATRIA, 6 DE DICIEMBRE, TARQUI, LUIS FELIPE BORJA, 10 DE AGOSTO, PEREZ GUERRERO, JUAN LEÓN MERA, AMAZONAS, 9 DE OCTUBRE, ULPIANO PAEZ Y OTRAS

ZONA RESIDENCIAL (SI / NO): NO, SIN EMBARGO HAY POCAS EDIFICACIONES CON VIVIENDAS EN LOS PISOS SUPERIORES

GRADO DE AFECTACIÓN A RESIDENTES (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

ZONA COMERCIAL (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A COMERCIO (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

AFECTACIÓN A ZONA VERDE (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A ZONA VERDE (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

TRÁFICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN AL TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

FACILIDAD PARA DESVÍOS DE TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

AFECTACIÓN AL TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN A LA MOVILIDAD PEATONAL DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

POSIBILIDAD DE AFECTACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

VALOR PAISAJÍSTICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

OTROS DATOS DE INTERÉS:

El punto a considerar en esta zona tiene que ver directamente con los árboles que podrían verse afectados durante la construcción de la estación, los mismos que son declarados como patrimoniales, es decir propiedad cultural de los ecuatorianos. El Ejido es un parque tradicional de Quito, por lo que la afluencia de personas transitando durante el día es de importancia, siendo el fin de semana el más fuerte porque suele haber ferias de exposiciones de productos artesanales así como de obras artísticas. Durante la construcción habrá afectación a las ventas de los expositores y vendedores.

Una de las entradas de la estación del Metro queda a puertas del Teatro Prometeo, que está al lado de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, en ambos lugares se realizan actos culturales como teatro, conciertos, exposiciones los mismos que son frecuentes en fines de semana, generalmente en horarios nocturnos.

Dentro de los valores culturales y patrimoniales, destaca el Arco del Triunfo (la despedida de los centauros), obra monumental que se encuentra sobre la Av. Patria.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 11.43: Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de El Ejido



Av. 6 de Diciembre



Av. Patria



Monumentos y árboles protegidos

Fuente: Elaboración propia

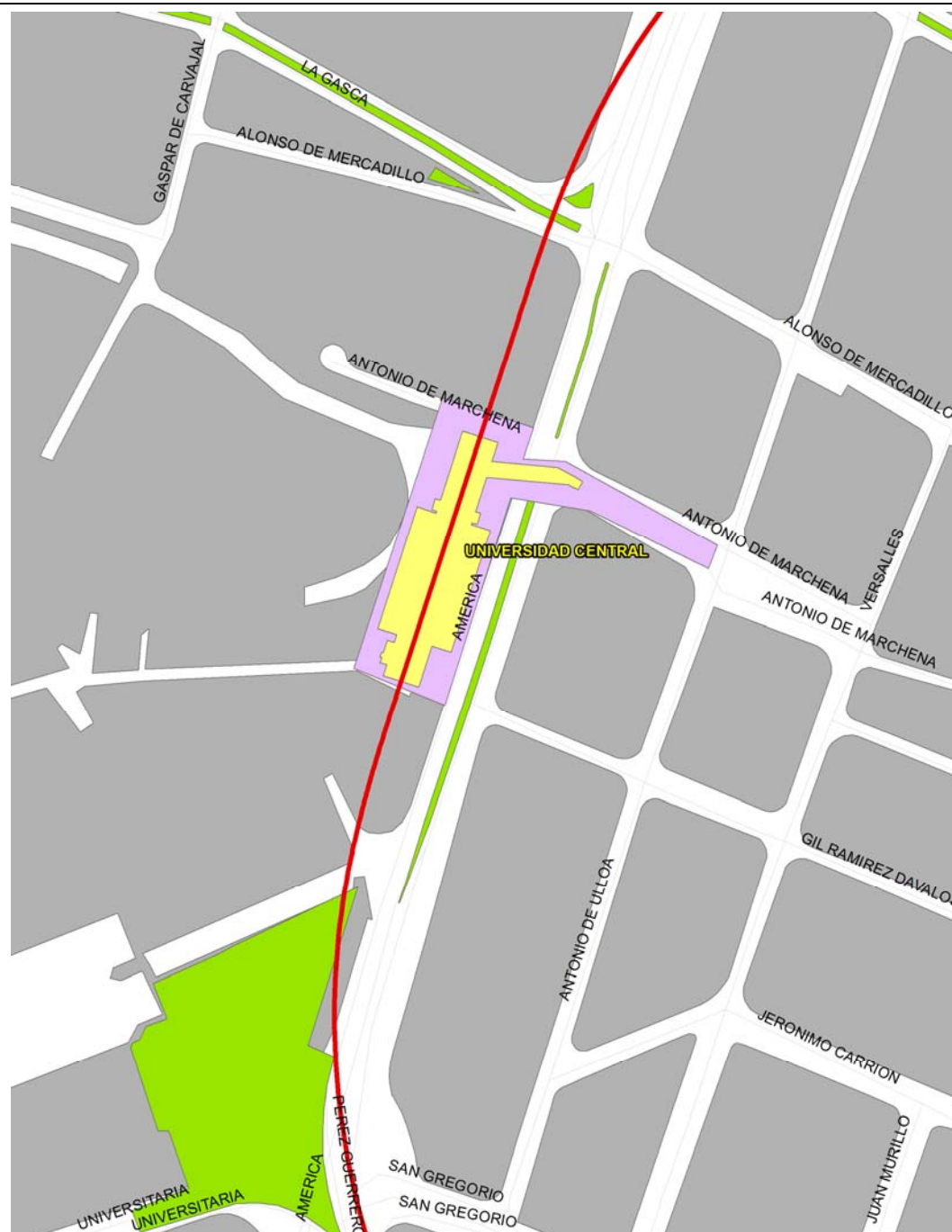
Cuadro 11.44: Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de El Ejido

<p>FASE DE DISEÑO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Los Pliegos de condiciones deben tener cláusulas que garanticen que los motores eléctricos tengan estén reglados para conseguir una eficiencia energética adecuada para contribuir a la lucha contra el cambio climático• Diseñar instalaciones con bajas pérdidas eléctricas (<5%)• Diseño de planes para la protección de especies de interés• Realización de estudios sobre vibraciones con relación de monitoreo (según plan de monitoreo y seguimiento) a aplicar durante las siguientes fases• Prever un plan para control de la contaminación de suelos• Realización de prospecciones arqueológicas• Realización de planes de movilidad <p>FASE DE CONSTRUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none">• Realización de mantenimiento de los motores• Realizar apantallamiento acústico en la zona de contacto con áreas residenciales, principalmente con la zona de la calle PATRIA• Aplicación de planes de movilidad y desvíos de tráfico, debido a que una de las entradas de la estación del Metro queda a puertas del Teatro Prometeo, que está al lado de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, en ambos lugares se realizan actos culturales como teatro, conciertos, exposiciones los mismos que son frecuentes en fines de semana, generalmente en horarios nocturnos. Además El Ejido es un parque tradicional de Quito, por lo que la afluencia de personas transitando durante el día es de importancia, siendo el fin de semana el más fuerte porque suele haber ferias de exposiciones de productos artesanales así como de obras artísticas• Realización de los trabajos de construcción en horario restringido para evitar molestias• Protección de los especímenes vegetales que no vayan a ser afectados por las obras. Este sitio es especialmente importante debido a que contiene árboles que podrían verse afectados durante la construcción de la estación, los mismos que son declarados como patrimoniales, es decir propiedad cultural de los ecuatorianos	<ul style="list-style-type: none">• Toma de medidas para mitigación de la afectación al medio por material particulado (riego periódico de los viales de acceso, tapado de los vehículos de transporte de materiales procedente de la excavación con lonas) y ruido (pantallas acústicas, trabajo en horas adecuadas, evitar usar las bocinas de forma innecesaria, reglado de los motores de los vehículos) Restricción de vehículos pesados según Ordenaza 017• Conservación de los medios de acceso a zonas residenciales y comerciales aledañas• Control de vibraciones, debido a que dentro de los valores culturales y patrimoniales de la zona, destaca el Arco del Triunfo (la despedida de los centauros), obra monumental que se encuentra sobre la Av. Patria, por lo que será preciso realizar inspecciones y los monitoreos indicados en el plan de monitoreo y seguimiento <p>FASE DE FUNCIONAMIENTO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Escaleras mecánicas dotadas de sistema de parada• Iluminación en estaciones y cocheras mediante sistemas de bajo consumo• Optimizar los medios de soporte de durmientes y rieles• Engrase periódico de ruedas de vagones• Tratamiento fonoabsorbente en plataformas de andenes• Aplicación de medidas de seguimiento, vigilancia y control con monitoreos periódicos de ruido• Control de megafonía en estaciones• Implantación de medidas de vigilancia para evitar vertidos incontrolados• Restauración de la movilidad en la zona tras las obras• Restauración de zonas verdes tras las obras• Aplicación de medidas de seguimiento, vigilancia y control con monitoreos periódicos de vibraciones <p>FASE DE ABANDONO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Medidas similares a las empleadas en la fase de construcción
--	---

Fuente: Elaboración propia

Cuadro11.45: Datos generales de la zona de Universidad Central

UNIVERSIDAD CENTRAL



DATOS GENERALES

SUPERFICIE APROXIMADA DE AFECCIONES TEMPORALES: 9.327 M²

CALLES ADYACENTES QUE PUEDEN VERSE AFECTADAS POR LAS OBRAS: AMÉRICA, ANTONIO DE MARCHENA, ALONSO DE MERCADILLO, VERSALLES, ANTONIO DE ULLOA, GIL RAMIREZ DÁVALOS Y OTRAS

ZONA RESIDENCIAL (SI / NO): NO

GRADO DE AFECTACIÓN A RESIDENTES (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

ZONA COMERCIAL (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A COMERCIO (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

AFECTACIÓN A ZONA VERDE (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A ZONA VERDE (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

TRÁFICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN AL TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

FACILIDAD PARA DESVÍOS DE TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

AFECTACIÓN AL TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN A LA MOVILIDAD PEATONAL DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

POSIBILIDAD DE AFECTACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

VALOR PAISAJÍSTICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

OTROS DATOS DE INTERÉS:

Zona universitaria de tránsito peatonal alto durante todo el día, al lado y al frente sobre la Antonio de Marchena hay locales comerciales de distintas índoles como: restaurantes, tiendas, micro-mercados, farmacias, internet, cabinas telefónicas, centros de copiados, puestos de ventas ambulantes, la afectación de la construcción de la estación del metro es indirecta, sin embargo el flujo peatonal así como el de tránsito de transporte público se vería afectado altamente al cierre del cruce de la Avda. América hacia la calle Antonio Marchena, ésta última conduce al Mercado Santa Clara que recibe permanentemente flujo de peatones durante el horario de 7:00 hasta 17:30.

El cierre temporal de la Av. América sumado a la falta de vías para desviar el tránsito de vehículos, principalmente en las horas pico, no permitirían la fluidez de transportación de sur a norte y viceversa en la ciudad.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro11.46: Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de Universidad Central



Antonio de Marchena



Av. América



Universidad Central

Fuente: Elaboración propia

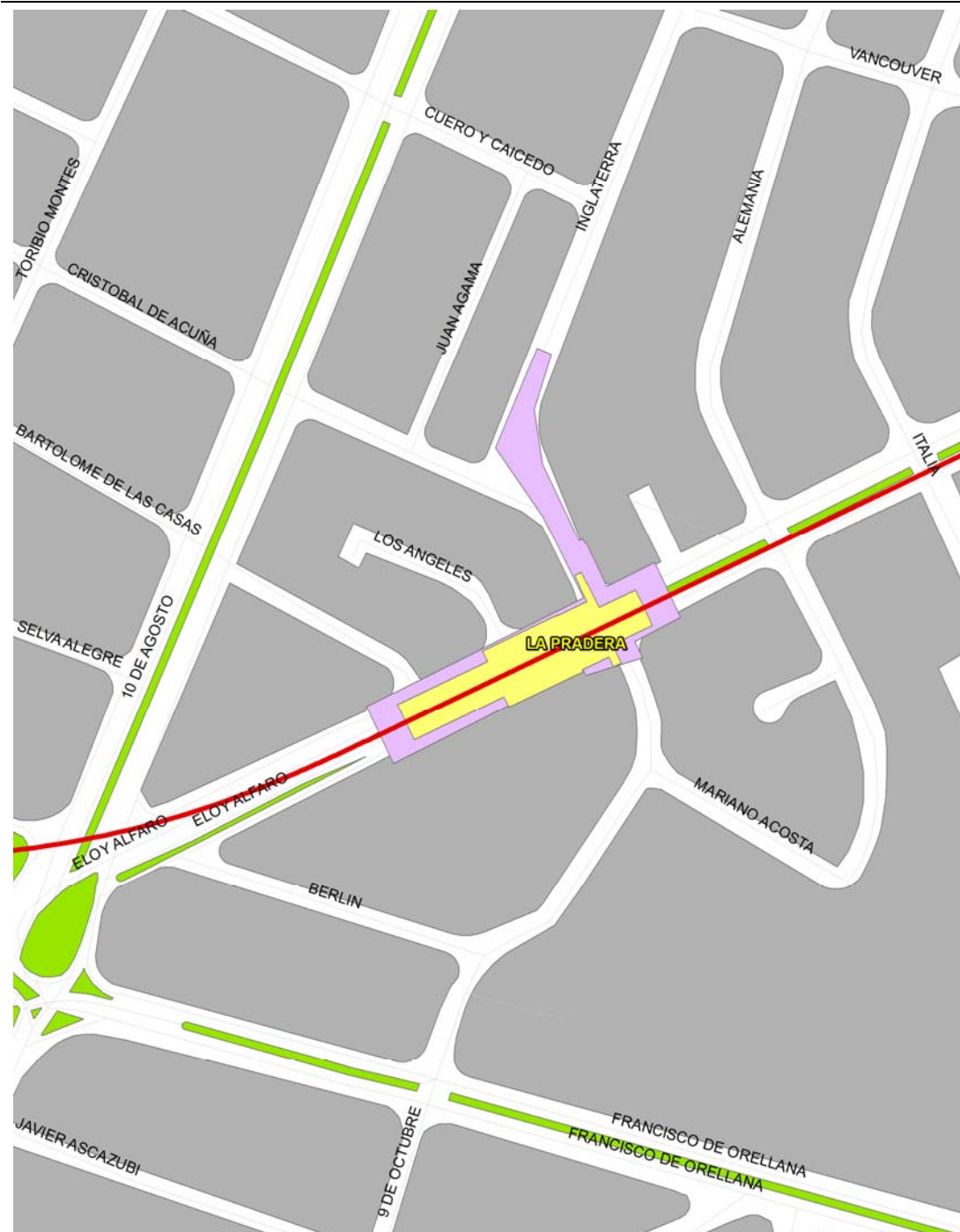
Cuadro 11.47: Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de Universidad Central

<p>FASE DE DISEÑO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Los Pliegos de condiciones deben tener cláusulas que garanticen que los motores eléctricos tengan estén reglados para conseguir una eficiencia energética adecuada para contribuir a la lucha contra el cambio climático• Diseñar instalaciones con bajas pérdidas eléctricas (<5%)• Prever un plan para control de la contaminación de suelos• Realización de planes de movilidad <p>FASE DE CONSTRUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none">• Realización de mantenimiento de los motores• Realizar apantallamiento acústico en la zona de contacto con áreas residenciales, principalmente con la zona de la AVENIDA DE AMÉRICA Y LA CALLE ANTONIO DE MARCHENA• Aplicación de planes de movilidad y desvíos de tráfico, debido a que se trata de una zona universitaria de tránsito peatonal alto durante todo el día, al lado y al frente sobre la Antonio de Marchena hay locales comerciales de distintas índoles. El flujo peatonal así como el de tránsito de transporte público se vería afectado altamente al cierre del cruce de la Avda. América hacia la calle Antonio Marchena, ésta última conduce al Mercado Santa Clara que recibe permanentemente flujo de peatones durante el horario de 7:00 hasta 17:30. Además, el cierre temporal de la Av. América sumado a la falta de vías para desviar el tránsito de vehículos, principalmente en las horas pico, no permitirían la fluidez de transportación de sur a norte y viceversa en la ciudad• Realización de los trabajos de construcción en horario restringido para evitar molestias• Toma de medidas para mitigación de la afectación al medio por emisión de partículas (riego periódico de los viales de acceso, tapado de los vehículos de transporte de materiales procedente de la excavación con lonas) y ruido (pantallas acústicas, trabajo en horas adecuadas, evitar usar las bocinas de forma innecesaria, reglado de los motores de los vehículos)	<ul style="list-style-type: none">• Restricción de vehículos pesados según Ordenaza 017• Conservación de los medios de acceso a zonas residenciales y comerciales aledañas <p>FASE DE FUNCIONAMIENTO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Escaleras mecánicas dotadas de sistema de parada• Iluminación en estaciones y cocheras mediante sistemas de bajo consumo• Optimizar los medios de soporte de durmientes y rieles• Engrase periódico de ruedas de vagones• Tratamiento fonoabsorbente en plataformas de andenes• Aplicación de medidas de seguimiento, vigilancia y control con monitoreos periódicos de ruido• Control de megafonía en estaciones• Implantación de medidas de vigilancia para evitar vertidos incontrolados• Restauración de la movilidad en la zona tras las obras <p>FASE DE ABANDONO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Medidas similares a las empleadas en la fase de construcción
---	--

Fuente: Elaboración propia

Cuadro11.48: Datos generales de la zona de La Pradera

LA PRADERA



DATOS GENERALES

SUPERFICIE APROXIMADA DE AFECCIONES TEMPORALES: 7.377 M²

CALLES ADYACENTES QUE PUEDEN VERSE AFECTADAS POR LAS OBRAS: ELOY ALFARO, INGLATERRA, LOS ÁNGELES, ALEMANIA, MARIANO ACOSTA, BERLIN, 9 DE OCTUBRE, 10 DE AGOSTO Y OTRAS

ZONA RESIDENCIAL (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A RESIDENTES (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

ZONA COMERCIAL (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A COMERCIO (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

AFECTACIÓN A ZONA VERDE (SI / NO): NO

GRADO DE AFECTACIÓN A ZONA VERDE (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

TRÁFICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN AL TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): SÍ

FACILIDAD PARA DESVÍOS DE TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

AFECTACIÓN AL TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN A LA MOVILIDAD PEATONAL DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

POSIBILIDAD DE AFECTACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

VALOR PAISAJÍSTICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

OTROS DATOS DE INTERÉS:

Zona Comercial a lo largo de la calle Inglaterra y las aledañas como el pasaje Los Ángeles, Bartolomé de las Casas y Mariano Acosta. Hay comercios y una entidad de interés público como es Los Correos del Ecuador que podrían verse afectados durante la construcción de la estación. La diversidad de servicios que se hallan a lo largo de la Avda. Eloy Alfaro incluyen principalmente clínicas, laboratorios y farmacias, por tratarse de una zona dedicada a la prestación de servicios de salud.

También, existen restaurantes, panaderías, micro-mercados, razón por la que el flujo de personas es habitual durante el día.

Cabe añadir, que el posible cierre del tramo de la construcción de la estación no permitiría el flujo vehicular durante el tiempo que dure la construcción, y afectaría directamente los comercios que están en la Av. Eloy Alfaro.

En el área de influencia indirecta tenemos ciertas edificaciones que sirven de vivienda como el caso del conjunto Torres Doral ubicado sobre la Av. Eloy Alfaro hacia la 10 de Agosto.

Fuente: Elaboración prop

Cuadro11.49: Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de La Pradera



Inglaterra



Av. Eloy Alfaro

Fuente: Elaboración propia



Cuadro 11.50: Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de La Pradera

FASE DE DISEÑO:

- Los Pliegos de condiciones deben tener cláusulas que garanticen que los motores eléctricos tengan estén reglados para conseguir una eficiencia energética adecuada para contribuir a la lucha contra el cambio climático
- Diseñar instalaciones con bajas pérdidas eléctricas (<5%)
- Prever un plan para control de la contaminación de suelos
- Realización de planes de movilidad

FASE DE CONSTRUCCIÓN:

- Realización de mantenimiento de los motores
- Realizar apantallamiento acústico en la zona de contacto con áreas residenciales, principalmente con la zona de la AVENIDA ELOY ALFARO y la calle INGLATERRA
- Aplicación de planes de movilidad y desvíos de tráfico, debido a que se trata de una zona comercial, principalmente a lo largo de la calle Inglaterra y las aledañas como el pasaje Los Ángeles, Bartolomé de las Casas y Mariano Acosta. Hay comercios y una entidad de interés público como es Los Correos del Ecuador que podrían verse afectados durante la construcción de la estación. El posible cierre del tramo de la construcción de la estación no permitiría el flujo vehicular durante el tiempo que dure la construcción, y afectaría directamente los comercios que están en la Av. Eloy Alfaro.
- Realización de los trabajos de construcción en horario restringido para evitar molestias
- Toma de medidas para mitigación de la afectación al medio por emisión de partículas (riego periódico de los viales de acceso, tapado de los vehículos de transporte de materiales procedente de la excavación con lonas) y ruido (pantallas acústicas, trabajo en horas adecuadas, evitar usar las bocinas de forma innecesaria, reglado de los motores de los vehículos)

- Restricción de vehículos pesados según Ordenanza 017
- Conservación de los medios de acceso a zonas residenciales y comerciales aledañas

FASE DE FUNCIONAMIENTO:

- Escaleras mecánicas dotadas de sistema de parada
- Iluminación en estaciones y cocheras mediante sistemas de bajo consumo
- Optimizar los medios de soporte de durmientes y rieles
- Engrase periódico de ruedas de vagones
- Tratamiento fonoabsorbente en plataformas de andenes
- Aplicación de medidas de seguimiento, vigilancia y control con monitoreos periódicos de ruido
- Control de megafonía en estaciones
- Implantación de medidas de vigilancia para evitar vertidos incontrolados
- Restauración de la movilidad en la zona tras las obras

FASE DE ABANDONO:

- Medidas similares a las empleadas en la fase de construcción

Fuente: Elaboración propia

Cuadro11.51: Datos generales de la zona de La Carolina

LA CAROLINA



DATOS GENERALES

SUPERFICIE APROXIMADA DE AFECIONES TEMPORALES: 16.363 M²

CALLES ADYACENTES QUE PUEDEN VERSE AFECTADAS POR LAS OBRAS: ELOY ALFARO, AVENIDA DE LA REPÚBLICA, ALPALLANA, CARLOS TOBAR, FRANCISCO ANDRADE MARÍN, MARIANA DE JESÚS, SAN SALVADOR Y OTRAS

ZONA RESIDENCIAL (SI / NO): NO, SIN EMBARGO EXISTEN VIVIENDAS EN LOS PISOS SUPERIORES DE ALGUNOS EDIFICIOS

GRADO DE AFECTACIÓN A RESIDENTES (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

ZONA COMERCIAL (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A COMERCIO (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

AFECTACIÓN A ZONA VERDE (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A ZONA VERDE (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

TRÁFICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO):

GRADO DE AFECTACIÓN AL TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

FACILIDAD PARA DESVÍOS DE TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

AFECTACIÓN AL TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN A LA MOVILIDAD PEATONAL DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

POSIBILIDAD DE AFECTACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL (ALTO / MEDIO / BAJO): N/A

VALOR PAISAJÍSTICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

OTROS DATOS DE INTERÉS:

Zona que permite el flujo vehicular para diferentes sectores de la ciudad, tanto como de este a oeste, y de sur a norte. El cierre temporal de la vía incidiría principalmente en el tránsito vehicular puesto que no se dispone de vías alternas que pudieran facilitar el tránsito vehicular.

Otra afectación a mencionar es la comercial ya que varios locales de prestación de servicios no tendrían fácil acceso hacia sus negocios, por lo que el flujo de personas interesadas en ocupar algún tipo de servicio no podrían transitar para acceder a locales como: Notaria Vigésima Novena, Centros de Copiado, Banco de Pichincha, Sucursal de El Comercio, market, trajes Clubman, por lo que habría una disminución temporal en sus ingresos.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro11.52: Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de La Carolina



Parque La Carolina



Av. República



Av. República



Av. Eloy Alfaro

Fuente: Elaboración propia

Cuadro11.53: Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de La Carolina

FASE DE DISEÑO:

- Los Pliegos de condiciones deben tener cláusulas que garanticen que los motores eléctricos tengan estén reglados para conseguir una eficiencia energética adecuada para contribuir a la lucha contra el cambio climático
- Diseñar instalaciones con bajas pérdidas eléctricas (<5%)
- Diseño de planes para la protección de especies de interés
- Prever un plan para control de la contaminación de suelos
- Realización de planes de movilidad

FASE DE CONSTRUCCIÓN:

- Realización de mantenimiento de los motores
- Realizar apantallamiento acústico en la zona de contacto con áreas residenciales, principalmente con la zona de la calle ELOY ALFARO y AVENIDA DE LA REPÚBLICA
- Aplicación de planes de movilidad y desvíos de tráfico, debido a que la zona permite el flujo vehicular para diferentes sectores de la ciudad, tanto como de este a oeste, y de sur a norte. El cierre temporal de las vías incidiría principalmente en el tránsito vehicular puesto que no se dispone de vías alternas que pudieran facilitar el tránsito vehicular. Además, otra afectación a mencionar es la comercial ya que varios locales de prestación de servicios no tendrían fácil acceso hacia sus negocios, por lo que el flujo de personas interesadas en ocupar algún tipo de servicio no podrían transitar para acceder a locales
- Realización de los trabajos de construcción en horario restringido para evitar molestias
- Protección de los especímenes vegetales que no vayan a ser afectados por las obras. Este sitio es especialmente importante debido a que contiene árboles que podrían verse afectados durante la construcción de la estación
- Toma de medidas para mitigación de la afectación al medio por emisión de partículas (riego periódico de los viales de acceso, tapado de los vehículos de transporte de materiales procedente de la excavación con lonas) y ruido (pantallas acústicas, trabajo en horas adecuadas, evitar usar las bocinas de forma innecesaria, reglado de los motores de los vehículos)

- Restricción de vehículos pesados según Ordenaza 017
- Conservación de los medios de acceso a zonas residenciales y comerciales aledañas

FASE DE FUNCIONAMIENTO:

- Escaleras mecánicas dotadas de sistema de parada
- Iluminación en estaciones y cocheras mediante sistemas de bajo consumo
- Optimizar los medios de soporte de durmientes y rieles
- Engrase periódico de ruedas de vagones
- Tratamiento fonoabsorbente en plataformas de andenes
- Aplicación de medidas de seguimiento, vigilancia y control con monitoreos periódicos de ruido
- Control de megafonía en estaciones
- Implantación de medidas de vigilancia para evitar vertidos incontrolados
- Restauración de la movilidad en la zona tras las obras
- Restauración de zonas verdes tras las obras

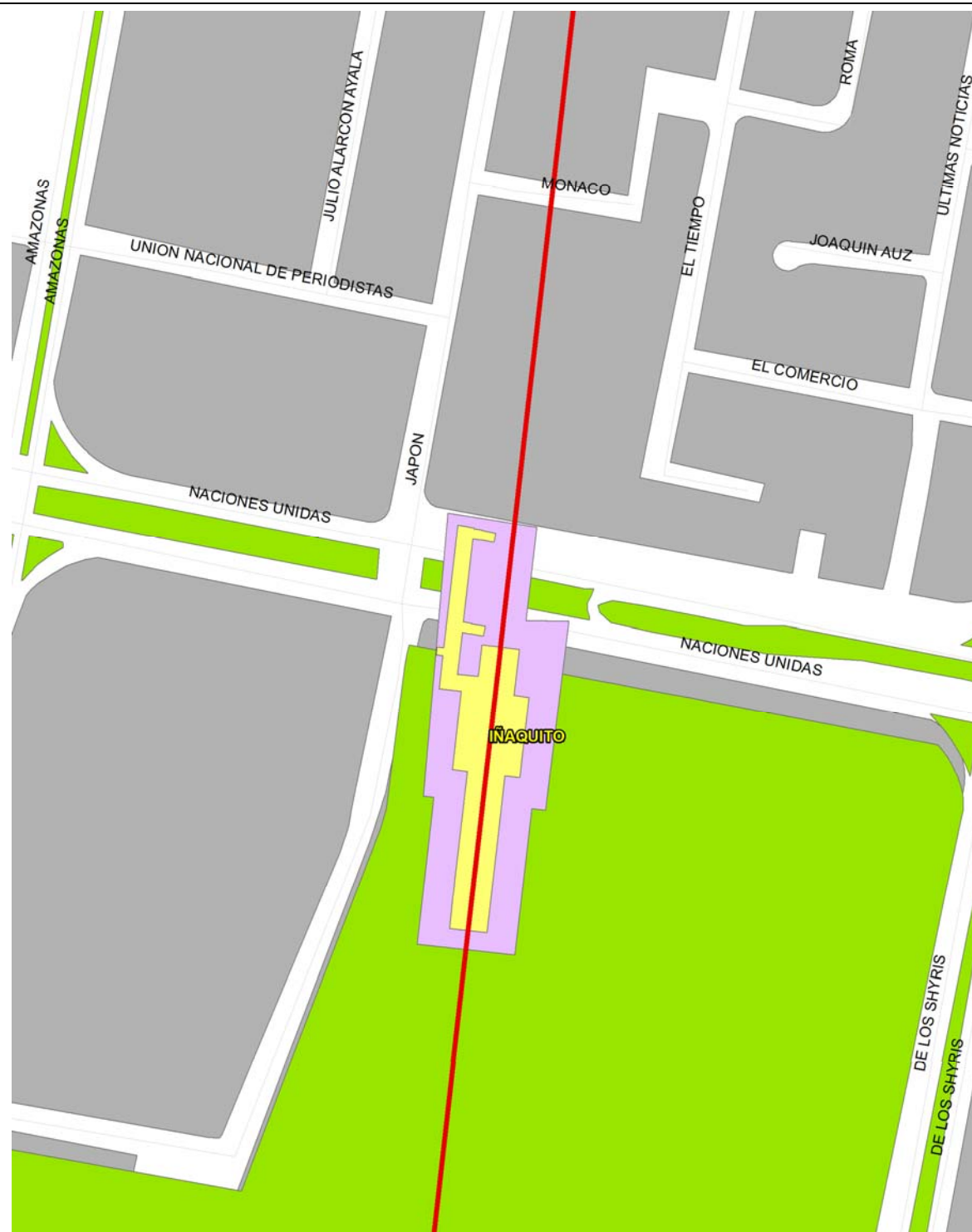
FASE DE ABANDONO:

- Medidas similares a las empleadas en la fase de construcción

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 11.54: Datos generales de la zona de Iñaquito

IÑAQUITO



DATOS GENERALES

SUPERFICIE APROXIMADA DE AFECCIONES TEMPORALES: 12.152 M²

CALLES ADYACENTES QUE PUEDEN VERSE AFECTADAS POR LAS OBRAS: NACIONES UNIDAS, JAPÓN, ÚLTIMAS NOTICIAS, AVENIDA DE LOS SHYRIS, AMAZONAS Y OTRAS

ZONA RESIDENCIAL (SI / NO): NO, SIN EMBARGO EXISTEN VIVIENDAS EN LOS PISOS ALTOS DE LOS EDIFICIOS, SOBRETUDO EN LAS CALLES JAPÓN Y UNIÓN NACIONAL DE PERIODISTAS

GRADO DE AFECTACIÓN A RESIDENTES (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

ZONA COMERCIAL (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A COMERCIO (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

AFECTACIÓN A ZONA VERDE (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A ZONA VERDE (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

TRÁFICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN AL TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

FACILIDAD PARA DESVÍOS DE TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

AFECTACIÓN AL TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN A LA MOVILIDAD PEATONAL DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

POSIBILIDAD DE AFECTACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

VALOR PAISAJÍSTICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

OTROS DATOS DE INTERÉS:

Zona recientemente renovada y readecuada para el flujo peatonal. La afectación directa se daría por el cierre de la vía durante la construcción, el cruce de la estación de metro sobre la Av. Naciones Unidas obligaría al cierre temporal de una de las calles de desfogue vehicular a toda hora durante el día, esta avenida cruza la ciudad de este a oeste. Durante los últimos cuatro meses la zona ha aumentado el flujo peatonal durante el día y hasta las 21:00 se puede ver gente visitando los centros comerciales cercanos así como la nueva área llamada el Boulevard en donde se realizan exposiciones permanentes de muestras culturales ya sean obras de esculturas, fotografía, pinturas etc.

El Parque la Carolina es uno de los puntos verdes de la ciudad más significativo que permite la recreación durante toda la semana, sin embargo los fines de semana son los preferidos por las familias para visitarlo.

En el área de Influencia indirecta tenemos el edificio ubicado en el Centro Comercial Naciones Unidas que está habitado por familias, así como restaurantes y algunas ventas ambulantes que ofrecen sus servicios durante los fines de semana en el Parque la Carolina.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro11.55: Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de Ñaquito



Boulevard Av. Naciones Unidas



Calle Japón

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 11.56: Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de Iñaquito

<p>FASE DE DISEÑO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Los Pliegos de condiciones deben tener cláusulas que garanticen que los motores eléctricos tengan estén reglados para conseguir una eficiencia energética adecuada para contribuir a la lucha contra el cambio climático• Diseñar instalaciones con bajas pérdidas eléctricas (<5%)• Diseño de planes para la protección de especies de interés• Realización de estudios sobre vibraciones con relación de monitoreo (según plan de monitoreo y seguimiento) a aplicar durante las siguientes fases• Prever un plan para control de la contaminación de suelos• Realización de prospecciones arqueológicas• Realización de planes de movilidad <p>FASE DE CONSTRUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none">• Realización de mantenimiento de los motores• Realizar apantallamiento acústico en la zona de contacto con áreas residenciales, principalmente con la zona de la AVENIDA DE LAS NACIONES UNIDAS y de la calle JAPÓN• Aplicación de planes de movilidad y desvíos de tráfico, debido a que se trata de una zona recientemente renovada y readecuada para el flujo peatonal. La afectación directa se daría por el cierre de la vía durante la construcción, el cruce de la estación de metro sobre la Av. Naciones Unidas obligaría al cierre temporal de una de las calles de desfogue vehicular a toda hora durante el día, esta avenida cruza la ciudad de este a oeste. Además, en el área de Influencia indirecta tenemos el edificio ubicado en el Centro Comercial Naciones Unidas que está habitado por familias, así como restaurantes y algunas ventas ambulantes que ofrecen sus servicios durante los fines de semana en el Parque la Carolina.• Realización de los trabajos de construcción en horario restringido para evitar molestias• Protección de los especímenes vegetales que no vayan a ser afectados por las obras. El Parque la Carolina es uno de los puntos verdes de la ciudad más significativo que permite la recreación durante toda la semana, sin embargo los fines de semana son los preferidos por las familias para visitarlo.	<ul style="list-style-type: none">• Toma de medidas para mitigación de la afectación al medio por emisión de partículas (riego periódico de los viales de acceso, tapado de los vehículos de transporte de materiales procedente de la excavación con lonas) y ruido (pantallas acústicas, trabajo en horas adecuadas, evitar usar las bocinas de forma innecesaria, reglado de los motores de los vehículos)• Restricción de vehículos pesados según Ordenaza 017• Conservación de los medios de acceso a zonas residenciales y comerciales aledañas• Control de vibraciones <p>FASE DE FUNCIONAMIENTO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Escaleras mecánicas dotadas de sistema de parada• Iluminación en estaciones y cocheras mediante sistemas de bajo consumo• Optimizar los medios de soporte de durmientes y rieles• Engrase periódico de ruedas de vagones• Tratamiento fonoabsorbente en plataformas de andenes• Aplicación de medidas de seguimiento, vigilancia y control con monitoreos periódicos de ruido• Control de megafonía en estaciones• Implantación de medidas de vigilancia para evitar vertidos incontrolados• Restauración de la movilidad en la zona tras las obras• Restauración de zonas verdes tras las obras• Aplicación de medidas de seguimiento, vigilancia y control con monitoreos periódicos de vibraciones <p>FASE DE ABANDONO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Medidas similares a las empleadas en la fase de construcción
---	---

Fuente: Elaboración propia

Cuadro11.57: Datos generales de la zona de Jipijapa

JIPIJAPA



DATOS GENERALES

SUPERFICIE APROXIMADA DE AFECIONES TEMPORALES: 8.009 M²

CALLES ADYACENTES QUE PUEDEN VERSE AFECTADAS POR LAS OBRAS: JUAN DE ASCARAY, AMAZONAS, TOMAS DE BERLANGA, TORTUGA, BALTRA, COFANES, SAN CRISTOBAL Y OTRAS

ZONA RESIDENCIAL (SI / NO): NO, SIN EMBARGO EXISTE UN CONJUNTO HABITACIONAL SOBRE LA CALLE JUAN DE ASCARAY, CERCA DE LA PLAZA DE TOROS

GRADO DE AFECTACIÓN A RESIDENTES (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

ZONA COMERCIAL (SI / NO): SÍ

GRADO DE AFECTACIÓN A COMERCIO (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

AFECTACIÓN A ZONA VERDE (SI / NO): NO

GRADO DE AFECTACIÓN A ZONA VERDE (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

TRÁFICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN AL TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

FACILIDAD PARA DESVÍOS DE TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

AFECTACIÓN AL TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN A LA MOVILIDAD PEATONAL DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

POSIBILIDAD DE AFECTACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

VALOR PAISAJÍSTICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): MEDIO

OTROS DATOS DE INTERÉS:

Zona netamente comercial, el cierre de las calles Tomás de Berlanga, Amazonas y Juan de Ascaray afectaría el tránsito vehicular y los comercios aledaños. Entre los comercios que se afectarían por el cierre temporal del acceso a los mismos están: farmacia Fybeca, Óptica Luz, Hostal Taurina, Panificadora Ambato, varios locales de venta de ropa, restaurantes.

En el área de influencia indirecta se observa el conjunto habitacional que descansa en la Juan de Ascaray que está al lado de la Plaza de Toros en la que se realiza eventualmente conciertos y en los últimos días de Noviembre hasta el 6 de Diciembre corridas de toros en homenaje a la Fundación de la ciudad de Quito.

En la intersección de la Av. Amazonas y Juan de Ascaray se encuentra una pequeña área verde, en donde se encuentra un monumento al Dr. Camilo Ponce.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro11.58: Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de Jipijapa



Av. Amazonas



Plaza Dr. Camilo Ponce



Plaza de Toros Quito



Locales Comerciales

Fuente: Elaboración propia

Cuadro11.59: Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de Jipijapa

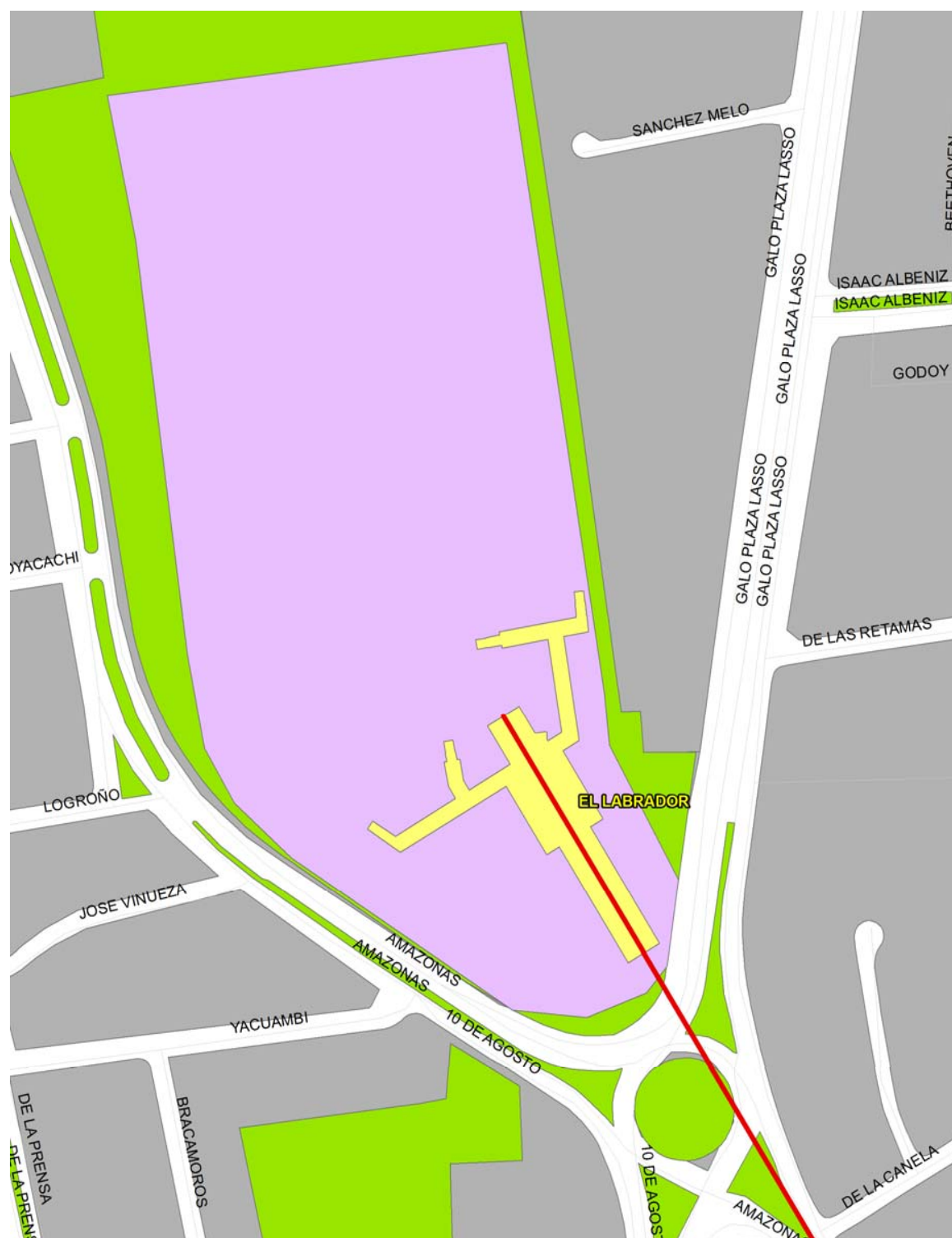
<p>FASE DE DISEÑO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Los Pliegos de condiciones deben tener cláusulas que garanticen que los motores eléctricos tengan estén reglados para conseguir una eficiencia energética adecuada para contribuir a la lucha contra el cambio climático• Diseñar instalaciones con bajas pérdidas eléctricas (<5%)• Realización de estudios sobre vibraciones con relación de monitoreo (según plan de monitoreo y seguimiento) a aplicar durante las siguientes fases• Prever un plan para control de la contaminación de suelos• Realización de prospecciones arqueológicas• Realización de planes de movilidad <p>FASE DE CONSTRUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none">• Realización de mantenimiento de los motores• Realizar apantallamiento acústico en la zona de contacto con áreas residenciales, principalmente con la zona de la CALLE JUAN DE ASCARAY, AVENIDA AMAZONAS y CALLE TOMAS DE BERLANGA• Aplicación de planes de movilidad y desvíos de tráfico, ya que se trata de una zona netamente comercial y el cierre de las calles Tomás de Berlanga, Amazonas y Juan de Ascaray afectaría el tránsito vehicular y los comercios aledaños.• Toma de medidas para mitigación de la afectación al medio por emisión de partículas (riego periódico de los viales de acceso, tapado de los vehículos de transporte de materiales procedente de la excavación con lonas) y ruido (pantallas acústicas, trabajo en horas adecuadas, evitar usar las bocinas de forma innecesaria, reglado de los motores de los vehículos)	<ul style="list-style-type: none">• Restricción de vehículos pesados según Ordenaza 017• Conservación de los medios de acceso a zonas residenciales y comerciales aledañas• Control de vibraciones, ya que en el área de influencia indirecta se observa el conjunto habitacional que descansa en la Juan de Acaray que está al lado de la Plaza de Toros <p>FASE DE FUNCIONAMIENTO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Escaleras mecánicas dotadas de sistema de parada• Iluminación en estaciones y cocheras mediante sistemas de bajo consumo• Optimizar los medios de soporte de durmientes y rieles• Engrase periódico de ruedas de vagones• Tratamiento fonoabsorbente en plataformas de andenes• Aplicación de medidas de seguimiento, vigilancia y control con monitoreos periódicos de ruido• Control de megafonía en estaciones• Implantación de medidas de vigilancia para evitar vertidos incontrolados• Restauración de la movilidad en la zona tras las obras• Restauración de zonas verdes tras las obras• Aplicación de medidas de seguimiento, vigilancia y control con monitoreos periódicos de vibraciones <p>FASE DE ABANDONO:</p> <ul style="list-style-type: none">• Medidas similares a las empleadas en la fase de construcción
---	--

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 11.60: Datos generales de la zona de El Labrador

EL LABRADOR

DATOS GENERALES



SUPERFICIE APROXIMADA DE AFECCIONES TEMPORALES: 95.445 m²

CALLES ADYACENTES QUE PUEDEN VERSE AFECTADAS POR LAS OBRAS: GALO PLAZA LASSO, AMAZONAS, LOGROÑO, JOSÉ VINUEZA, YUCUAMBI, 10 DE AGOSTO, CALLE DE LA CANELA, CALLE DE LAS RETAMAS, ISAAC ALBENIZ Y OTRAS

ZONA RESIDENCIAL (SI / NO): NO

GRADO DE AFECTACIÓN A RESIDENTES (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

ZONA COMERCIAL (SI / NO): NO

GRADO DE AFECTACIÓN A COMERCIO (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

AFECTACIÓN A ZONA VERDE (SI / NO): NO

GRADO DE AFECTACIÓN A ZONA VERDE (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

TRÁFICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN AL TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

FACILIDAD PARA DESVÍOS DE TRÁFICO (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

AFECTACIÓN AL TRANSPORTE PÚBLICO DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): ALTO

GRADO DE AFECTACIÓN A LA MOVILIDAD PEATONAL DURANTE OBRAS (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

POSIBILIDAD DE AFECTACIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

VALOR PAISAJÍSTICO ACTUAL (ALTO / MEDIO / BAJO): BAJO

OTROS DATOS DE INTERÉS:

Zona de importancia por permitir el flujo vehicular tanto en dirección de este a oeste como de norte a sur.

En el área de influencia indirecta ciertos locales comerciales localizados diagonalmente a la zona de construcción de la estación del Metro, se afectarían más por el ruido, polvo e inconvenientes de tránsito vehicular que por el flujo peatonal, ya que no son locales de afluencia de personas sino por el tipo de servicio específico que presentan tales como: instalación de alarmas de autos, sala de recepciones, por lo que el impacto sería muy bajo.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 11.61 Imágenes representativas del área de influencia directa en la zona de El Labrador



Punto de Encuentro Av. Galo Plaza Lasso y Av. Amazonas



Av. Galo Plaza Lasso



Aeropuerto Mariscal Sucre



Monumento El Labrador

Fuente: Elaboración propia



Cuadro 11.62 Medidas de mitigación de impactos particulares para la zona de El Labrador

FASE DE DISEÑO:

- Los Pliegos de condiciones deben tener cláusulas que garanticen que los motores eléctricos tengan estén reglados para conseguir una eficiencia energética adecuada para contribuir a la lucha contra el cambio climático
- Diseñar instalaciones con bajas pérdidas eléctricas (<5%)
- Prever un plan para control de la contaminación de suelos
- Realización de planes de movilidad

FASE DE CONSTRUCCIÓN:

- Realización de mantenimiento de los motores
- Aplicación de planes de movilidad y desvíos de tráfico, ya que se trata de una zona de importancia por permitir el flujo vehicular tanto en dirección de este a oeste como de norte a sur.
- Toma de medidas para mitigación de la afectación al medio por emisión de partículas (riego periódico de los viales de acceso, tapado de los vehículos de transporte de materiales procedente de la excavación con lonas) y ruido (pantallas acústicas, trabajo en horas adecuadas, evitar usar las bocinas de forma innecesaria, reglado de los motores de los vehículos)
- Restricción de vehículos pesados según Ordenaza 017
- Conservación de los medios de acceso a zonas residenciales y comerciales aledañas

FASE DE FUNCIONAMIENTO:

- Escaleras mecánicas dotadas de sistema de parada
- Iluminación en estaciones y cocheras mediante sistemas de bajo consumo
- Optimizar los medios de soporte de durmientes y rieles
- Engrase periódico de ruedas de vagones
- Tratamiento fonoabsorbente en plataformas de andenes
- Aplicación de medidas de seguimiento, vigilancia y control con monitoreos periódicos de ruido
- Control de megafonía en estaciones
- Implantación de medidas de vigilancia para evitar vertidos incontrolados
- Restauración de la movilidad en la zona tras las obras

FASE DE ABANDONO:

- Medidas similares a las empleadas en la fase de construcción

Fuente: Elaboración propia



11.9 CRONOGRAMAS

Se incluyen a continuación los cronogramas estimados para las fases de construcción y funcionamiento.



Cuadro 11.63 Cronograma para la Fase de Diseño




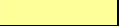
PLAN	IMPACTO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS	Cambio climático						
	Contaminación del aire por emisiones gaseosas						
	Contaminación del aire por material particulado						
	Ruido						
	Vibraciones						
	Contaminación de suelos						
	Afectación a la geología y geomorfología						
	Contaminación de Aguas						
	Afectación a comunidades bioógicas						
	Deterioro de la movilidad y accesibilidad urbana						
	Afectación patrimonio cultural						
	Impactos paisajísticos						
PLAN DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL							
PLAN DE MONITOREO							
	Se aplicará a lo largo de la fase, sin fecha ni duración determinada						
	Las medidas se aplicarán de manera puntual y con duración determinada						

Fuente: Elaboración propia



Cuadro 11.66 Cronograma para la Fase de Cierre

PLAN	ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS	Contaminación del aire por emisión de partículas suspendidas												
	Contaminación del aire por emisiones gaseosas												
	Ruido												
	Vibraciones												
	Contaminación de suelos												
	Contaminación de Aguas												
	Afectación a comunidades biológicas												
	Deterioro de la movilidad y accesibilidad urbana												
	Afectación patrimonio cultural												
	Impactos paisajísticos												
PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL													
PLAN DE CONTINGENCIAS Y RESPUESTA A EMERGENCIA													
PLAN DE CIERRE Y ABANDONO													
PLAN DE MONITOREO	Calidad del aire	▲											
	Ruido	▲											
	Vibraciones	▲											
	Aguas												
	Suelo												
	Vegetación												
	Socioeconómicas												
	Movilidad												
	Variables arqueológicas												
	Informes												
Monitoreo del Plan de Manejo Ambiental													

-  Hito puntual
-  Las medidas se aplican con una frecuencia determinada
-  Las medidas se aplicarán de manera puntual asociadas a las etapas de construcción del proyecto. Se podrá especificar el periodo cuando se disponga de un cronograma de la construcción
-  Planes o medidas a aplicar en fecha por determinar

Fuente: Elaboración propia



11.10 CONSIDERACIONES

En la redacción del plan de manejo se han tenido en cuenta las políticas europeas. La **evaluación de impacto ambiental** responde a un principio básico de las políticas ambientales como es la **prevención**, siempre que sea posible se intentará prevenir cualquier impacto ambiental negativo, ya que se considera la mejor manera de actuar en materia ambiental. Siguiendo esta teoría, se publicó la **Directiva Europea 85/337/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente**, en ella aparecía un listado de actividades en las que era necesario realizar este procedimiento, y en el articulado describía someramente dicho procedimiento. Esta normativa se ha transpuesto a la legislación de los países comunitarios y adaptado a las nuevas normas sobre Medio Ambiente, haciéndose más específica y rigurosa en algunos sectores.

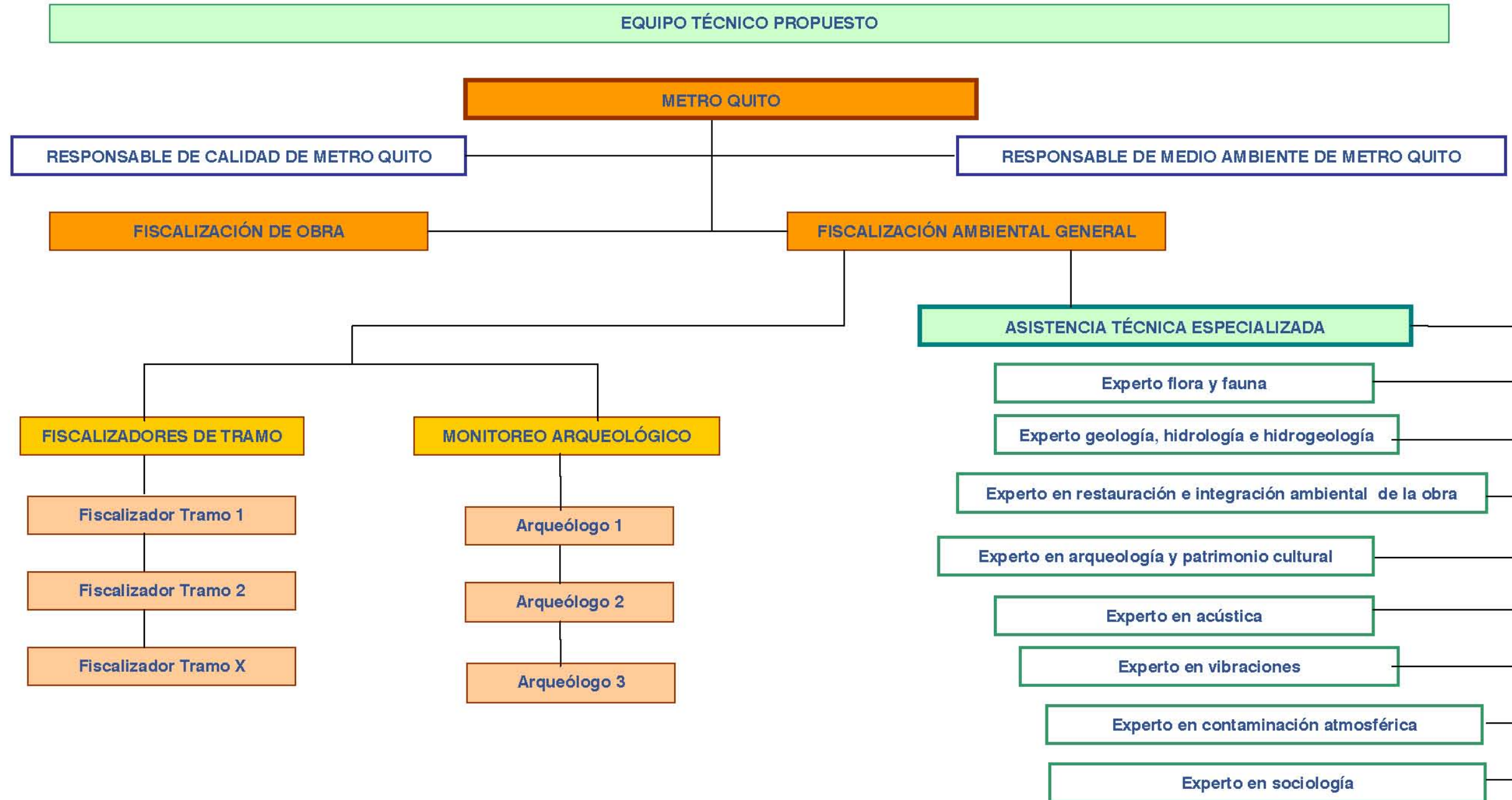
El plan de manejo anterior ha tenido en cuenta las políticas y directivas citadas, aplicándose el principio de prevención, siempre que sea posible se han aplicado medidas preventivas, seguidas de correctoras y si no es posible corregir el efecto negativo se recomienda la aplicación de medidas compensatorias.

11.11 ESTRUCTURA PROPUESTA

A continuación se adjunta la estructura propuesta para el control ambiental de la obra de la Primera Línea del Metro de Quito.



Cuadro11.67: Estructura propuesta control ambiental



Fuente: Elaboración propia



GESTIÓN PREVENTIVA FASE CONSTRUCTIVA					
PROCESO ANALIZADO	FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	FUENTE acciones de sustitución y control en el sitio de generación	MEDIO DE TRANSMISIÓN acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	TRABAJADOR mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	COMPLEMENTO apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
TRABAJOS EN LA CABEZA DE CORTE	FISICO, MECANICO, QUIMICO, BIOLÓGICO, ERGONOMICO O SICOSOCIAL, ACCIDENTE MAYOR	1) Eliminación de fuentes de ignición 2) Plan de operaciones hiperbáricas 3) Uso de herramientas anticispa 4) Uso de iluminación a prueba de explosión 5) Para trabajos de soldadura tomar procedimiento especial controlado. 6) Ventilación/extracción 7) Monitoreo de atmósfera	1) Colocación de extinción portátil 2) Orden y limpieza (lista de verificación) 3) Permisos de trabajo 2) Establecimiento de protecciones colectivas 4) Establecimiento de protecciones para zonas de tránsito peatonal y vehicular 5) Programa de trabajo en altura. 6) Retiro diario de materiales 7) Colocación de medios de extinción portátil (Máximo recorrido 15m). 8) Programa de comunicación de riesgos químicos, MSDS, HMIS. 9) Medición de factores de riesgo físico: Ruido, iluminación, estrés térmico. 10) Implementación de señales audiovisuales en maquinaria	1) Procedimiento de espacios confinados 2) Dotación de matas térmicas y ropa adicional de trabajo para el personal involucrado. 3) Evaluación médica del personal para comprobar aptitud en ambientes presurizados.	1) Capacitación al personal en tema específico (ambiente hiperbárico). 2) Plan de rescate en condiciones hiperbáricas 3) Plan de descompresión.
ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN	FISICO, MECANICO, QUIMICO, BIOLÓGICO, ERGONOMICO O SICOSOCIAL, ACCIDENTE MAYOR	1) Aplicación de obligaciones empresariales de GRAN EMPRESA. 2) Establecimiento de un sistema de gestión para empresa contratista. 3) Comité paritario de SSO. 4) Unidad de Seguridad e Higiene. 5) Establecimiento de servicio médico de empresa. 6) Política empresarial de SSO. 7) Diagnóstico de riesgos. 8) Reglamento interno de SSO. 9) Programa de prevención. 10) Programa de capacitación. 11) Programa de vigilancia de la salud. 12) Registro de accidentes e incidente. 13) Registro de morbilidad laboral. 14) Plan de emergencia	1) Permisos de trabajo. 2) Establecimiento de protecciones colectivas 3) Establecimiento de protecciones para zonas de tránsito peatonal y vehicular 4) Señalización de ruta a escombreras	1) Dotación de filtros para material particulado 2) Análisis de seguridad en la tarea (AST de cada actividad). 3) Capacitación previa a cada actividad (registros)	1) Procedimiento de uso de EPP. 2) Procedimiento de transporte de escombros 3) Procedimiento para demolición de edificaciones 4) Procedimiento para información de suspensión de servicios 5) Procedimiento de levantamiento y transporte de cargas en función de ordenanza 147 y Ley de tránsito para evacuación de escombros
RETIRO Y REUBICACIÓN DE INFRAESTRUCTURA	QUIMICO, MECANICO, ERGO, AC. MAYOR	1) Humedecimiento con tanqueros 2)	1) Permisos de trabajo. 2) Establecimiento de protecciones colectivas 3) Establecimiento de protecciones para zonas de tránsito peatonal y vehicular 4) Señalización de ruta a escombreras	1) Análisis de seguridad en la tarea (AST de cada actividad) 2) Dotación de EPP. 3) Medición de ruido y dotación de protectores auditivos (martillos neumáticos)	1) Procedimiento de transporte de cargas en función de ordenanza 147 y Ley de tránsito para evacuación de escombros. 2) Aplicación del Reglamento para la Construcción 2007 y normativos internacionales aplicables. 3) Procedimiento para ejecución de zanjas. 4) Procedimiento para ejecución de pantallas. 5) Procedimiento para demolición de cabeza de pantalla. 6) Procedimiento de levantamiento manual de cargas (criterio ergonómico). 7) Procedimiento para trabajos bajo losa. 9) Procedimiento para construcción de bobeda. 10) Procedimiento para construcción de muros y andenes
MOVIMIENTO DE TIERRAS	QUIMICO, MECANICO, ERGO, FISICO	1) Criterios de ingeniería para construcción de talud. 2) Uso de equipo pesado certificado, aparejo de izar certificado. 3) Operador y señalero para cada equipo pesado 4) andamios certificados. 5) Uso de líneas guía para movimiento de pilotes armados. 6) Aplicación de entibados donde aplique. 7) Medición de ruido e iluminación, estrés térmico	1) Permisos de trabajo. 2) Establecimiento de protecciones colectivas 3) Establecimiento de protecciones para zonas de tránsito peatonal y vehicular 4) Instalación de señalización con cinta a 1 m de distancia de las zanjas (peatones) y el doble de profundidad de la zanja (vehículos) 5) Uso de bombas de achique durante la construcción de pantallas	1) Análisis de seguridad en la tarea (AST de cada actividad) 2) Dotación de EPP. 3) Medición de ruido y dotación de protectores auditivos (martillos neumáticos)	1) Procedimiento de transporte de cargas en función de ordenanza 147 y Ley de tránsito para evacuación de escombros. 2) Aplicación del Reglamento para la Construcción 2007 y normativos internacionales aplicables. 3) Procedimiento para ejecución de zanjas. 4) Procedimiento para ejecución de pantallas. 5) Procedimiento para demolición de cabeza de pantalla. 6) Procedimiento de levantamiento manual de cargas (criterio ergonómico). 7) Procedimiento para trabajos bajo losa. 9) Procedimiento para construcción de bobeda. 10) Procedimiento para construcción de muros y andenes
ARQUITECTURA DE ESTACIONES	QUIMICO, MECANICO, ERGO, FISICO	1) Criterios de ingeniería para construcción de talud. 2) Uso de equipo pesado certificado, aparejo de izar certificado. 3) Operador y señalero para cada equipo pesado 4) andamios certificados.	1) Permisos de trabajo. 2) Establecimiento de protecciones colectivas 3) Establecimiento de protecciones para zonas de tránsito peatonal y vehicular 4) Programa de trabajo en altura	1) Análisis de seguridad en la tarea (AST de cada actividad) 2) Dotación de EPP. 3) Medición de ames de seguridad. 4) Aplicación de líneas de vida. 5) Valoración médica para trabajos en altura y confinados	1) Aplicación del Reglamento para la Construcción 2007 y normativos internacionales aplicables 2) Procedimiento para colocación de cubiertas. 3) Procedimiento para trabajos de albañilería. 4) Procedimiento para montaje de prefabricados. 5) Procedimiento para trabajos de instalación de cristalería 6) Procedimiento de colocación de techo falso. 7) Procedimientos de aplicación de soldadura 8) Procedimiento para aplicación de revestimientos 9) Procedimiento para cerrajería. 10) Procedimiento para instalación de cristalería 11) Procedimiento para instalación de tendido eléctrico 13) Procedimiento para líneas de fluido 14) Procedimiento para instalación de equipos y líneas de climatización
EXCAVACIÓN DEL TUNEL	QUIMICO, MECANICO, ERGO, FISICO	1) Plan de montaje de tuneladora aprobado. 2) Aplicación de protecciones eléctricas. 3) Selección adecuada de durmientes de apoyo de gatos de grúa	1) Permisos de trabajo. 2) Establecimiento de protecciones colectivas 3) Establecimiento de protecciones para zonas de tránsito peatonal y vehicular 4) Programa de trabajo en altura 5) Retiro diario de materiales 6) Colocación de medios de extinción portátil (Máximo recorrido 15m). 7) Programa de comunicación de riesgos químicos, MSDS, HMIS. 7) Medición de factores de riesgo físico: Ruido, iluminación, estrés térmico. 8) Implementación de señales audiovisuales en maquinaria 9) Instalación de medidores de atmósfera fijos y portátiles. (CO, NO2, CH4, O2) 10) Adecuación de cámaras de escape con autonomía de aire e iluminación de 12 h.	1) Inducción al personal sobre el montaje. 2) Análisis de seguridad en la tarea (AST de cada actividad) 3) Dotación de EPP. 4) Valoración médica para trabajos en altura y confinados. 5) Operadores y auxiliares de grúa certificados 6) Control biológico del ruido. 7) Capacitación en prevención de factores de riesgo	1) Procedimiento de tráfico vehicular y peatonal dentro del túnel. 2) Procedimiento de montaje de tuneladora. 3) Procedimiento de levantamiento y transporte de cargas (grúas, camión grúa y equipos de izaje certificados) 4) Procedimiento de manejo de equipos hidráulicos 5) Procedimientos de emergencia y simulacros 6) Equipo de detección y extinción de incendios. 7) Sistemas de megafonía y telefonía (cada 250m) 8) Sistema comunicación vía radio
MANTENIMIENTO Y ACONDICIONAMIENTO DE TUNELADORA	QUIMICO, MECANICO, ERGO, FISICO	1) Inspección general de sistemas: eléctrico, hidráulico, agua, inyectores de grasa, inyectores de espuma, elementos de corte, sinfin, filtros, etc. 2) Establecimiento de programa de mantenimiento preventivo y correctivo	1) Permisos de trabajo. 2) Establecimiento de protecciones colectivas. 3) Establecimiento de protecciones para zonas de tránsito peatonal y vehicular 4) Programa de trabajo en altura. 5) Retiro diario de materiales 6) Colocación de medios de extinción portátil (Máximo recorrido 15m). 7) Programa de comunicación de riesgos químicos, MSDS, HMIS.	1) Personal capacitado. 2) Reunión diaria de seguridad 3) Inducción al personal sobre el montaje. 4) Análisis de seguridad en la tarea (AST de cada actividad) 5) Dotación de EPP. 6) Valoración médica para trabajos en altura y confinados. 7) Operadores y auxiliares de grúa certificados 6) Control biológico del ruido. 8) Capacitación en prevención de factores de riesgo	1) Procedimiento de aislamiento de energía, mecánica, hidráulica, eléctrica, neumática 2) Procedimiento de orden y limpieza de equipo
ACOPIO Y SUMINISTRO DE MATERIALES	QUIMICO, MECANICO, ERGO, FISICO	1) Establecimiento de distancias de seguridad para movilización de camiones 2) Establecimiento de plan de izaje crítico. 3) Limitación de circulación peatonal en zona de carga e izaje. 4) Análisis de riesgos derivados del acopio de dovelas	1) Señalización zona de acopio. 2) Señales de puesta en marcha de equipos 3) Uso de cuñas y durmientes de madera 4)	1) Personal capacitado. 2) Reunión diaria de seguridad 3) Inducción al personal sobre el montaje. 4) Análisis de seguridad en la tarea (AST de cada actividad) 5) Dotación de EPP. 6) Valoración médica para trabajos en altura y confinados. 7) Operadores y auxiliares de grúa certificados 6) Control biológico del ruido. 8) Capacitación en prevención de factores de riesgo	1) Procedimiento para descarga de camiones y acopio principal 2) Procedimiento para traslados y formación de acopio 3) Procedimiento de carga de materiales en medios de alimentación del túnel.
PERFORACIÓN	QUIMICO, MECANICO, ERGO, FISICO	1) Control de puntos de anclaje	1) Permisos de trabajo. 2) Establecimiento de protecciones colectivas. 3) Establecimiento de protecciones para zonas de tránsito peatonal y vehicular 4) Programa de trabajo en altura. 5) Retiro diario de materiales 6) Colocación de medios de extinción portátil (Máximo recorrido 15m). 7) Programa de comunicación de riesgos químicos, MSDS, HMIS. 8) monitoreo de gases. Registro	1) Dotación de filtros para material particulado 2) Análisis de seguridad en la tarea (AST de cada actividad). 3) Capacitación previa a cada actividad (registros) 4) Dotación de EPP. 5) Valoración médica para trabajos en altura y confinados. 6) Operadores y auxiliares de grúa certificados	1) Procedimiento de fijación de dovelas y polipasto 2) Procedimiento para perforación
INSTALACIONES AUXILIARES	QUIMICO, MECANICO, ERGO, FISICO	1) Acciones para garantizar suministro de energía para iluminación y ventilación del túnel 2) autonomía de tuneladora, 12 horas min. 3) Mantenimiento de iluminación de emergencia en zona de tuneladora y cámara estanca	1) Permisos de trabajo. 2) Establecimiento de protecciones colectivas. 3) Establecimiento de protecciones para zonas de tránsito peatonal y vehicular 4) Programa de trabajo en altura. 5) Retiro diario de materiales 6) Colocación de medios de extinción portátil (Máximo recorrido 15m). 7) Programa de comunicación de riesgos químicos, MSDS, HMIS. 8) monitoreo de gases. Registro 9) Programa de aislamiento de energía 10) Nivel mínimo de iluminación mínimo en función del requisito legal, aplica estándares internacionales 11) Cosidaraciones de requisitos de áreas peligrosas 12) Instalación de medidores de calidad de aire	1) Dotación de filtros para material particulado 2) Análisis de seguridad en la tarea (AST de cada actividad). 3) Capacitación previa a cada actividad (registros) 4) Dotación de EPP. 5) Valoración médica para trabajos en altura y confinados. 6) Operadores y auxiliares de grúa certificados	1) Procedimientos de instalación de diferentes equipos auxiliares 2) Registros de inspección y mantenimiento
DESMONTAJE DE TUNELADORA	QUIMICO, MECANICO, ERGO, FISICO	1) Criterios de ingeniería para desmontaje seguro. 2) Uso de equipo pesado certificado, aparejo de izar certificado. 3) Operador y señalero para cada equipo pesado 4) andamios certificados. 5) Uso de líneas guía para movimiento de pilotes armados. 6) Aplicación de entibados donde aplique.	1) Permisos de trabajo. 2) Establecimiento de protecciones colectivas 3) Programa de aislamiento de energía	1) Análisis de seguridad en la tarea (AST de cada actividad) 2) Dotación de EPP. 3) Medición de ruido y dotación de protectores auditivos (martillos neumáticos) 4) Calificación del personal	1) Procedimiento de transporte de cargas en función de ordenanza 147 y Ley de tránsito para evacuación de escombros. 2) Aplicación del Reglamento para la Construcción 2007 y normativos internacionales aplicables. 3) Procedimiento de levantamiento manual de cargas (criterio ergonómico). 4) Procedimiento de levantamiento mecánico de cargas. 5) Plan de izaje crítico