

## LÍNEA 1 DEL METRO DE LIMA- PERÚ



**Figura 01: Las áreas reforestadas y murales artísticos cerca de la estación L1M1 en Micaela Bastidas, Lima / Fuente: L1M1**

Judith Rodriguez preparó este estudio de caso bajo la supervisión de los profesionales certificados ENV-SP (Envision™ Sustainability Professional) Cristina Contreras y Hatzav Yoffe como parte del Programa Zofnass de Harvard, dirigido por el Dr. Andreas Georgoulas y bajo la iniciativa del Banco Interamericano de Desarrollo (Inter-American Development Bank [IDB]). Los autores desean extender su agradecimiento a Ana Maria Vidaurre-Roche, miembro del IDB, y Oscar Corcuera de Línea 1 por su continuo respaldo en el desarrollo de este caso. Edición y revisión: Julie Mercier.

© 2013 President and Fellows of Harvard College

Para ordenar copias de este estudio de caso, visite [www.zofnass.org](http://www.zofnass.org), llame al +1 617.496.3138 o escriba a: Zofnass Program, Harvard Design School, 48 Quincy St, Cambridge, MA 02138. Está prohibido reproducir, guardar en un sistema de recuperación, usar en una hoja de cálculo o transmitir, parcial o totalmente, por cualquier medio o procedimiento —entiéndase, electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación o de cualquier otro tipo— sin el consentimiento escrito de la Universidad de Harvard (Harvard University). El Banco Interamericano de Desarrollo cuenta con una licencia no exclusiva para la reproducción y divulgación de este estudio de caso con el fin de promover la educación y el conocimiento.

## 1. INTRODUCCIÓN

Este caso de estudio describe la evaluación del proyecto *Línea 1 del Metro de Lima* (L1ML), el cual consiste en la operación y mantenimiento de la primera línea de metro tren urbano eléctrico en Lima, Perú. La línea corre en una vía doble de tren a través de un viaducto mayormente elevado conectando 11 distritos desde el Sur hasta el Noreste de la ciudad.

La obra de infraestructura es propiedad del Gobierno Peruano; y la planeación, coordinación, supervisión, control y ejecución del establecimiento del sistema eléctrico de transporte masivo es llevado a cabo por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones a través de la Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico. En abril del 2011, la operación y mantenimiento de la L1ML se negoció a través de un contrato de concesión por 30 años con GyM Ferrovías S.A. – una compañía privada, como parte de la iniciativa *Proinversión* de Perú, para incentivar y promover la inversión privada en el desarrollo competitivo y sostenible de Perú.<sup>1</sup>

GyM Ferrovías S.A., es una empresa colectiva compuesta por la compañía peruana Graña y Montero, S.A.A. con el 75% de participación, y Ferrovías S.A.C. de Argentina, con el 25% de participación.<sup>2</sup> GyM Ferrovías S.A. ofreció el precio por kilómetro más bajo garantizado y le fue otorgada una concesión de \$270 millones de dólares americanos aproximadamente. El contrato incluye no solo la operación y mantenimiento, pero también el servicio, financiamiento, y diseño de un taller de mantenimiento principal para el material rodante de la ferrovía y la adquisición de 19 trenes nuevos.

La construcción del Metro de Lima comenzó en 1986, cuando se completaron 9,2 kilómetros, y 5,5 kilómetros fueron construidos parcialmente y detenidos debido a la falta de fondos en un ambiente de crisis política, disturbios en el país y bajo las sospechas de soborno.<sup>3, 4</sup> Una vez completa, la L1ML, se extenderá recorriendo un total de 33,9 km de superficie en carriles y viaducto, contando con 26 estaciones y 24 trenes.<sup>5</sup> Se visualiza en dos secciones: la primera es un estrecho largo de 21.9 km con 16 estaciones conectando la estación Villa El Salvador en el Sur a la estación Avenida Grau en el centro de Lima. Ha sido operable desde 2012, transportando alrededor de 100 000 personas diariamente con 5 trenes.<sup>6</sup> La segunda sección, que se encuentra actualmente bajo construcción, tendrá 12 km de longitud y contará con 10 estaciones que conectarán la estación Avenida Grau con la estación Bayóvar en el distrito San Juan de Lurigancho al Noreste.

El proyecto utiliza aproximadamente 7 MW de energía suministrados por dos distribuidores de energía eléctrica en Lima: Luz del Sur y Edelnor.<sup>7, 8</sup> Una vez que la sección 2 esté completa y los trenes nuevos

---

<sup>1</sup> Proinversión. Mission and Vision.

<http://www.proinversion.gob.pe/1/0/modulos/JER/PlantillaStandardsinHijos.aspx?ARE=1&PFL=0&JER=798>

<sup>2</sup> Autoridad Autónoma del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. GyM y Ferrovías Operarán la Línea 1 del Metro de Lima. <http://www.aate.gob.pe/2011/03/24/gym-y-ferrovias-operaran-la-linea-1-del-metro-de-lima/>

<sup>3</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Declaración de Impacto Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1: Villa El Salvador – Avenida Grau, cap. 2, Descripción del Proyecto

<sup>4</sup> Reseña Histórica Línea 1 del Metro de Lima, Hitos-Línea 1 del Metro de Lima

<sup>5</sup> Línea 1 Metro de Lima, Plan de Conservación para el Año 2013

<sup>6</sup> Línea 1 Metro de Lima, Plan de Conservación para el Año 2013

<sup>7</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Declaración de Impacto Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1 Villa El Salvador – Avenida Grau, Resumen Ejecutivo, p.20

sean adquiridos, la L1ML estima transportar más de 125 000 personas diariamente en viajes de ruta completa de 50 minutos aproximadamente con solo 6 minutos de intervalos entre trenes.<sup>9,10</sup> Existe una reducción crítica en el tiempo de conmutación para muchos trabajadores, esperando así a contribuir con el incremento en productividad y en la demanda de transporte público.<sup>11</sup>

## 2. DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO



Figura 02: Secciones 1 y 2 de la Línea 1 del Metro de Lima  
Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, La República

<sup>8</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho, Cap. IV, Línea Base Socio Ambiental, p. 49

<sup>9</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho, Cap. IX, Programa de Afectaciones Prediales, p. 19

<sup>10</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Declaración de Impacto Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1: Villa El Salvador – Avenida Grau, cap. 2, Descripción del Proyecto, p.16

<sup>11</sup> <http://www.globalmasstransit.net/archive.php?id=2738>

Lima es la quinta ciudad con mayor tamaño y densidad en las Américas con una población de casi 9 millones y una densidad de 3000 habitantes por kilómetro cuadrado.<sup>12</sup> Está localizada en el centro de la llanura costera peruana en los valles de los ríos Chillón, Rímac y Lurín. Su topografía varía drásticamente desde elevaciones mayores a 500 metros sobre el nivel del mar en los Andes hasta el valle costero peruano. Aunque la mayoría de la ciudad se encuentra dentro de áreas de valle, el crecimiento de asentamientos informales continúa en los cerros aislados de El Agustino, San Cosme, El Pino, La Milla, Muleria y Pro.

El sistema de metro de Lima fue concebido en los setenta, durante la dictadura militar del Gobierno Revolucionario, a través de un concurso internacional que plasmó el proyecto del Metro de Lima como un sistema mayormente subterráneo que conectaba Lima con Callao.

El eje Norte-Sur de la L1ML atravesará avenidas importantes y cruzará la cuenca ambientalmente susceptible del Río Rímac. La mayoría de las preparaciones del terreno requeridas para construir las ferrovías elevadas están en las bermas dentro de las líneas centrales de las avenidas. Como la L1ML utiliza electricidad comprada localmente, no contribuirá a la contaminación de aire e indirectamente ayudará a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en un 66%.<sup>13</sup>

En el 2014, la L1ML finalmente conectará las áreas más pobladas de Lima, Villa El Salvador al Sur con San Juan de Lurigancho al Noreste – un área con alrededor de 1 millón de habitantes<sup>14</sup> que es el distrito más poblado en Perú y América del Sur – ambas áreas fueron prioritarias debido a su impacto en una mayor cantidad de pasajeros.<sup>15</sup> Se espera que la L1ML favorezca la demanda actualmente insatisfecha de transporte público, específicamente entre las partes Sur y Noreste de la ciudad. Por otra parte, la L1ML es parte de un proyecto de movilización a mayor escala para la ciudad de Lima que contempla establecer cinco líneas de metro adicionales con conexiones al sistema de autobús de tránsito rápido.<sup>16</sup>

---

<sup>12</sup> Municipalidad Metropolitana de Lima and Instituto Metropolitano de Planificación, Plan Regional de Desarrollo Concertado de Lima (2012 – 2025): Lima Somos Todos, 2012, p. 38.

<sup>13</sup> Línea 1 Metro de Lima, Análisis Comparativo Reducción CO<sub>2</sub>, p.1

<sup>14</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho, Cap. IV, Línea Base Socio Ambiental, p. 87.

<sup>15</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho, Cap. X, Conclusiones y recomendaciones, p. 2

<sup>16</sup> Línea 1 Metro de Lima, Reseña Histórica Línea 1 del Metro de Lima, p.3



Figura 03: Red de infraestructura de las líneas de metro propuestas en Lima  
 Fuente: L1ML, Reseña Histórica Línea 1 del Metro de Lima, p. 3.

### 3. USO DEL SISTEMA DE CALIFICACIÓN ENVISION<sup>17</sup>

El Sistema de calificación *Envision* establece un conjunto de criterios para evaluar cualquier infraestructura específica. En este caso, la infraestructura evaluada es un sistema de transporte masivo público eléctrico. El propósito principal de este informe es evaluar la sección 1 y 2 de la Línea 1 del Metro de Lima (L1ML) , tanto su fase de construcción como de operación.

*Envision* está formado por 60 créditos que se agrupan en cinco categorías: Calidad de Vida, Liderazgo, Distribución de Recursos, Mundo Natural y Clima y Riesgo. Cada crédito se relaciona con un indicador específico de sostenibilidad, tal como la reducción del uso de energía, preservar el Mundo Natural, o reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Cada crédito es calificado en una escala de cinco puntos, a la que se denomina “grado de cumplimiento”: mejora, aumenta, superior, conserva y restaura. Se han establecido criterios de valuación de modo a determinar si las calificaciones para cada nivel específico de cumplimiento se han alcanzado en los diversos créditos. Además, en cada una de las cinco categorías, hay un crédito específico denominado “Créditos innovadores o que exceden los requerimientos”. Este es un espacio que se brinda para reconocer el desempeño excepcional o métodos innovadores.

Los criterios para los diversos niveles de cumplimiento, varían de crédito a crédito, pero en general una calificación Mejora se otorga para niveles de desempeño que son ligeramente superiores a los requerimientos establecidos por la legislación. Aumenta y Superior indican niveles progresivos de mejora en el desempeño, mientras que Conserva en general se asocia con un nivel de desempeño que posibilita una situación de neutralización de los impactos. Restaura es el nivel más alto y se reserva en general para aquellos aspectos del proyecto que producen un impacto positivo. El sistema *Envision* establece el peso relativo de cada crédito, y los niveles de cumplimiento, asignando puntos. Los criterios de cada crédito están documentados en el *Envision Guidance Manual*, disponible al público en los sitios web del ISI<sup>18</sup> y del Programa Zofnass.<sup>19</sup>

El Anexo C provee una tabla con los detalles de la evaluación del proyecto, un desglose crédito por crédito y recomendaciones para el proyecto.

---

<sup>17</sup> Anthony Kane, Zofnass program research director, and Salmaan Khan, research assistant, wrote most parts of this section.

<sup>18</sup> [www.sustainableinfrastructure.org](http://www.sustainableinfrastructure.org)

<sup>19</sup> [www.zofnass.org](http://www.zofnass.org)

## 4. CATEGORÍAS A EVALUAR

### 4.1. CALIDAD DE VIDA

La primera categoría del Sistema de Calificación *Envision* es Calidad de Vida. Aquí, la evaluación refiere principalmente al impacto del proyecto en las comunidades vecinas y su bienestar. Como se afirma en el manual de *Envision*, “Calidad de vida concentra sus esfuerzos en evaluar si el proyecto infraestructural se alinea con los objetivos de la comunidad, se integra a las redes comunitarias existentes y beneficiará a la comunidad en el largo plazo”<sup>20</sup> También analiza si el proyecto es compatible con las necesidades de la comunidad.

Esta categoría se divide en tres sub-categorías y 12 créditos: Propósito (QL1.1, QL1.2 y QL1.3), Comunidad (QL 2.1, QL 2.2, QL 2.3, QL 2.4, QL 2.5, y QL 2.6) y Bienestar (QL 3.1, QL 3.2, QL 3.3).

			MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA	
1	CALIDAD DE VIDA	PROPÓSITO	QL1.1 Mejorar la calidad de vida de la comunidad	2	5	10	20	25
2		QL1.2 Estimular el desarrollo y el crecimiento sostenible	1	2	5	13	16	
3		QL1.3 Desarrollar capacidades y habilidades locales	1	2	5	12	15	
4	COMUNIDAD	COMUNIDAD	QL2.1 Mejorar la salud pública y la seguridad	2			16	
5		QL2.2 Minimizar el ruido y las vibraciones	1			8	11	
6		QL2.3 Minimizar contaminación lumínica	1	2	4	8	11	
7		QL2.4 Mejorar el acceso y la movilidad de la comunidad	1	4	7	14		
8		QL2.5 Fomentar modos alternativos de transporte	1	3	6	12	15	
9		QL2.6 Mejorar la accesibilidad, la seguridad y la señalización de las obras		3	6	12	15	
10	BIENESTAR	BIENESTAR	QL3.1 Preservar los recursos históricos y culturales	1		7	13	16
11		QL3.2 Preservar las vistas y el carácter local	1	3	6	11	14	
12		QL3.3 Mejorar el espacio público	1	3	6	11	13	
Maxima puntuación posible:							181	

Figura 04: Distribución de créditos en la categoría Calidad de Vida

#### 4.1.1. Propósito

En la **subcategoría Propósito**, la L1ML obtuvo el mayor grado de cumplimiento posible, con los tres créditos evaluados como Restaura (QL1.1 Mejorar la Calidad de Vida de la Comunidad, QL1.2 Estimular el desarrollo y el crecimiento sostenible y QL1.3 Desarrollar Capacidades y Habilidades Locales).

La L1ML contribuye en gran manera al mejoramiento de la calidad de vida de sus comunidades vecinas impactando aspectos sociales, físicos y económicos, predominantemente con la rehabilitación de bienes colectivos y añadiendo capacidad de infraestructura. La adecuación de este proyecto de transporte masivo de 34 km de longitud recae en impactos inmediatos a gran escala en la movilidad de más de 3 millones de personas que viven en el área directa de influencia.<sup>21, 22</sup>

<sup>20</sup> *Envision* Guidance Manual, p.30

<sup>21</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Declaración de Impacto Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1: Villa El Salvador – Avenida Grau, Resumen Ejecutivo, p. 22.

<sup>22</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho, Cap. IV, Línea Base Socio Ambiental, p. 87.

El proyecto de la L1ML ha modernizado y extendido el acceso, incrementado la seguridad, mejorado la movilidad y la calidad ambiental. La conciencia y orgullo comunitario son logrados mediante la creación de un canal directo de comunicación para trabajar en conjunto con vecinos, para así identificar y transformar áreas contaminadas con escombros y desperdicios, infraestructura deficiente y áreas con elevada presencia de pintura y grafiti de pandillas. Estas colaboraciones son realizadas por el programa Cultura Metro (CM) con estrategias para transformar las estaciones y trenes en espacios de educación cívica, y para recuperar áreas adyacentes para la comunidad. Para lograrlo, el equipo multidisciplinario de CM creó un proceso integral de participación comunitaria.

El CM de la L1ML apoya el desarrollo comunitario con la creación de varios programas sociales como la pintura de murales artísticos para reincorporar áreas inseguras de vuelta a la comunidad, a la vez que fomentan sus identidades individuales, estimulando e integrando arte urbano. La seguridad pública también es promovida dentro y fuera de la L1ML por medio de varias iniciativas de mejoramiento de infraestructura.

El crecimiento económico y desarrollo sostenible para la comunidad a largo plazo es estimulado por medio del suministro de transporte masivo que favorece la disminución de tiempos de conmutación, que a su vez impulsan la productividad a escala local y urbana. Se espera que la capacidad para negocios e industria en Lima se expanda considerando que la L1ML conecta personas y lugares en las áreas más pobladas en un tiempo más corto ahorrando, por ejemplo, 12,5 millones de horas por cada 25 millones de personas trasladadas.<sup>23</sup>

Además, las capacidades y habilidades locales son desarrolladas a través de entrenamientos y contrataciones locales. Las políticas de reclutamiento de la L1ML establecieron una proporción de contratación de al menos 70% de empleados locales que viven en la área de influencia. Esta norma se extiende a compañías relacionadas con la L1ML, como GyM Ferrovías, Concar y sus proveedores de seguridad y limpieza.<sup>24</sup>



Figura 05: Reforestación con la comunidad en Micaela Bastidas / Fuente: L1ML, Sistema de Gestión Cultura Metro, p. 35.

<sup>23</sup> Línea 1 Metro de Lima, Análisis de los Beneficios de la Candidatura, p. 10.

<sup>24</sup> Línea 1 Metro de Lima, Informe de Política de Contratación, p.1.

#### 4.1.2. Comunidad

En la **Subcategoría Comunidad**, dos de los seis créditos se consideraron sobresalientes con grado de cumplimiento Restaura (QL2.5 Fomentar modos alternativos de transporte, QL2.6 Mejorar la accesibilidad, la seguridad y la señalización de las obras), tres más fueron evaluados altamente con grado Conserva (QL2.1 Mejora la Salud Pública y la Seguridad, QL2.2 Minimiza el ruido y vibraciones, QL2.4 Mejora el acceso y la movilidad de la Comunidad) y uno fue evaluado como Superior (QL2.3 Minimizar contaminación lumínica).

Las mejoras en la movilidad y acceso en la comunidad son sobresalientes y guiadas hacia la creación de comunidades habitables, ofreciendo transporte masivo a las áreas mas pobladas de Lima, eliminando barreras de acceso, rehabilitando infraestructura de trenes y estaciones con 20 años de desuso, así como situando su ubicación en áreas comúnmente inutilizadas como bermas centrales y medianas de avenidas principales. Asimismo, se ha restaurado sustancialmente la seguridad y el acceso hacia asentamientos adyacentes en las 16 áreas identificadas como “áreas a recuperar”, las cuales han incluido limpieza de basureros clandestinos cerca de puentes peatonales, reforestación, pintura de murales diseñados por la comunidad.<sup>25</sup>

Los modos alternativos de transporte son fomentados de manera impresionante, para apoyar el uso de la L1ML. Estacionamientos y renta de bicicletas, cobro y tarifas uniformes, así como transferencias entre estaciones mediante el Sistema Metropolitano de Transporte (SMT) con autobuses de tránsito rápido son facilitadas por medio de acuerdos propuestos con municipalidades, ministerios, instituciones de estado, centros comerciales y empresas. También, se promueven diferentes destinos mensuales a bordo de la L1ML.



Figura 06: Promoción mensual del destino Cementerio Presbítero Maestro  
Fuente: L1ML, Destino del Mes, p. 9.

La salud y seguridad pública se toman en cuenta excelentemente, y más allá de las regulaciones en la implementación de la L1ML considerando los riesgos que constituyen la operación y uso de un tren

<sup>25</sup> Línea 1 Metro de Lima, Plan de Recuperación de Espacios, p. 10 – 115.

eléctrico. La estrategia de CM de la L1ML consiste en transformar las estaciones y trenes en espacios para la educación ciudadana, ofreciendo sesiones informativas para la comunidad, utilizando anuncios gráficos y verbales en trenes y estaciones, proveyendo entrenamiento y planes de contingencia para el personal operativo, como se señala en el Plan de Manejo Socio Ambiental (PMSA). El proyecto no solo utiliza energía eléctrica no contaminante para su operación, también ayuda a disminuir el tráfico<sup>26</sup> y los accidentes ferroviarios al atravesar la ciudad por viaductos elevados no obstruidos y dedicados al tren.



Figura 07: Sesión informativa en el centro comunal Micaela Bastidas  
Fuente: L1ML, Recuperación de Espacios Micaela Bastidas, p. 9.



Figura 08: Señalización de seguridad en trenes y estaciones  
Fuente: L1ML, Sistema de Gestión Cultura Metro, p. 17.

En general, las normas de ruido y vibraciones locales no se han excedido durante la fase constructiva tanto como la operativa, aunque hay espacio para la mejora en los esfuerzos de mitigación. Los niveles son monitoreados periódicamente y adecuados por medio del plan de mantenimiento con acciones tales como asegurar el balastro,<sup>27</sup> y acciones a largo plazo como esfuerzos de mitigación con reforestación para crear corredores biológicos a lo largo del viaducto que actúen como barreras naturales. Así también, se espera que los niveles ruido disminuyan, una de las mayores preocupaciones públicas, reduciendo el volumen de tráfico con la operación de la L1ML que moviliza a más de 125,000 personas diariamente en un eje Sur-Noreste a través de Lima.

Durante la etapa de operación, los procedimientos y acciones establecidos para reducir el consumo de energía ayudan a minimizar la contaminación lumínica por medio de un plan de zonificación de luz integrado que restringe la iluminación en las estaciones basándose en actividad y límites de seguridad. Por ejemplo, las operaciones de limpieza se realizan exclusivamente de día, y las escaleras y rampas son iluminadas durante tiempos de operación.

<sup>26</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho, Cap. X, Conclusiones y Recomendaciones, p. 4.

<sup>27</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho, Cap. VII, Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales, p. 93.



Figuras 09 & 10: Áreas de estacionamiento para bicicletas en las estaciones Miguel Grau y Jorge Chavez  
Fuente: L1ML, Estacionamiento de Bicicletas en Estaciones, p. 3,5.

#### 4.1.3. Bienestar

En la **Subcategoría Bienestar**, los tres créditos recibieron grado de cumplimiento más alto con Restaura (QL3.1 Preservar los recursos históricos y culturales, QL3.2 Preserva las vistas y el carácter local y QL3.3 Mejorar el espacio público).

Las áreas históricas y culturales de Lima son aprovechadas y mejoradas drásticamente, promoviendo la atención y visita de personas hacia áreas deterioradas, sin quebrantar monumentos históricos tales como el Cementerio Presbítero Maestro (figura 05), el primer cementerio de Lima, y la muralla histórica de Lima, el Bastión Santa Lucía. La disposición de la L1ML en el centro histórico cumple rigurosamente con el Ordenamiento Municipal No. 975, que considera la preservación de monumentos históricos y culturales en la zona.<sup>28</sup> La L1ML respeta y mejora sus alrededores en gran manera a través de enfoques sensibles hacia el contexto, con la propuesta de la Alameda Cultural que conectará monumentos a través de un corredor peatonal accesible desde dos estaciones de la L1ML.

Se alcanzan excelentes relaciones entre asociaciones vecinales y Cultura Metro (CM) de la L1ML, mediante la recuperación de espacios públicos impactados por la acumulación de basura, crimen y otras amenazas.<sup>29</sup> Con iniciativas como el programa de pintura de murales y fachadas, se promueve la participación artística y cultural de vecinos de la L1ML para reincorporar la identidad local en espacios previamente ocupados con actividades indeseadas. Por ejemplo, se puede hablar del proyecto de pintura de fachadas AlegreARTE de CM que se enfoca en transformar la naturaleza física y psicológica del cerro Pumacahua para mejorar un área altamente insegura cerca de la estación Pumacahua.<sup>30,31</sup>

<sup>28</sup> Línea 1 Metro de Lima, Informe Alameda Cultural, p.1.

<sup>29</sup> Línea 1 Metro de Lima, Informe Jornada Muralista, p.3.

<sup>30</sup> Línea 1 Metro de Lima, Proyecto AlegreARTE, p. 9.

<sup>31</sup> Línea 1 Metro de Lima, AlegreARTE 2013, video.

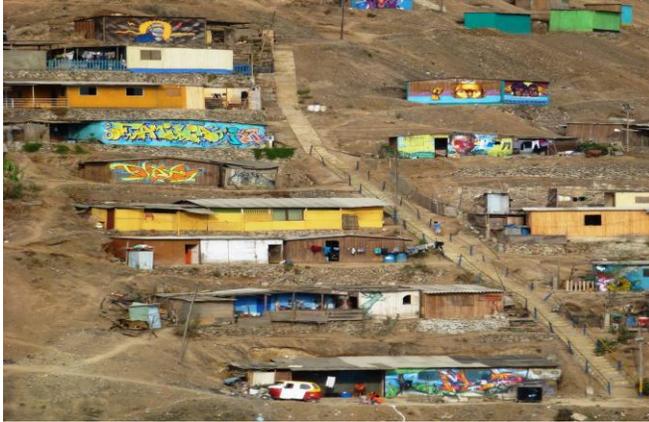


Figura 11: Programa piloto de mejoramiento fachadas con pintura AlegreARTE  
Fuente: L1ML. Programa AlegreArte. p. 5.



Figura 12: Vista del Cerro Pumacahua cerca de la L1ML  
Fuente: L1ML, Programa AlegreArte, p. 15.



Figura 13: Primer programa piloto de pintura de fachadas en el Cerro Pumacahua  
Fuente: L1ML

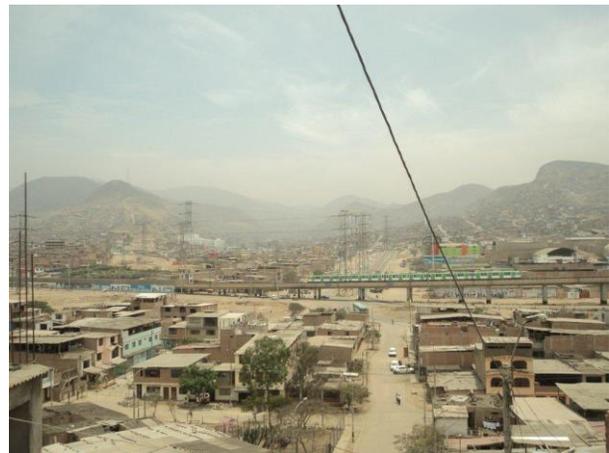


Figura 14: Vista hacia la L1ML desde el área del programa piloto de pintura de fachadas del Cerro Pumacahua  
Fuente: L1ML

Se estimula considerablemente el carácter local, proporcionando a las comunidades vecinas asistencia en limpieza, reforestación y pintura de murales en la estructura de la L1ML y dentro de los límites de comunidades. El impacto visual ubicuo de los 34 km del viaducto mayoritariamente elevado es percibido como un agente positivo de cambio que ofrece una manera para observar la ciudad desde una nueva perspectiva, alentando la mejora del ambiente local y promoviendo la preservación de vistas. Adicionalmente, los programas de reforestación y creación de áreas verdes a través del viaducto de la L1ML contribuirán a la mejoría del carácter local.

El espacio público se afina y restaura sustancialmente a través de varios programas exitosos de CM de participación ciudadana que motivan su intervención desde que son concebidos hasta su implementación. Los talleres de muralismo comunal incluyen proyectos de pintura de muros por la comunidad y la creación de Galerías de Arte Urbano invitando la colaboración de artistas de grafiti altamente reconocidos.



Figura 15: Taller de pintura comunal de murales artísticos



Figura 16: Galería Popular de Arte Mateo Pumacahua  
Fuente: L1ML, Sistema de Gestión Cultura Metro, p. 54.

#### 4.1.4. Categoría Calidad de Vida, Síntesis de los resultados

La distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño obtenido en cada resultado, se muestran a continuación (Figura 17):

LÍNEA UNO DEL METRO DE LIMA, PERÚ				PT.	Desempeño	% Total	Max.
1	CALIDAD DE VIDA	PROPÓSITO	QL1.1 Mejorar la calidad de vida de la comunidad	25	Restaura	100,0%	25
2			QL1.2 Estimular el desarrollo y el crecimiento sostenibles	16	Restaura	100,0%	16
3			QL1.3 Desarrollar las capacidades y las habilidades locales	15	Restaura	100,0%	15
4	CALIDAD DE VIDA	COMUNIDAD	QL2.1 Mejorar la salud pública y la seguridad	16	Conserva	100,0%	16
5			QL2.2 Minimizar el ruido y las vibraciones	8	Conserva	72,7%	11
6			QL2.3 Minimizar la contaminación lumínica	4	Superior	36,4%	11
7			QL2.4 Mejorar el acceso y la movilidad de la comunidad	14	Conserva	100,0%	14
8			QL2.5 Fomentar modos alternativos de transporte	15	Restaura	100,0%	15
9			QL2.6 Mejorar la accesibilidad, la seguridad y la señalización de las obras	15	Restaura	100,0%	15
10	CALIDAD DE VIDA	BIENESTAR	QL3.1 Preservar los recursos históricos y culturales	16	Restaura	100,0%	16
11			QL3.2 Preservar las vistas y el carácter local	14	Restaura	100,0%	14
12			QL3.3 Mejorar el espacio público	13	Restaura	100,0%	13
		QL0.0 Innovar o exceder los requisitos del crédito	0	N/A			
			QL	171		94,5%	181

Figura 17: Síntesis de los resultados en la categoría Calidad de Vida

Calidad de Vida (QL) es la categoría mejor desempeñada del proyecto de la L1ML. Aunque la mayoría de los créditos recibieron el grado más alto de cumplimiento posible, existen oportunidades de mejora en la subcategoría Comunidad que incluyen la creación de mejores esfuerzos de mitigación en los niveles de ruido y vibraciones y la reducción de contaminación lumínica. Considerando todos los créditos y los valores máximos posibles para cada indicador, el porcentaje de aprovechamiento suma 94,5% o 171 de 181 puntos.

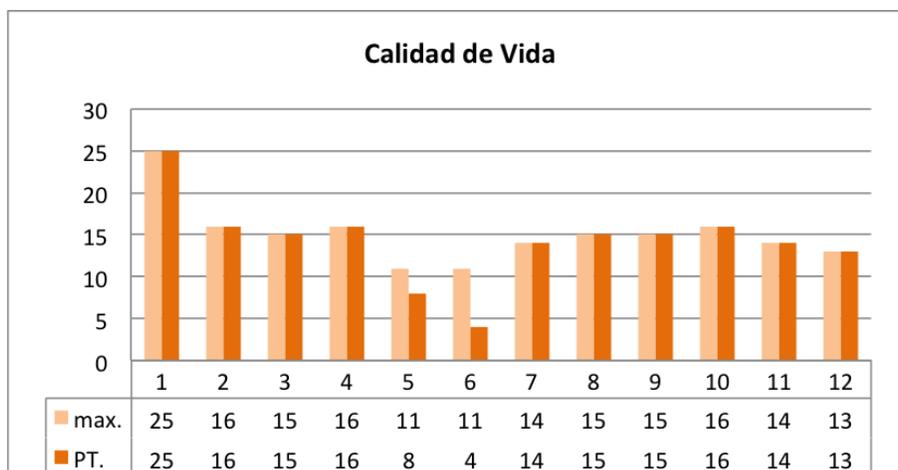


Figura 18: Síntesis de resultados de la categoría Calidad de Vida.

## 4.2. LIDERAZGO

La categoría Liderazgo de *Envision* evalúa la gestión, planificación y la colaboración entre el equipo de proyecto y las partes involucradas. El manual de *Envision* expone que “la comunicación y colaboración desde las etapas iniciales, implica involucrar a una gran variedad de personas en la creación de ideas para el proyecto, entendiendo la visión holística y de largo plazo para el proyecto y su ciclo de vida.”<sup>32</sup>

Los 9 créditos de esta categoría están divididos en tres sub-categorías: Colaboración (LD 1.1, LD 1.2, LD 1.3, y LD 1.4), Gestión (LD 2.1, LD 2.2), y Planificación (LD 3.1, LD 3.2, y LD 3.3).

			MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA
13	LIDERAZGO	COLABORACIÓN	LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivos	2	4	9	17
14			LD1.2 Establecer un sistema para manejar la sostenibilidad	1	4	7	14
15			LD1.3 Promover la colaboración y el trabajo en equipo	1	4	8	15
16			LD1.4 Fomentar la participación de las partes interesadas	1	5	9	14
17	LIDERAZGO	GESTIÓN	LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia en los subproductos	1	3	6	12
18			LD2.2 Mejorar la integración de las infraestructuras	1	3	7	13
19	LIDERAZGO	PLANIFICACIÓN	LD3.1 Planificar la monitorización y el mantenimiento a largo plazo	1	3		10
20			LD3.2 Abordar reglamentos y políticas no compatibles	1	2	4	8
21			LD3.3 Extender la vida útil	1	3	6	12
			Maxima puntuación posible:				121

Figura 19: Distribución de créditos en la categoría Liderazgo.

### 4.2.1. Colaboración

En la **Subcategoría Colaboración**, los resultados de la evaluación de la L1ML presentan un crédito con el alto grado de cumplimiento Conserva (LD1.4 Fomentar la Participación de las Partes Interesadas), dos recibieron la calificación de Superior (LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivos y LD1.2

<sup>32</sup> *Envision Guidance Manual*, p.60

Establecer un sistema de gestión de la sostenibilidad) y por último, un crédito fue evaluado como Aumenta (LD1.3 Promover la colaboración y el trabajo en Equipo).

Se han llevado a cabo numerosos esfuerzos para promover el desarrollo social y de liderazgo incluyendo participantes no comunes para destacar aspectos económicos, ambientales y sociales del proyecto, especialmente en sus programas culturales y de reforestación. La L1ML creó el programa Cultura Metro (CM) para establecer programas significativos para identificar, comprometer e integrar a las partes interesadas en la toma de decisiones del proyecto. El importante compromiso de la L1ML es demostrado por su colaboración en conjunto con las partes interesadas para obtener objetivos de sostenibilidad, el cual es respaldado por muchos y diversos ejemplos de actividades que son llevadas a cabo más allá del alcance del proyecto.

La declaración de misión de los operadores de la L1ML indica su compromiso en proveer transporte público para mejorar la calidad de vida de sus clientes y contribuir al desarrollo de la ciudad.<sup>33</sup> El equipo del proyecto ha proporcionado un Plan de Manejo Socio Ambiental (PMSA), como parte de su estrategia para la conservación ambiental, y armoniosa con el desarrollo socioeconómico de los vecinos locales. Se planea que el personal responsable de la ejecución del PMSA reciba el entrenamiento y educación apropiados para que sus actividades sean realizadas satisfactoriamente.<sup>34</sup>

El PMSA incluye como uno de sus objetivos establecer un programa de relaciones sociales para fomentar la integración de las partes interesadas y la creación de canales de comunicación permanentes.<sup>35</sup> A través de CM, se ha creado el equipo multidisciplinario Cultura Metro (CM), compuesto por un psicólogo, un ingeniero industrial, sociólogos y antropólogos, los cuales darán cuenta de las necesidades, objetivos, planes y asuntos de la comunidad a través de un proceso participativo comunitario de cuatro fases como un método de trabajo y diagnóstico social.<sup>36</sup>

El alcance de los mecanismos establecidos por el PMSA de la L1ML parece ser suficiente para abordar los aspectos económicos, ambientales y sociales prioritarios en el proyecto durante sus etapas de construcción y operación. El PMSA busca establecer medidas preventivas y de control de riesgos o planes de contingencias para labores y accidentes, constituir un programa de monitoreo ambiental, implantar un programa de relaciones sociales para la participación de las partes interesadas, y para determinar los costos de ejecución de medidas técnicas propuestas para la mitigación de pasivos ambientales.<sup>37</sup>

La L1ML ha incorporado principios de colaboración y trabajo en equipo en las fases de construcción y operación organizando reuniones informativas para incluir a las comunidades en distintos niveles. Aunque el equipo de proyecto de la L1ML reconoce la importancia de trabajar conjunto en equipo, ningún proceso en particular o metodología ha sido incorporada para integrar los procesos de diseño, entrega, metodologías y colaboración.

---

<sup>33</sup> Línea 1 Metro de Lima, Misión de la Empresa, p. 2.

<sup>34</sup> Línea 1 Metro de Lima, Plan de Manejo Socio Ambiental, p. 38.

<sup>35</sup> Línea 1 Metro de Lima, Plan de Manejo Socio Ambiental, p. 5.

<sup>36</sup> Línea 1 Metro de Lima, Diagnóstico Social Zona de Influencia, p. 1-2.

<sup>37</sup> Línea 1 Metro de Lima, Plan de Manejo Socio Ambiental, p. 5.

#### 4.2.2. Gestión

La **Subcategoría Gestión** recibió el grado de cumplimiento más alto, Restaura, de crédito (LD2.2 Mejorar la integración de las infraestructuras), una calificación baja, Mejora, de crédito (LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia en los subproductos).

Existe un alto desempeño y mejora general en la integración de las infraestructuras a través de acciones restauradoras en las comunidades vecinas del proyecto L1ML. El Gobierno Peruano, dueño de la infraestructura, con el equipo de trabajo del proyecto L1ML, ha estado trabajando con la comunidad para identificar bienes comunitarios existentes en el entorno natural o construido que, cuando restaurados, puedan mejorar el crecimiento económico y la capacidad de desarrollo de la comunidad. El equipo multidisciplinario del programa Cultura Metro (CM) de la L1ML es uno de los mecanismos creados para tomar en cuenta las necesidades, metas, planes y asuntos de la comunidad a través de procesos participativos comunitarios.

Se considera la integración de otros elementos en la infraestructura de movilidad de la comunidad en el proyecto L1ML, para así mejorar la eficiencia y efectividad de la infraestructura en general por medio de conexiones directas hacia otros medios de transporte masivo, tales como las estaciones del Sistema Metropolitano de Transporte (SMT) de autobuses de tránsito rápido y rutas alimentadoras de autobuses privados hacia estaciones de la L1ML.<sup>38</sup> Asimismo, en los objetivos del Plan de Conservación de la L1ML para mejorar e integrar infraestructura recreativa en sus alrededores, se especifica la preservación y mantenimiento de áreas públicas localizadas a lo largo del viaducto y dentro del área de influencia directa del proyecto.

Las oportunidades de sinergia en los subproductos entre sistemas e infraestructura a mayor escala son limitadas por falta de una identificación a fondo, y porque no han sido documentadas extensamente. La reutilización de subproductos se relaciona principalmente mayoría con el manejo de residuos sólidos dentro del proyecto, enmarcado dentro de las políticas generales de la empresa en conformidad con las regulaciones de la Ley General de Residuos Sólidos. Los mayores objetivos del Plan de Manejo de Residuos Sólidos (PMRS) son reducir los desperdicios, mejorar el rendimiento del proyecto y reducir los costos del proyecto mediante la identificación y búsqueda de oportunidades para usar subproductos o materiales no deseados y recursos de operaciones cercanas. Una evaluación a fondo y superior en la identificación y uso de subproductos no deseados podría ayudar a obtener un grado de desempeño mayor.

#### 4.2.3. Planificación

En los resultados de evaluación de la **Subcategoría Planificación**, dos créditos recibieron Conserva con el grado más alto para (LD3.1 Planificar el monitoreo y mantenimiento a largo plazo y LD3.2 Abordar reglamentos y políticas no compatibles) y un crédito con grado de cumplimiento alto Superior (LD3.3 Extender la vida útil).

Existen planes integrales de mantenimiento y conservación incorporados a la etapa de operación de la L1ML a largo plazo, los cuales podrían incrementar su potencial de sostenibilidad identificando

---

<sup>38</sup> Línea 1 Metro de Lima, Copia de Convenios, p. 2.

tendencias de crecimiento futuro y estableciendo costos. Los planes han sido establecidos para ayudar a asegurar que las medidas de mitigación, de protección ecológica y de mejora sean incorporadas desde las etapas tempranas del proyecto. El Plan de Manejo Socio Ambiental (PMSA) es el programa clave principal para el manejo del desarrollo y operación de la L1ML, y para asegurar que las actividades del proyecto sean seguras, confiables, responsables y que preserven el medio ambiente cumpliendo con los estándares ambientales y de salud. Adicionalmente, hay un programa específico objetivo de mantenimiento, el Plan de Conservación (PC), con un propósito primordial de asegurar la infraestructura para el tránsito seguro de trenes, logrado a través de dos inspecciones diarias verificando el material rodante, diseño de parámetros y mantenimiento de superestructuras.<sup>39</sup>

Los reglamentos y políticas no compatibles son abordados trabajando extensamente con oficiales y comunidades vecinas para identificar y citar leyes, estándares, reglas o políticas que pudieran crear barreras no intencionadas en la implementación del sistema público de transporte masivo. La L1ML trata estos asuntos a través de varios acuerdos propuestos entre las diferentes entidades, y por medio de estrategias de mejoramiento comunitario para eliminar barreras e incrementar la movilidad de la comunidad vecina, que está mayormente afectada por la falta de regulación de tarifas en transporte público menor (especialmente en mototaxis operados privadamente<sup>40</sup>), informalidad en el transporte público (falta de paradas formales de mototaxis<sup>41</sup>), manejo ineficiente de parte de la Subgerencia de Transporte y Seguridad Vial y las asociaciones de choferes de mototaxi, la inseguridad social especialmente en el distrito de Villa El Salvador donde la falta de acción de las autoridades se agrava con la negligencia y resignación de los residentes, haciendo del distrito un lugar peligroso.<sup>42</sup>

La extensión de vida útil es parte de los objetivos del proyecto L1ML, y forma parte de una red mayor de infraestructura de transporte, y de infraestructura pública duradera que pueda servir a los residentes de Lima por al menos 50 años, como lo estipula la ley peruana acerca de obras de estructura civil, pero la concesión de operación del proyecto y su Plan de Conservación (PC) fueron diseñados para 30 años. La L1ML es la primera de seis líneas de metro proyectadas, y también contempladas para conectar con el Sistema Metropolitano de Transporte (SMT) de autobuses de tránsito rápido.<sup>43</sup>

---

<sup>39</sup> Línea 1 Metro de Lima, Plan de Conservación para el año 2013, p.6.

<sup>40</sup> Línea 1 Metro de Lima, Diagnóstico Social del Distrito de Villa EL Salvador, p.28.

<sup>41</sup> Línea 1 Metro de Lima, Diagnóstico Social del Distrito de Villa EL Salvador, p.49.

<sup>42</sup> Línea 1 Metro de Lima, Diagnóstico Social del Distrito de Villa EL Salvador, p.39.

<sup>43</sup> Línea 1 Metro de Lima, Reseña Histórica de la Línea 1 del Metro de Lima, p.3.

#### 4.2.4. Categoría Liderazgo: Síntesis de los Resultados

La tabla siguiente (figura 20) muestra la distribución de créditos, así como el grado de cumplimiento obtenido por cada uno.

LIMA 1 DEL METRO DE LIMA, PERÚ			PT.	Desempeño	% Total	Max.
13	COLABORACIÓN	LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivos	9	Superior	52,9%	17
14		LD1.2 Establecer un sistema para manejar la sostenibilidad	7	Superior	50,0%	14
15		LD1.3 Promover la colaboración y el trabajo en equipo	1	Mejora	6,7%	15
16		LD1.4 Fomentar la participación de las partes interesadas	14	Conserva	100,0%	14
17	GESTIÓN	LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia en los subproductos	1	Mejora	6,7%	15
18		LD2.2 Mejorar la integración de las infraestructuras	16	Restaura	100,0%	16
19	PLANEACIÓN	LD3.1 Planificar la monitorización y el mantenimiento a largo plazo	10	Conserva	100,0%	10
20		LD3.2 Abordar reglamentos y políticas no compatibles	8	Conserva	100,0%	8
21		LD3.3 Extender la vida útil	8	Superior	66,7%	12
LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivos			0	N/A		
LD			74		61,2%	121

Figura 20: Categoría Liderazgo. Síntesis de los Resultados

La Categoría Liderazgo (LD) obtuvo un buen desempeño, pero existen algunas oportunidades de mejora, especialmente en las subcategorías de Colaboración y Gestión. Por ejemplo, una mejor gestión de sinergia en los subproductos puede ser alcanzada con búsquedas más sustanciosas y negociaciones con insumos de material no deseado durante la construcción de la sección 2 de la L1ML. Considerando todos los créditos y los valores máximos posibles para cada indicador, el porcentaje de aprovechamiento suma 61,2% o 74 de 121 puntos.

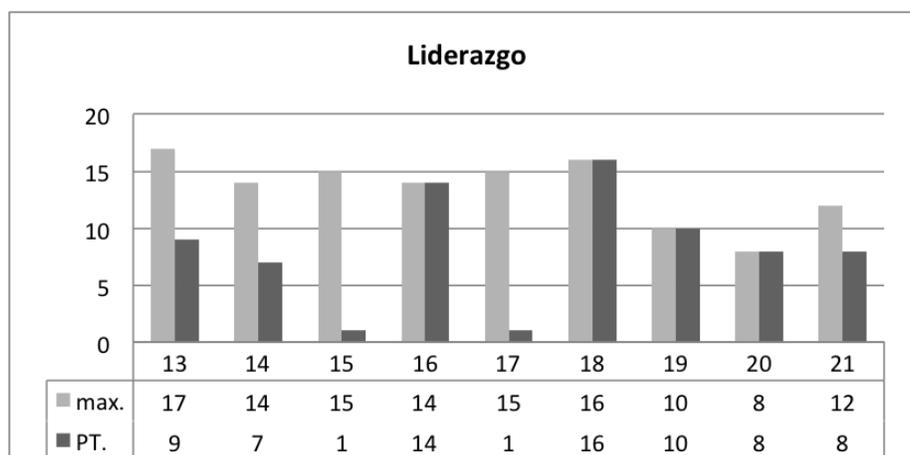


Figura 21: Categoría Liderazgo. Síntesis de los resultados

### 4.3 DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS

La categoría Distribución de Recursos (RA) se relaciona con la calidad y origen de los materiales usados en el proyecto, durante la construcción y etapa operativa. Se ha probado que el uso de materiales adecuados tiene un gran impacto en la sostenibilidad total del proyecto. Esta categoría se divide en 13 créditos: Materiales (RA 1.1, RA 1.2, RA 1.3, RA 1.4, RA 1.5, RA 1.6 y RA 1.7), Energía (RA 2.1, RA 2.2, RA 2.3) y Agua (RA 3.1, RA 3.2, RA 3.3).

			MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA	
22	DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS	MATERIALES	RA1.1 Reducir la energía neta incorporada	2	6	12	18	
23			RA1.2 Apoyar prácticas de adquisición sostenible	2	3	6	9	
24			RA1.3 Utilizar materiales reciclados	2	5	11	14	
25			RA1.4 Utilizar materiales de la región	3	6	9	10	
26			RA1.5 Desviar los residuos de los vertederos	3	6	8	11	
27			RA1.6 Reducir el traslado de los materiales excavados	2	4	5	6	
28			RA1.7 Prever la deconstrucción y el reciclaje	1	4	8	12	
29	ENERGÍA	RA2.1 Reducir el consumo de energía	3	7	12	18		
30		RA2.2 Usar de energías renovables	4	6	13	16	20	
31		RA2.3 Establecer y monitorizar los sistemas energéticos		3		11		
32	AGUA	RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce	2	4	9	17	21	
33		RA3.2 Reducir el consumo de agua potable	4	9	13	17	21	
34		RA3.3 Monitorizar los sistemas de abastecimiento de agua	1	3	6	11		
						Maxima puntuación posible:	182	

Figura 22: Distribución de Créditos en la Categoría Distribución de Recursos.

#### 4.3.1. Materiales

En la **Subcategoría Materiales**, de siete créditos, dos fueron evaluados con grados altos de Conserva (RA1.4 Utilizar materiales de la región y RA1.6 Reducir el traslado de los materiales excavados), dos fueron evaluados como Aumenta (RA1.3 Utilizar materiales reciclados y RA1.7 Prever la deconstrucción y el reciclaje), uno fue considerado como Mejora (RA1.2 Apoyar prácticas de adquisición sostenible) y dos de ellos fueron evaluados con la calificación más baja No puntuado (RA1.1 Reducir la energía neta incorporada y RA1.5 Desviar residuos de los vertederos).

Las acciones mejor logradas en la subcategoría Materiales fueron la utilización de materiales de la región y la reducción de traslado de materiales de excavación fuera del local del proyecto. Alrededor de un 95% de los materiales, incluyendo plantas y suelos son obtenidos dentro de las distancias recomendadas. Los materiales de construcción fueron provistos localmente por distribuidores autorizados con el permiso del Ministerio de Energía y Minas para explotar canteras en Lima.<sup>44</sup> La mayoría de los materiales de paisajismo para el programa de reforestación, como tierra y árboles, provienen del trasplante de árboles existentes y la reutilización de suelos orgánicos dentro del sitio de la L1ML. El traslado de suelos y otros materiales de excavación fuera del área de las obras fue mínimo ya que todo el material extraído ha sido usado como relleno en el proyecto durante la etapa constructiva.

<sup>44</sup> Línea 1 Metro de Lima, Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Villa EL Salvador - Avenida Grau, Descripción del Proyecto, Cap.2, p. 19, 64.

Se logró un mejor desempeño minimizando la cantidad total de materiales por medio del uso de material reciclado y reutilización de infraestructura. Aproximadamente un 27% del volumen de materiales usados provino de fuentes reclamadas o recicladas del sitio y de estructuras de pilares que permanecieron incompletas y en desuso por cerca de veinte años. La L1ML reemplazó los rieles, las juntas de concreto, los cierres y el balastro entre las estaciones Villa El Salvador y Pumacahua, y remedió el balastro contaminado a lo largo de las vías del tren para poder reinstalar el servicio apropiadamente.<sup>45</sup> También, el material rodante está compuesto de trenes nuevos Alstom y trenes reutilizados Ansaldo, adquiridos en los ochenta para los que se ha establecido apoyo a nivel local en sustitución de piezas y en reparaciones adecuadas.<sup>46</sup> Al menos un 50% de los materiales y componentes especificados en el proyecto de la L1ML pueden ser fácilmente reciclados o reutilizados luego que termine la vida útil del proyecto.<sup>47</sup> La construcción de la sección 2 de la L1ML implementa el uso de material reciclado y reutilizado, y limita la demolición de infraestructura a efectuarse solo cuando no es posible removerla o relocarla. Todos los elementos prefabricados de las superestructuras de la L1ML, representan al menos el 50% de los componentes de la L1ML, que son fáciles de desarmar, reusar y reciclar.<sup>48</sup>

Las oportunidades de mejora se encuentran mayormente en la adquisición de materiales y en la reducción de energía neta incorporada. Estimaciones de energía neta de los materiales del proyecto<sup>49</sup> o de objetivos sostenibles en la adquisición de materiales no fueron presentadas por el equipo. Las prácticas de adquisición sostenible en obtención y suministro de materiales se consideran de nivel básico, pero suficientes para evitar la dependencia externa y asegurar la disposición y puntualidad de los servicios del metro tren. La disminución y desvío de residuos a vertederos necesita un plan de manejo de desechos más contundente que pueda funcionar de mejor manera y dar cuenta de al menos el 25% de los desechos totales, ya que el porcentaje de desperdicio desviado a vertederos o las normas de industria son desconocidas.

#### 4.3.2. Energía

La **Subcategoría Energía** obtuvo mayormente grados bajos, de los tres créditos, solo uno se desempeñó bien y fue evaluado como Aumenta (RA2.3 Establecer y monitorizar los sistemas energéticos), uno fue evaluado como Mejora (RA2.1 Reducir el consumo de Energía) y uno se consideró como No puntuado (RA2.2 Usar Energías Renovables).

Hubo una puesta en servicio inicial de los sistemas energéticos del proyecto establecida en el Plan de Conservación (PC) e implementado por la Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico (AATE) del estado en

---

<sup>45</sup> Línea 1 Metro de Lima, Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Villa EL Salvador - Avenida Grau, Descripción del Proyecto, Cap.2, p. 8.

<sup>46</sup> Línea 1 Metro de Lima, Informe de Desarrollo de proveedores, p. 1.

<sup>47</sup> Línea 1 Metro de Lima, Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Villa EL Salvador - Avenida Grau, Descripción del Proyecto, Cap.2, p. 42.

<sup>48</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Declaración de Impacto Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1: Villa El Salvador – Avenida Grau, Resumen Ejecutivo, p. 10.

<sup>49</sup> Línea 1 Metro de Lima, Plan de Manejo Socio Ambiental, p. 6.

2010. El funcionamiento eficiente y la extensión de vida útil ha sido asegurada por el monitoreo del desempeño de los sistemas energéticos de la L1ML establecidos a través del PC. El funcionamiento, operación y mantenimiento de los sistemas energéticos son desarrollados bajo criterios específicos por especialistas técnicos en motores de combustión interna y sistemas de generación. Después del monitoreo inicial, no ha sido declarado si se ha considerado o establecido evaluaciones de los sistemas eléctricos/mecánicos hechas por terceros.

Al menos 10% de reducciones de energía se lograron en el consumo de energía en la operación total y en el mantenimiento a través del ciclo de vida del proyecto. El proyecto de la L1ML conserva energía en su operación mediante la implementación de los siguientes métodos efectivos e iniciativas de reducción de energía: reduciendo el consumo de energía de los trenes Alstom, instalando una planta de cogeneración de energía con combustible de gas natural, compras directas a distribuidores de energía y reemplazando focos de luz fluorescente con LED.<sup>50</sup>

Los mayores consumidores de energía son los vagones automotores eléctricos utilizando aproximadamente un 80% del total de la energía consumida.<sup>51</sup> Se ha logrado reducir el consumo de energía de los trenes Alstom con la exclusión del sistema de freno de retención del diseño. Esta exclusión ha demostrado que no atenta contra la seguridad de marcha de los trenes en operación. Esta reducción representa un 11% de ahorro en el consumo neto de energía.<sup>52</sup>

Actualmente, la cantidad de energía renovable que la L1ML adquiere de compañías eléctricas locales tales como Edelnor y Luz del Sur no ha sido indicada.<sup>53</sup> La documentación tampoco demuestra si el equipo del proyecto L1ML ha hecho estudios para evaluar la viabilidad de satisfacer las necesidades de energía con fuentes renovables para incorporar el uso de energía renovable en su operación. Asimismo, la energía requerida para mover los camiones cisternas de reforestación no ha sido tomada en cuenta.

#### 4.3.3. Agua

La **Subcategoría Agua** recibió grados de cumplimiento mínimos con los tres créditos evaluados como Mejora (RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce, RA3.2 Reducir el consumo de agua potable y RA3.3 Monitorizar los sistemas de abastecimiento de agua).

El impacto neto negativo en la disponibilidad, calidad y cantidad del agua se redujo tomando algunas medidas durante las etapas constructivas y de operación, pero no se realizó una evaluación de disponibilidad de agua a la escala del proyecto completo de la L1ML. El agua usada durante la construcción provino en su mayoría de camiones cisterna con agua pre tratada no potable.

El programa de reforestación de la L1ML podría aportar a la recarga de aguas subterráneas ya que ésta es usada para irrigación de parques y jardines en los distritos donde discurre el Río Rímac y puede contribuir hasta cierto punto en la recarga del acuífero de Lima.<sup>54</sup> El Río Rímac es la fuente principal de agua para el área de influencia de la L1ML, localizado en la cuenca del Río Rímac y, en una menor escala,

<sup>50</sup> Línea 1 Metro de Lima, Iniciativas de Uso Eficiente de Energía, p.1.

<sup>51</sup> Línea 1 Metro de Lima, Proporción de Consumo de Energía, p. 1.

<sup>52</sup> Línea 1 Metro de Lima, Iniciativas de Uso Eficiente de Energía, p. 1.

<sup>53</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Declaración de Impacto Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1: Villa El Salvador – Avenida Grau, Resumen Ejecutivo, p. 27.

<sup>54</sup> Línea 1 Metro de Lima, Línea de Base Ambiental, p.68.

en la cuenca del Río Lurín. Con respecto al agua subterránea, el acuífero de Lima se recarga con las aguas de los ríos Chillón y Rímac y con alguna contribución del Río Surco. Las fuentes principal de recarga del Río Rímac son a través de campos de cultivo existentes en los valles de Chillón y Rímac , y áreas de filtración río arriba.<sup>55</sup>

Existen estudios en curso para implementar una pequeña planta piloto de tratamiento en el patio taller de Villa El Salvador para filtrar las aguas residuales del patio y poder reutilizarlas en las áreas de reforestación.<sup>56, 57</sup> La gestión de aguas residuales resultantes de las actividades del proyecto no permite vertir aguas no tratadas en cuerpos de agua o tierra.<sup>58</sup>

Actualmente, el programa de reforestación está usando camiones cisterna de redes locales con agua pre tratada que reducen el consumo de agua potable.<sup>59</sup> El equipo del proyecto L1ML para poder establecer el uso de aguas grises debe revisar y analizar el marco legal nacional que enuncia las disposiciones relacionadas con la descarga y reutilización de aguas residuales tratadas.<sup>60</sup>

Inicialmente, se implementó un sistema de monitoreo de agua por partes independientes antes de la etapa de construcción de la L1ML para evaluar el desempeño de los sistemas de agua durante las operaciones y su impacto en las aguas receptoras del Río Rímac. Los resultados del análisis inicial de calidad de agua indicaron que las aguas sobrepasan los valores de contaminantes establecidos por estándares nacionales.<sup>61</sup> El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) establece medidas preventivas, correctivas y/o de mitigación cuando existen posibilidades altas que compromentan los recursos de agua como pasa en áreas donde la L1ML cruza la cuenca.

De acuerdo con el EIA, la construcción de la L1ML puede alterar la calidad de las aguas del Río Rímac y el proyecto debe cumplir con el ordenamiento citado en el Programa de Monitoreo de Calidad de Aguas Superficiales.<sup>62</sup> Alcanzar un nivel más alto de aprovechamiento requeriría especificar monitoreo hecho por partes independientes que no ha sido declarado en la documentación recibida.

---

<sup>55</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Declaración de Impacto Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1: Villa El Salvador – Avenida Grau, Resumen Ejecutivo, p. 19-20.

<sup>56</sup> Línea 1 Metro de Lima, Proyectos de Investigación, p. 7.

<sup>57</sup> Línea 1 Metro de Lima, Planta de Tratamiento de Agua, p. 5.

<sup>58</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Declaración de Impacto Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1: Villa El Salvador – Avenida Grau, Resumen Ejecutivo, p. 30.

<sup>59</sup> Línea 1 Metro de Lima, Informe Socio Ambiental (Julio – Septiembre 2013), p. 10.

<sup>60</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Declaración de Impacto Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1: Villa El Salvador – Avenida Grau, Resumen Ejecutivo, p. 4.

<sup>61</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho, Cap. VII, Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales, p. 87.

<sup>62</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho, Cap. VII, Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales, p. 21.



Figura 23: Irrigación de camión con cisterna del programa de reforestación  
Fuente: L1ML, Gestión Ambiental, p. 3.



Figura 24: Irrigación de camión con cisterna del programa de reforestación  
Fuente: L1ML, Gestión Ambiental, p. 3.

#### 4.3.4. Categoría Distribución de Recursos: Síntesis de los Resultados

La distribución de los créditos, así como el nivel de desempeño alcanzado en cada crédito se muestran en la tabla a continuación (Figura 25). Las mayores oportunidades de mejoramiento están concentradas en las subcategorías Materiales y Energía. La mejora a la subcategoría Energía puede beneficiar a la L1ML en gran manera, especialmente, en la incorporación de recursos de energía renovable, ya que básicamente es un tren eléctrico que utiliza el 80% del total de energía consumida. Considerando todos los créditos y los valores máximos posibles para cada indicador, el porcentaje de aprovechamiento suma 22%, o 40 de 182 puntos.

LÍNEA 1 DEL METRO DE LIMA, PERÚ			PT.	Desempeño	% Total	Max.
22	MATERIALES	RA1.1 Reducir la energía neta incorporada	0	No puntuado	0,0%	18
23		RA1.2 Apoyar prácticas de adquisición sostenible	2	Mejora	22,2%	9
24		RA1.3 Utilizar materiales reciclados	5	Aumenta	35,7%	14
25		RA1.4 Utilizar materiales de la región	10	Conserva	100,0%	10
26		RA1.5 Desviar los residuos de los vertederos	0	No puntuado	0,0%	11
27		RA1.6 Reducir el traslado de los materiales excavados	6	Conserva	100,0%	6
28		RA1.7 Prever la deconstrucción y el reciclaje	4	Aumenta	33,3%	12
29	ENERGÍA	RA2.1 Reducir el consumo de energía	3	Mejora	16,7%	18
30		RA2.2 Usar energías renovables	0	No puntuado	0,0%	20
31		RA2.3 Establecer y monitorizar los sistemas energéticos	3	Aumenta	27,3%	11
32	AGUA	RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce	2	Mejora	9,5%	21
33		RA3.2 Reducir el consumo de agua potable	4	Mejora	19,0%	21
34		RA3.3 Monitorizar los sistemas de abastecimiento de agua	1	Mejora	9,1%	11
RA0.0 Innovar o exceder los requisitos del crédito			0	N/A		
<b>RA</b>			<b>40</b>		<b>22,0%</b>	<b>182</b>

Figura 25: Síntesis de los Resultados en la Categoría Distribución de Recursos.

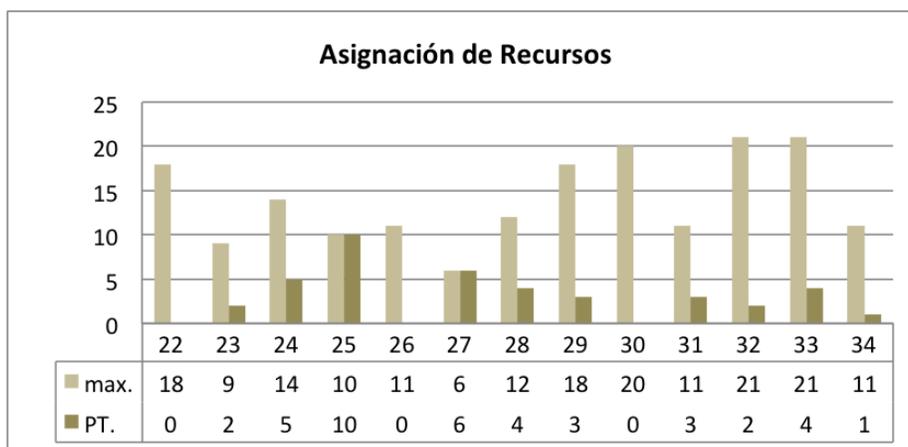


Figura 26: Síntesis de los Resultados en la Categoría Distribución de Recursos.

#### 4.4. MUNDO NATURAL

La Categoría Mundo Natural tiene por objetivo “entender y minimizar impactos negativos, al tiempo de evaluar modos en los cuales las infraestructuras pueden interactuar con sistemas naturales de un modo positivo y sinérgico.”<sup>63</sup> La categoría Mundo Natural está dividida en 14 créditos relacionados con la Implantación (NW 1.1, NW 1.2, NW 1.3, NW 1.4, NW 1.5, NW 1.6, y NW 1.7), impactos en el Suelo y el Agua (NW 2.1, NW 2.2, NW 2.3), y sobre la biodiversidad (NW 3.1, NW 3.2, NW 3.3, NW 3.4).

			MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA	
35	MUNDO NATURAL	EMPLAZAMIENTO	NW1.1 Preservar los hábitats de alto valor ecológico			9	14	18
36			NW1.2 Preservar los humedales y las aguas superficiales	1	4	9	14	18
37			NW1.3 Preservar las zonas de alto valor de cultivo			6	12	15
38			NW1.4 Evitar zonas de geología adversa	1	2	3	5	
39			NW1.5 Preservar las funciones de la llanura aluvial	2	5	8	14	
40			NW 1.6 Evitar la construcción inadecuada en pendientes pronunciadas	1		4	6	
41			NW1.7 Preservar zonas verdes naturales	3	6	10	15	23
42	MUNDO NATURAL	SUELO & AGUA	NW2.1 Manejar las aguas pluviales		4	9	17	21
43			NW2.2 Reducir el impacto de pesticidas y fertilizantes	1	2	5	9	
44			NW 2.3 Prevenir la contaminación de las aguas superficiales y las subterráneas	1	4	9	14	18
45	MUNDO NATURAL	BIODIVERSIDAD	NW3.1 Preservar la biodiversidad de las especies	2			13	16
46			NW3.2 Controlar las especies invasoras			5	9	11
47			NW3.3 Restaurar los suelos alterados				8	10
48			NW3.4 Mantener las funciones de los humedales y de las aguas superficiales	3	6	9	15	19
							Maxima puntuación posible:	203

Figura 27: Distribución de Créditos en la Categoría Mundo Natural

##### 4.4.1. Emplazamiento

En la **Subcategoría Emplazamiento**, tres créditos recibieron grado de cumplimiento alto con Conserva (NW1.3 Preservar las zonas de alto valor de cultivo, NW1.4 Evitar zonas de geología adversa y NW 1.7 Preservar zonas verdes naturales), dos créditos fueron evaluados como Superior (NW1.1 Preservar los hábitats de alto valor ecológico y NW1.6 Evitar la construcción inadecuada en pendientes pronunciadas) y dos créditos fueron evaluados bajo con “No puntuado” (NW 1.2 Preservar los humedales y las aguas superficiales y NW 1.5 Preservar las funciones de la llanura aluvial).

<sup>63</sup> Envision Guidance Manual, p.116

La ubicación de la L1ML se encuentra en un sitio urbano previamente desarrollado afuera de áreas consideradas como tierras agrícolas como lo marcan los estudios de impacto ambiental apropiados. La localización de la L1ML tampoco se considera una zona verde natural, ya que se encuentra en una zona desarrollada a su 100% anteriormente, principalmente en las medianas o camellones de las avenidas que componen el eje Sur a Norte del viaducto. Su estructura solo ocupa las áreas para columnas del viaducto y las estaciones de metro.

La L1ML también evita el desarrollo en zonas de geología adversa y salvaguarda acuíferos para reducir riesgos de peligros naturales y preservar la alta calidad de los recursos de agua subterránea. De acuerdo con el Estudio de Impacto Ambiental, no se ha identificado ninguna falla sísmica de importancia a lo largo del área de la L1ML. Aún así, se encuentra actividad sísmica alta, según los mapas de zonificación sísmica, ya que la ciudad de Lima se encuentra en el abanico aluvial de los Ríos Rímac y Chillón.<sup>64</sup> El proyecto L1ML, solo durante su etapa constructiva, sería más vulnerable al derrame de contaminantes hacia aguas subterráneas a causa de los movimientos de tierra, y a la ocurrencia de terremotos mientras se construyen las estructuras, pero no posteriormente porque debe cumplir con los requerimientos de diseño sísmico resistente del estándar categoría A de los Estándares Peruanos para Terremotos.<sup>65</sup>

La ubicación del proyecto también evita el uso de tierras caracterizadas como hábitats de alta calidad al utilizar espacios abandonados e inutilizados de la ciudad tal como es la mediana de carreteras existentes. La L1ML preserva áreas de valor ecológico alto al localizarse en zonas de uso urbano, en un viaducto elevado que corre a través de los camellones de avenidas principales en un eje Sur a Norte cruzando el Río Rímac y su cuenca.

El proyecto L1ML evita las pendientes pronunciadas adversas desarrollándose predominantemente en áreas llanas en bermas centrales de las avenidas principales de Lima, con plataformas elevadas a un nivel arriba del suelo.<sup>66</sup> No existe documentación que señale un proceso de selección de sitio en el que deliberadamente se hayan identificado y evitado cerros de alto riesgo y pendientes pronunciadas.

Los humedales y aguas superficiales no están protegidos con una barrera ecológica. La sección 2 que conecta desde la estación Grau hasta San Juan Lurigancho, actualmente en construcción, pone en peligro áreas que pertenecen a la cuenca del Río Rímac con la remoción de vegetación en sus riberas para la construcción de las vías del viaducto elevado. Las estrategias de mitigación cumplen con las normas locales de devolver el área a su condición previa, pero no se ha recibido documentación que respalde una zona de protección de vegetación y suelo (ZPVS), propuesta o existente, para proteger, amortiguar, realzar y restaurar las riberas del Río Rímac.

Los impactos en las funciones de la llanura aluvial son disminuidos y evadidos limitando al mínimo el desarrollo del sitio con el uso de una estructura elevada. Las acciones que impacten las funciones de la llanura aluvial son evitadas pero no han sido consideradas más allá de las leyes y requerimientos locales.

---

<sup>64</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho, Cap. VII, Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales, p. 9.

<sup>65</sup> Línea 1 Metro de Lima, Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Villa EL Salvador - Avenida Grau, Descripción del Proyecto, Cap.2, p. 20.

<sup>66</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho, Cap. VII, Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales, p. 10.

No existe documentación que compare los cambios en el almacenamiento de llanura de inundación previo y póstumo al desarrollo o cómo la ubicación de la L1ML promueve la reducción de los impactos en la llanura aluvial.

#### 4.4.2. Agua y suelo

En la **Subcategoría Agua y Suelo**, de tres créditos posibles, solo uno fue evaluado como Mejora (NW2.3 Prevenir la contaminación de las aguas superficiales y las subterráneas), y dos fueron evaluados como “No puntuado” (NW2.1 Manejar las aguas pluviales y NW2.2 Reducir el impacto de pesticidas y fertilizantes).

Antes de la construcción de la sección 1 de la L1ML y durante el Estudio de Impacto Ambiental, las aguas de Río Rímac excedieron el máximo de contaminación establecido por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) debido a la presencia de desperdicio orgánico, el vertido de drenaje doméstico, la descarga de químicos, entre otros. Una sección del Río Rímac en los distritos de El Agustino y San Juan de Lurigancho está siendo afectada por el vertido de desperdicios sólidos por gente local y recicladores informales. Durante la construcción las siguientes medidas de mitigación fueron tomadas para evitar el riesgo de derrame de combustibles y lubricantes, tales como la ejecución de mantenimiento regular de vehículos y maquinaria usada, humedecimiento de áreas de trabajo y colocación de una malla protectora perimetral para minimizar la generación de polvo. El equipo de proyecto L1ML también ha contemplado la incorporación de varias medidas para prevenir el impacto de contaminantes en aguas superficiales y subterráneas y monitorear los impactos sobre operaciones.

Aunque la L1ML es un viaducto elevado con la mayoría de su estructura sobre el suelo, su desarrollo puede causar cambio en el flujo natural de escurrimientos en un sitio. Un incremento en la cantidad de superficies impermeables contribuye a la alza de volumen de aguas pluviales en escurrimientos al tener un área menor para la infiltración de agua al suelo. El impacto de la infraestructura de la L1ML en la cantidad y calidad de aguas pluviales no ha sido minimizado ni evaluado, ya que no se recibió documentación sobre la capacidad de infiltración y evapotranspiración del sitio en la fase previa al desarrollo. Aunque hay casi una ausencia de precipitación en Lima, con lluvias escasas que varían de 0 a 40 mm, eventos de lluvia repentinos pueden ocurrir. Debido a esta falta de lluvia, Lima está mayormente desprevenida cuando ocurren eventos de lluvias fuertes súbitos y la ciudad enfrenta estragos por inundaciones, desprendimiento de tierras, huaycos o avalanchas en elevaciones más altas.<sup>67</sup>

El mantenimiento de áreas verdes estimadas en alrededor de 115,000 m<sup>2</sup> incluye el uso de cantidades inespecíficas de fertilizantes y pesticidas. El proyecto L1ML pretende recuperar y mejorar la calidad del paisaje de las áreas verdes alrededor. Se utilizarán dos tipos de fertilizantes: químicos y orgánicos; además los pesticidas serán también usados para controlar plagas, enfermedades y proteger el suelo contra la degradación.<sup>68</sup>

---

<sup>67</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho, Cap. IV, Línea Base Socio Ambiental, p. 88.

<sup>68</sup> Línea 1 Metro de Lima, Plan de Manejo Socio Ambiental, p. 79.

#### 4.4.3. Biodiversidad

En la **Subcategoría Biodiversidad**, L1ML presenta un buen desempeño. Considerando los cuatro créditos, dos fueron evaluados altamente con Conserva (NW3.3 Restaurar los suelos alterados y NW3.4 Mantener las funciones de los humedales y de las aguas superficiales), uno fue evaluado como “Mejora (NW3.1 Preservar la biodiversidad de las especies), mientras un crédito fue evaluado bajo con “No puntuado” (NW3.2 Controlar las especies invasoras).

Los suelos alterados durante la construcción y operación de la L1ML, se planean restaurar para que se restablezcan las funciones ecológicas e hidrológicas. La restauración de suelos excede el grado requerido por los reglamentos y permisos constructivos. Se llevó a cabo un estudio a fondo de alteración de suelos, como parte del programa implementación de tesis, para calificar el espacio abierto libre para la reforestación, clasificando las características actuales del suelo en tres tipos principales: 5 ha de suelo sin cobertura vegetal, 10 ha de suelo con cobertura vegetal y 2,5 ha de suelo sin cobertura vegetal y con alto impacto urbano.<sup>69</sup>

La prevención de la perturbación del suelo durante la construcción también es practicada. Por ejemplo, la capa superficial del suelo es guardada y colocada a una distancia no menor de 1.5 metros del borde de la excavación, por motivos de seguridad y para facilitar el retorno del material excavado.<sup>70</sup> La reforestación de áreas verdes es el medio principal para restaurar los suelos perturbados, los árboles a lo largo del viaducto son evaluados apropiadamente en coordinación con las municipalidades para su remoción o poda, remoción de vegetación (hierba), retiro y conservación del suelo orgánico y finalmente la reforestación (árboles y hierbas) o el retorno de la cobertura afectada (árboles y hierbas) a los distritos municipales.<sup>71</sup>

Las funciones de aguas superficiales y humedales son mantenidas ya que la L1ML atraviesa las vías fluviales y áreas ribereñas del río Rímac sin interrumpir su conectividad. El impacto de implementación del proyecto es mínimo durante la fase operativa y mantiene la conexión hidrológica del Río Rímac. Las normas locales también recalcan la prevención de impactos ambientales negativos por medio de la protección de arroyos, humedales, cuerpos de agua y sus áreas ribereñas. Se espera que la calidad del agua peligre durante la etapa constructiva, y se han llevado a cabo algunas estrategias de mitigación pero no se ha tomado ninguna acción importante para mantener o restaurar las funciones de ecosistemas de los cursos de agua en el proyecto.

La biodiversidad se protege preservando y restaurando áreas verdes. Durante el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), el equipo del proyecto y los organismos locales ayudaron a identificar hábitats existentes para asegurar y compensarlos por pérdidas. Perú es uno de los países con mayor biodiversidad en el mundo con alrededor de 1800 especies de aves encontradas o 18,5 % de todas las

---

<sup>69</sup> Línea 1 Metro de Lima, Avances Tesis Ambiental Caracterización de Suelos, p.1-28.

<sup>70</sup> Línea 1 Metro de Lima, Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Villa EL Salvador - Avenida Grau, Descripción del Proyecto, Cap.2, p. 71.

<sup>71</sup> Línea 1 Metro de Lima, Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Villa EL Salvador - Avenida Grau, Descripción del Proyecto, Cap.2, p. 61-62.

aves del planeta, es posible encontrar más de 300 especies cerca de la costa de Lima.<sup>72</sup> En el área de influencia de Lima se identificaron 44 especies de árboles, 14 especies de aves, 24 especies de fitoplancton, 12 especies de zooplancton y 7 especies de macro invertebrados bentónicos.<sup>73</sup>

La mayor biodiversidad se observa en el área del Río Rímac. La construcción del viaducto elevado incrementará los niveles de contaminación de ruido, contaminación en el aire y en las aguas. Se espera el desplazamiento temporal de aves locales que se congregan diariamente en áreas alrededor del río. El parabuteo unicintus “gavilán” (halcón), especie protegida de categoría LC (Preocupación menor) de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), se encuentra entre las especies de aves más afectadas.<sup>74</sup> Se estima que estas aves regresen después que se termine la obra de construcción.

De las 44 especies de árbol identificadas, dos árboles son de la especie cedrela odorata, protegida por leyes nacionales. Sin embargo, es importante notar que estos dos árboles están en áreas verdes comunes no afectadas por la implementación y desarrollo del proyecto.<sup>75</sup>

Para el programa de reforestación de la L1ML, se eligieron y se usaron plantas localmente apropiadas, mientras que se identificaron y removieron plantas nocivas. Hay control de especies invasoras en el mantenimiento de áreas circundantes a las estaciones que generalmente se mantendrán limpias erradicando hierbas invasoras usando pesticidas y remoción física.<sup>76, 77</sup> Aunque las especies invasoras se extirparán, no se menciona en la documentación recibida algún plan integral de gestión multianual para controlarlas.

Adicionalmente, existe la intención de usar vegetación localmente apropiada, como promueve el trabajo de tesis de arborización (PTA), para el desarrollo de un corredor biológico a lo largo de la L1ML con una mezcla apropiada de especies nativas de bosque que prospere en ecosistemas urbanos.<sup>78</sup>

---

<sup>72</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho, Cap. IV, Línea Base Socio Ambiental, p. 105.

<sup>73</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho, Cap. X, Conclusiones y Recomendaciones, p. 1-2.

<sup>74</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho, Cap. IV, Línea Base Socio Ambiental, p. 124.

<sup>75</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho, Cap. IV, Línea Base Socio Ambiental, p. 104.

<sup>76</sup> Línea 1 Metro de Lima, Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Villa EL Salvador - Avenida Grau, Descripción del Proyecto, Cap.2, p. 71.

<sup>77</sup> Línea 1 Metro de Lima, Plan de Manejo Socio Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, p.79.

<sup>78</sup> Línea 1 Metro de Lima, Proyecto de Tesis Arborización, p.54.

#### 4.4.4. Categoría Mundo Natural: Síntesis de los Resultados

La tabla de abajo muestra la distribución de créditos, así como el nivel de desempeño logrado en cada crédito.

El rendimiento en Mundo Natural (NW) es uno de los más bajos en la evaluación de las cinco categorías consideradas en el análisis de *Envision*. Se encuentran oportunidades de mejora en las tres subcategorías (Emplazamiento, Impactos en el Agua y el Suelo, y Biodiversidad) pero, en especial, en la subcategoría Impactos en el Agua y el Suelo, donde el agua pluvial no se considera, la gestión de pesticidas y fertilizantes no es exhaustiva y donde se ha tomado alguna acción para prevenir el impacto de contaminantes en aguas superficiales y subterráneas. Considerando todos los créditos y los valores máximos posibles para cada indicador, los porcentajes de aprovechamiento suman 30% o 61 de 203 puntos.

LÍNEA 1 DEL METRO DE LIMA, PERÚ			PT.	Desempeño	% Total	Max.
35	EMPLAZAMIENTO	NW1.1 Preservar los hábitats de alto valor ecológico	9	Superior	50,0%	18
36		NW1.2 Preservar los humedales y las aguas superficiales	0	No puntuado	0,0%	18
37		NW1.3 Preservar las zonas de alto valor de cultivo	12	Conserva	80,0%	15
38		NW1.4 Evitar zonas de geología adversa	5	Conserva	100,0%	5
39		NW1.5 Preservar las funciones de la llanura aluvial	0	No puntuado	0,0%	14
40		NW1.6 Evitar la construcción inadecuada en pendientes pronunciadas	4	Superior	66,7%	6
41		NW1.7 Preservar las zonas verdes naturales	10	Conserva	43,5%	23
42	SUELO Y AGUA	NW2.1 Manejar las aguas pluviales	0	No puntuado	0,0%	21
43		NW2.2 Reducir el impacto de pesticidas y fertilizantes	0	No puntuado	0,0%	9
44		NW2.3 Prevenir la contaminación de las aguas superficiales y las subterráneas	1	Mejora	5,6%	18
45	BIODIVERSIDAD	NW3.1 Preservar la biodiversidad de las especies	2	Mejora	12,5%	16
46		NW3.2 Controlar las especies invasoras	5	Superior	45,5%	11
47		NW3.3 Restaurar los suelos alterados	10	Restaura	100,0%	10
48		NW3.4 Mantener las funciones de los humedales y de las aguas superficiales	3	Mejora	15,8%	19
NW0.0 Innovar o exceder los requisitos del crédito			0	N/A		
<b>NW</b>			<b>61</b>		<b>30,0%</b>	<b>203</b>

Figura 28: Síntesis de los Resultados en la Categoría Mundo Natural

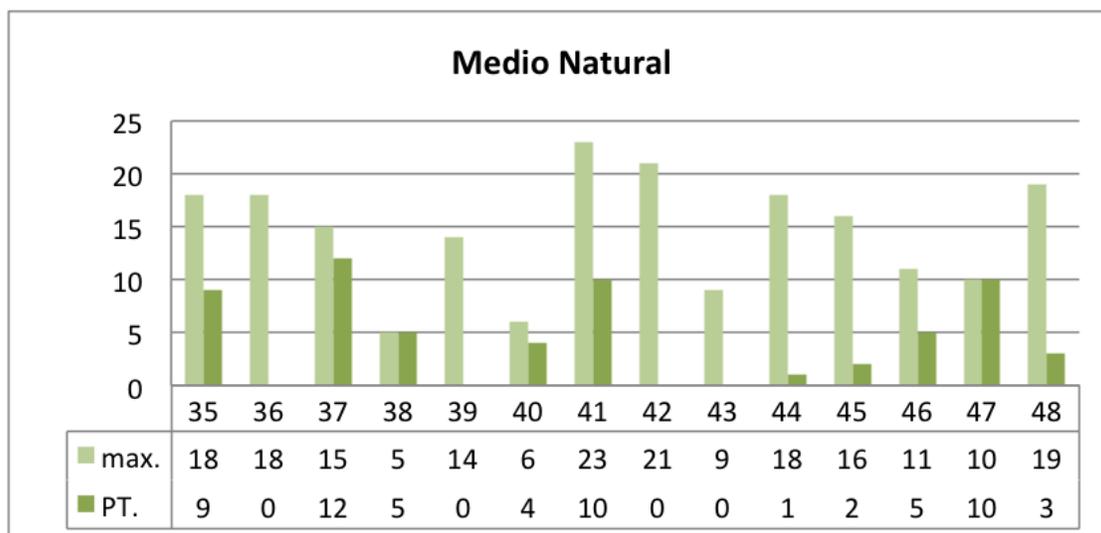


Figura 29: Síntesis de los Resultados en la Categoría Mundo Natural

#### 4.5. CLIMA Y RIESGO

La categoría Clima y Riesgo de *Envision* se divide en dos subcategorías principales, Emisiones y Resiliencia. Los objetivos principales de la categoría son “*minimizar las emisiones que puedan contribuir a incrementar riesgos a corto y largo plazo [...] [y] garantizar que los proyectos de infraestructura sean resilientes ante los riesgos a corto plazo y las modificaciones en las condiciones a largo plazo.*”<sup>79</sup> Los créditos se distribuyen de la siguiente manera: Emisiones (CR.1.1, CR. 1.2) y Resiliencia (CR.2.1, CR. 2.2, CR.2.3, CR. 2.4, CR. 2.5)

			MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA
49	CLIMA & RIESGO	EMISIONES					
50		CR1.1 Reducir la emisión de gases de efecto invernadero	4	7	13	18	25
51		CR1.2 Reducir la emisión de contaminantes atmosféricos	2	6		12	15
52		RESILIENCIA					
53		CR2.1 Evaluar las amenazas climáticas				15	
54		CR2.2 Evitar los riesgos y las vulnerabilidades	2	6	12	16	20
55		CR2.3 Preparar la adaptación a largo plazo				16	20
		CR2.4 Preparación para los riesgos a corto plazo	3		10	17	21
		CR2.5 Manejar los efectos de las islas de calor	1	2	4	6	
						Maxima puntuación posible:	116
							803

Figura 30: Distribución de créditos en la Categoría Clima y Riesgo

##### 4.5.1 Emisiones

En la Subcategoría Emisiones, ambos créditos fueron evaluados como Conserva (CR1.1 Reducir la emisión de gases de efecto invernadero– GEI y CR1.2 Reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos).

La evaluación de ciclo de vida del equipo del proyecto L1ML establece que el proyecto produce de 41 a 80% de reducciones en las emisiones de carbono, en comparación con los requerimientos normativos. Los trenes de la L1ML son operados eléctricamente constituyendo cero emisiones de gases de efecto invernadero, así como también optimizan la movilidad de los ciudadanos y mejoran la calidad del aire en Lima, la quinta ciudad más grande en Latinoamérica. La L1ML es la primer línea de metro y constituye parte de un proyecto de transporte masivo mayor con 5 líneas más de metro en combinación con el Sistema Metropolitano de Transporte (SMT) de autobuses de tránsito rápido, que potencialmente reducirá la cantidad de autos, taxis y ayudará también a reorganizar las rutas de mototaxis, combis o furgonetas públicas que circulan en Lima, así disminuyendo indirectamente las emisiones de contaminantes de aire.

La contaminación de aire constituye uno de los problemas más dañinos para la salud que afectan a la mayoría de los habitantes de Lima.<sup>80</sup> La flota automotriz de Lima es responsable de la generación del 90% de la contaminación del aire, y crece a un 7% en promedio cada año prácticamente sin control en emisiones de gases de efecto invernadero debido a la falta de mantenimiento vehicular y revisiones

<sup>79</sup> *Envision* Guidance Manual, p.150

<sup>80</sup> Observatorio Ciudadano, Encuesta Lima Cómo Vamos 2012, p.11.

técnicas escuetas. Los contaminantes principales son monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles (COVs), plomo, entre otros.

En 10 meses de operación, la L1ML ha movilizadado a más de 26 millones de clientes en la sección 1 con un promedio de distancia de 22 kilómetros. De acuerdo con la Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico (AATE), la sección 1 de la L1ML ha reducido 32 000 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub> en la ciudad al año.<sup>81</sup> En Lima, 40% de las personas que trabajan o estudian fuera de su casa se mueven en combis, uno de los modos de transporte colectivos más contaminantes e irregulares, produciendo alrededor de 2 kg de CO<sub>2</sub> por cada 12 km viajados.<sup>82, 83</sup>

La L1ML no solo consigue impactos insignificantes de contaminación de aire y producción cero en criterios contaminantes, sino que también implementa medidas para mejorar la calidad de aire existente hacia un nivel más alto que antes del desarrollo, reduciendo la contaminación de aire con estrategias de reforestación. En los 10 meses de operación, se han mantenido aproximadamente 329 000 m<sup>2</sup> de áreas verdes con la mira de atrapar y guardar contaminantes particulados (polvo, ceniza, polen y humo).<sup>84</sup>

El monitoreo de calidad del aire a través del Subprograma de Monitoreo de Calidad del Aire, más completo que los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) peruanos, verificará el cumplimiento con los ordenamientos y las tendencias de cambio de calidad del aire con una metodología basada en el Método 40 CFR 50 de la EPA para estándares específicos de monitoreo de calidad del aire.

#### 4.5.2 Resiliencia

La **Subcategoría Resiliencia** brinda muchas oportunidades de mejoría. Uno de cinco créditos fue evaluado como Mejora (CR2.4 Preparación para los riesgos a corto plazo), y cuatro fueron evaluados como “No puntuado” (CR2.1 Evaluar amenazas climáticas, CR2.2 Evitar riesgos y vulnerabilidades, CR2.3 Preparación para la adaptación a largo plazo y CR2.5 Manejar los efectos de las islas de calor).

En términos de riesgos a corto plazo, el equipo de la L1ML ha considerado peligros naturales y antropogénicos que están presentes en la región e investigó la frecuencia y severidad de estos desastres. Existe conciencia de los peligros naturales posibles en el área y de varios planes de contingencia para emergencias. El Plan de Manejo Socio Ambiental es el plan general con varios programas y subprogramas para enfrentar riesgos naturales y humanos.<sup>85</sup>

Las amenazas climáticas no han sido evaluadas, al no haber mención de una evaluación integral del impacto climático, un plan de adaptación que incluya evaluación de vulnerabilidades, riesgos y adaptación en colaboración con el organismo local de gestión de emergencias y reuniones con la comunidad local.

---

<sup>81</sup> Línea 1 Metro de Lima, Gestión Ambiental, p.1.

<sup>82</sup> Línea 1 Metro de Lima, Gestión Ambiental, p.4.

<sup>83</sup> Observatorio Ciudadano, Encuesta Lima Cómo Vamos 2012, p.12.

<sup>84</sup> Línea 1 Metro de Lima, Gestión Ambiental, p.2.

<sup>85</sup> Línea 1 Metro de Lima, Plan de Manejo Socio Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, p.2-3.

No se encontraron evaluaciones y recomendaciones para situaciones de peligro y vulnerabilidades que pudieran generar riesgos y costos altos a largo plazo. Hay una falta de documentación que establezca si el equipo identificó métodos y prácticas potenciales para abordar posibles restricciones de recursos y vulnerabilidades que la comunidad pueda enfrentar en el futuro debido al cambio climático.

Considerando la vulnerabilidad de Lima a incidentes repentinos de lluvia, se espera que ocurran más frecuentemente con el cambio climático, la L1ML no ha iniciado ningún preparativo integral para enfrentar las consecuencias del cambio climático, el equipo tampoco ha considerado aspectos tales como la elevación del nivel del mar en ciudades, sequías extensas, entre otros. No hay planes de preparación de adaptabilidad en los sistemas de infraestructura de la L1ML que puedan prepararlos a ser resilientes a las consecuencias del cambio climático a largo plazo, a funcionar adecuadamente bajo condiciones de clima alterado o que puedan adecuarse a otros escenarios de cambios a largo plazo.

Tampoco se ha considerado el manejo de los efectos de isla de calor en el proyecto L1ML, evitando superficies duras, tales como en el viaducto elevado, techos y pavimentos que absorben un porcentaje elevado de la radiación incidente solar, calentando así las superficies y el aire circundante alterando el microclima alrededor de ellos, que puede llevar a un incremento en el consumo de energía por enfriamiento adicional, y su impacto acumulado puede contribuir a efectos climáticos mayores relacionados.

#### 4.5.3 Categoría Clima y Riesgo: Síntesis de los Resultados

La tabla de abajo (figura 31) muestra la distribución de créditos así como en nivel de desempeño obtenido en cada crédito:

LÍNEA 1 DEL METRO DE LIMA, PERÚ			PT.	Desempeño	% Total	Max.
49	EMISIONES	CR1.1 Reducir la emisión de gases de efecto invernadero	13	Superior	52,0%	25
50		CR1.2 Reducir la emisión de contaminantes atmosféricos	12	Conserva	80,0%	15
51	RESILIENCIA	CR2.1 Evaluar las amenazas climáticas	0	No puntuado	0,0%	15
52		CR2.2 Evitar los riesgos y las vulnerabilidades	0	No puntuado	0,0%	20
53		CR2.3 Preparar la adaptación a largo plazo	0	No puntuado	0,0%	20
54		CR2.4 Preparación para los riesgos a corto plazo	3	Mejora	14,3%	21
55		CR2.5 Manejar los efectos de las islas de calor	0	No puntuado	0,0%	6
CR0.0 Innovar o exceder los requisitos del crédito			0	N/A		
CR			28		23,0%	122

Figura 31: Categoría Clima y Riesgo. Síntesis de los Resultados

Clima y Riesgo (CR) alcanza uno de los más bajos niveles de desempeño en esta evaluación. Se encuentran diversas oportunidades de mejoría en la subcategoría Resiliencia al considerar vulnerabilidades en relación a amenazas climáticas, evitando riesgos y vulnerabilidades, creando estrategias de adaptación a largo plazo y minimizando los efectos de isla de calor. Considerando todos

los créditos y el máximo de puntos disponibles para cada crédito, el porcentaje de desempeño suma 27%, o 33 de 122 puntos.

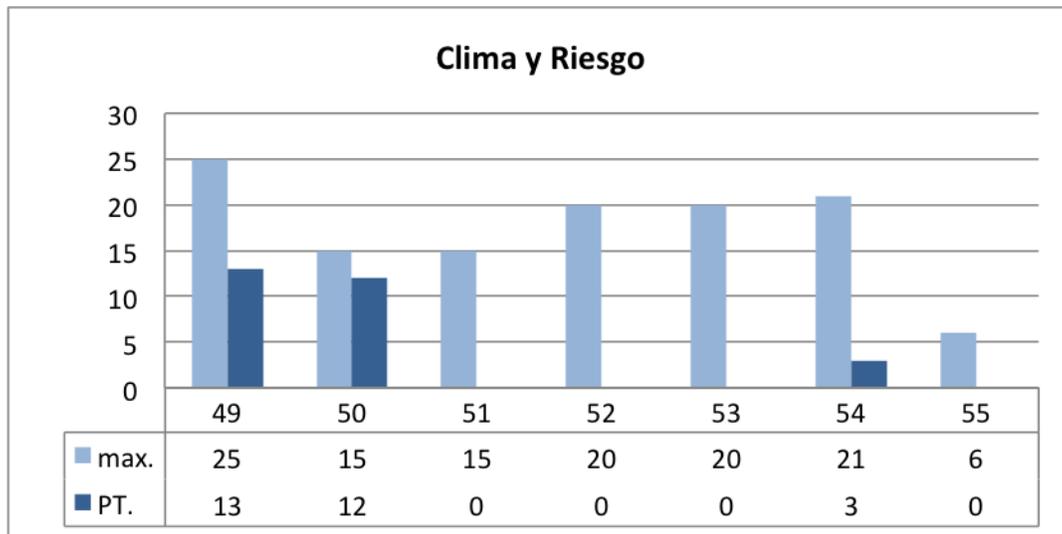


Figura 32: Categoría Clima y Riesgo. Síntesis de los Resultados

## 5. RESULTADOS Y CONCLUSIÓN

La L1ML es la primera línea de metro en Lima. Ha resucitado infraestructura de trenes y estaciones inutilizadas por 20 años, mientras su ubicación es en áreas generalmente en desuso en medio de los camellones de avenidas principales. Cuando esté finalizada, en sus casi 34 km de longitud recorrerán 19 trenes, conectando las áreas más habitadas de Lima y Perú. Movilizando alrededor de 132 000 pasajeros por día, este proyecto de transporte masivo tiene impactos directos a gran escala en la movilidad de más de 3 millones de personas que viven en el área de influencia a través de 11 distritos de Lima; también contribuye a reducciones previstas en los volúmenes de tráfico e impactos indirectos al nivel de productividad global de la ciudad al reducir los tiempos de trayecto por cuatro veces.<sup>86, 87</sup>

La L1ML no solo proporciona movilidad, sino también hace hincapié en problemas de mayor visibilidad encontrados en la mayoría de los distritos, tales como inseguridad social, desempleo juvenil, caos vehicular y contaminación causada muchas veces por un sistema inadecuado de recolección de desperdicios. El compromiso de la L1ML es mejorar la calidad de vida de los ciudadanos de Lima incrementando la movilidad, rehabilitación de los atributos de la comunidad, destacando y extendiendo la accesibilidad, aumentando la seguridad, mejorando la calidad ambiental, añadiendo capacidad de infraestructura y en última instancia, contribuyendo en el establecimiento de estándar de comparación para las otras nuevas líneas de metro previstas.

**Calidad de Vida (QL)** se convirtió en la categoría mejor lograda a través de la evaluación total del proyecto L1ML con 94,5% de desempeño (171 puntos de 181), revelando sus muchas fortalezas en mejoras de calidad de vida para la comunidad disparando la movilidad y el acceso, desarrollando habilidades y capacidades locales empleando personal local, estimulando el crecimiento sostenible reduciendo los tiempos de trayecto, fomentando modos de transporte alternos hacia y desde estaciones, aumentando la salud y seguridad a través de canales directos de comunicación con usuarios y la comunidad, y mejorando la accesibilidad, seguridad y orientación del sitio a través del potenciamiento de los bienes de la comunidad. Los siguientes esfuerzos obtuvieron reconocimiento adicional extraordinario por la preservación del carácter histórico de ciertas áreas del sitio al proveer acceso y transportando a personas a visitar monumentos históricos, preservando vistas y el carácter local a través del mejoramiento de infraestructura, promoviendo destinos a bordo del tren y mejorando espacios públicos al colaborar con la comunidad en reforestación, arte mural, programas de arte y grafiti urbano y actividades sociales. Aunque esta es la categoría mejor desempeñada, existe espacio para mejorar la minimización de la contaminación lumínica, niveles de ruido y vibración a un objetivo inferior a los niveles anteriores al desarrollo.

La categoría **Liderazgo (LD)** tuvo un buen desempeño, adquiriendo un 61,2% (74 de 121 puntos). Esto representa un gran esfuerzo en mejorar la integración de infraestructura en Lima, así como el involucrar a partes interesadas de diferentes procedencias a colaborar con la L1ML. El equipo de proyecto ha

---

<sup>86</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Declaración de Impacto Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1: Villa El Salvador – Avenida Grau, Resumen Ejecutivo, p. 22.

<sup>87</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho, Cap. IV, Línea Base Socio Ambiental, p. 87.

provisto un Plan de Manejo Socio Ambiental (PMSA) como parte de su estrategia para la conservación ambiental, congruentes con el desarrollo socioeconómico de vecinos locales, con mecanismos establecidos que parecen ser suficientes para tratar los aspectos económicos, ambientales y sociales priorizados en el proyecto durante ambas fases de construcción y operación.

Los esfuerzos de planificación a largo plazo, en abordar reglamentos y políticas no compatibles, y el monitoreo y mantenimiento también fueron bien desempeñados. Parte de las metas del proyecto L1ML es el crear infraestructura pública duradera con posibilidad de extensión de su vida útil, ya que pertenece a una red de transporte mayor que contempla 5 líneas más de metro y necesita servir a los residentes de Lima por ley al menos 50 años.

Los reglamentos y políticas no compatibles, tales como la falta de regulación de tarifas y la informalidad en transporte público menor, son tratados trabajando con oficiales y comunidades vecinas para identificar y señalar leyes, estándares, reglamentos o políticas que pudieran crear barreras no intencionadas para la implementación del sistema público de transporte masivo.

El programa Cultura Metro (CM) es el mecanismo principal de la L1ML envuelto en el establecimiento de programas que van más allá de la normativa local y la jurisdicción del proyecto. Este integra la identificación, compromiso e involucración en la toma de decisiones de las partes interesadas. Los objetivos de CM son educar a los usuarios al buen uso de la L1ML y en convivencia ciudadana, comprometer e involucrar a usuarios y vecinos al cuidado de los bienes del proyecto, y brindar nuevos servicios que contribuyan a un mejor desarrollo ciudadano.

Aunque el equipo de proyecto de la L1ML reconoce la importancia de trabajar juntos como equipo, no se ha incorporado un proceso particular o metodología para integrar el diseño, entrega de proyecto, metodologías y procesos colaborativos. Las oportunidades de sinergia en los subproductos entre sistemas del proyecto y otros sistemas mayores de infraestructura son limitadas, debido a la falta de una identificación detallada y limitada documentación al respecto. Las oportunidades de mejora recaen en gestionar mejor las sinergias en los subproductos y en extender la vida útil del proyecto.

La categoría **Distribución de Recursos** (RA) es la categoría con menor desempeño con solo 22% (40 puntos de 182). El uso de materiales de la región y la reutilización de los materiales excavados in situ fueron algunas de las prácticas destacadas. En términos de desecho y reciclaje, aunque se necesitan mejoras en la reducción de la disposición de materiales a vertederos, existe un plan general de desechos sólidos. Al menos el 50% de los materiales especificados y componentes en el proyecto L1ML podrían ser reciclados o reutilizados fácilmente después de que la vida útil del proyecto haya terminado. Esto es relevante especialmente por ser la superestructura del viaducto prefabricada, facilitando su desarmado y reciclaje en el futuro.

La cantidad total de materiales se minimizó a través del uso de material reciclado y la reutilización de la infraestructura existente. Un 27% del volumen de materiales usados provino de recursos reciclados o reusados in situ y las estructuras de pilares que permanecieron sin ser terminadas y en desuso por 20 años aproximadamente. También, el material rodante se compone de trenes nuevos Allston y trenes

reutilizados Ansaldo, adquiridos en los 1980s, con trabajo local para las reparaciones adecuadas y reemplazo de piezas.<sup>88</sup>

Las oportunidades más importantes de mejoría están concentradas en las subcategorías Materiales y Energía. La mejora en la subcategoría Energía podría beneficiar de forma importante a la L1ML, especialmente en la incorporación de recursos de energía renovables, ya que los trenes utilizan el 80% del total de energía consumida. La reducción en el consumo total de energía y el establecimiento y monitorización de los sistemas energéticos tienen un amplio potencial de mejoría.

Aunque el impacto neto negativo en la disponibilidad, cantidad y calidad de agua dulce fue reducido debido a la toma de varias medidas como el uso de agua no potable durante las fases de construcción y operación; no se ha realizado una evaluación de disponibilidad de agua a la escala general de todo el proyecto L1ML. Considerando que los niveles de contaminación del río Rímac previo al desarrollo eran elevados, hay oportunidades para su mejoría en cuanto a su restauración y monitorización. Asimismo, hay consideraciones para implementar una planta de tratamiento de aguas residuales para la reutilización del agua del jardín en las vías en reforestación.

La evaluación de la categoría **Mundo Natural** (NW) también se encuentra en el extremo inferior de la evaluación con un porcentaje de desempeño que suma 30%, o 61 puntos de 203. Se han tomado algunas acciones para Prevenir la contaminación de las aguas superficiales y las subterráneas, el manejo agua pluvial, de pesticidas y los fertilizantes son inexistentes o no profundos.

La elección del sitio recibió una puntuación alta, principalmente debido a la localización de la L1ML es una zona urbana previamente desarrollada, sin impactar tierras agrícolas de alta calidad. El proyecto está localizado en un área previamente desarrollada al 100%, evitando geología adversa y desarrollándose predominantemente en áreas planas situadas en las medianas de las tres avenidas principales que compondrán el eje Sur a Noreste del viaducto.

Se evitan las acciones que impactan las funciones de la llanura aluvial, pero no sobrepasan las leyes y requerimientos locales. Los impactos en las funciones aluviales son minimizados y evitados a través del uso de una estructura elevada, la cual ocupa áreas sobre el suelo solamente para el apoyo de los pilares de los viaductos y estaciones elevadas.

De toman varias medidas de mitigación durante la construcción para así evitar el riesgo de derrame de combustibles y lubricantes, y para reducir la generación de polvo humedeciendo las áreas de trabajo y colocando una reja perimetral. El equipo del proyecto de la L1ML también ha contemplado la incorporación de varias medidas para prevenir que las aguas superficiales y profundas se contaminen y para monitorear los impactos de las operaciones.

Las funciones de los humedales y aguas superficiales mantienen su conectividad al atravesar La L1ML las cuencas y áreas ribereñas del Río Rímac. Estas no son protegidas por una zona de amortiguación o una zona de protección de vegetación y suelos (ZPVS) para proteger, amortiguar, realzar y restaurar las zonas de margen del Río Rímac. Hay estrategias de mitigación de acuerdo a las normas locales de devolver el área al estado previo a la intervención, además hay espacio para mejoría en la restauración de aguas ya contaminadas.

---

<sup>88</sup> Línea 1 Metro de Lima, Informe de Desarrollo de proveedores, p. 1.

Hay una falta de preparación en la infraestructura y evaluación del impacto de la cantidad y calidad de escorrentía de aguas pluviales, primeramente debido a las escasas precipitaciones en Lima. La mejoría en esta área podría ayudar a minimizar las vulnerabilidades y accidentes cuando ocurren lluvias repentinas.

El mantenimiento de áreas verdes incluye el uso de cantidades inespecíficas de fertilizantes y pesticidas, lo cual podría mejorar con una buena gestión al controlar la calidad, cantidad y periodicidad. Hay un control básico de especies invasoras en el mantenimiento de las áreas que rodean las estaciones erradicando hierbas invasivas usando pesticidas y eliminándolas de forma física.

Existe prevención en la alteración de suelos durante la construcción y un programa integral de restauración de suelos que va más allá de lo requerido por reglamentos y permisos de construcción. El mayor objetivo, es la restitución de las funciones ecológicas e hidrológicas de los suelos alterados durante la construcción y operación de la L1ML.

La preservación y restauración de áreas verdes mayormente protegen la biodiversidad. La construcción aumentará los niveles de contaminación acústica y contaminación de aire y agua, desplazando temporalmente a aves locales que se congregan diariamente en las áreas alrededor del río. Con una restauración intensa de hábitat y monitoreo que vaya más allá de las estipulaciones de normas locales se podrían obtener posibles mejorías .

**Clima y Riesgo** (CR) presenta uno de los grados más bajos en la evaluación con un porcentaje de desempeño de 23% o 28 de 122 puntos. Las oportunidades de mejora se pueden implementar considerando y evaluando las amenazas climáticas, la adaptación a largo plazo, evitando situaciones de riesgo y vulnerabilidad y el efecto isla de calor.

Los trenes de la L1ML son operados eléctricamente resultando en cero emisiones gases de efecto invernadero y contaminación de aire imperceptible. La evaluación de ciclo de vida del equipo de proyecto L1ML establece que el proyecto produce de 41 a 80% de reducción de emisiones de carbono. De acuerdo con la Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico (AATE), con la sola operación de la sección 1 de la L1ML, se han reducido 32,000 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub> en la ciudad por año, comparándolo con las combis, uno de los modos de transporte colectivo más contaminantes y populares.<sup>89,90</sup>

La contaminación del aire constituye uno de los problemas más nocivos para la salud que afecta a la mayoría de los residentes de Lima.<sup>91</sup> La L1ML no solo supone impactos negligibles de contaminación de aire y producción neta cero de contaminantes, sino también implementa medidas para mejorar la calidad de aire a niveles más altos que los existentes anteriormente, a través de estrategias de reforestación.

Mediante del Plan de Manejo Socio Ambiental, el equipo L1ML ha considerado la frecuencia y gravedad de peligros naturales y humanos a corto plazo que son posibles en la región y ha creado varios planes de contingencia ante emergencias.

Considerando la vulnerabilidad a eventos de lluvia repentinos de Lima, y esperando que sean más frecuentes con el cambio climático, y otras amenazas climáticas que pudieran ocurrir como la elevación

---

<sup>89</sup> Línea 1 Metro de Lima, Gestión Ambiental, p.1.

<sup>90</sup> Línea 1 Metro de Lima, Gestión Ambiental, p.4.

<sup>91</sup> Observatorio Ciudadano, Encuesta Lima Cómo Vamos 2012, p.11.

del nivel de mar y sequías extensas, se necesitan preparación más exhaustiva para tratar las consecuencias del cambio climático. No se menciona una evaluación de impacto climático y un plan de adaptación desarrollado que incluya las evaluaciones de vulnerabilidad, riesgo y adaptación detallada en colaboración con el departamento local de manejo de emergencias y la comunidad local.

Se espera que la L1ML tenga impactos positivos en las áreas más habitadas de Lima, contribuyendo a la reducción del volumen de tráfico, CO<sub>2</sub>, contaminantes del aire y tiempos de conmutación. Basándose en la documentación, estos impactos serán de beneficio para la ciudad, la región y el país. La comunidad ha apoyado el proyecto, la operación de la sección 1 ha superado hasta ahora las expectativas de uso de aproximadamente 126000<sup>92</sup> pasajeros diarios a 132000.<sup>93</sup> La integración futura de las cinco líneas proyectadas a la L1ML, el Sistema Metropolitano de Transporte (SMT), rutas de alimentación, transporte público menor y el ciclismo ayudarán a lograr mayor conectividad y movilidad para los habitantes de Lima. La integración de la involucración de la comunidad en el proyecto ha demostrado ser una combinación exitosa que ha ayudado en el mantenimiento de infraestructura y creado seguridad pública que ayudará a asegurar la calidad del servicio a largo plazo.

Las gráficas de abajo demuestran el desempeño del proyecto en los tres Premios Infraestructura 360°. El **Premio Población y Liderazgo** (figura 33) representa las categorías QL y LD del Sistema Envision™ de Calificación. El proyecto recibió una puntuación de 245 puntos de un total de los 302 puntos combinados de estas categorías, lo que equivale a 81,1% de nivel de desempeño. El **Premio Cambio Climático y Medio Ambiente** (figura 34) representa las categorías del Sistema Envision™ de Calificación RA, NW y CR. El proyecto recibió una calificación de 129 puntos del total de 507 puntos combinados de estas categorías, lo cual equivale a un 25,4% en el nivel de desempeño. Así, el desempeño total del proyecto Línea 1 del Metro de Lima bajo el **Premio Infraestructura 360** (figura 35) es de 374 puntos de 809, o 46.2 de la puntuación total.

En este informe se evalúa el desempeño en términos de sostenibilidad del proyecto Línea 1 del Metro de Lima de acuerdo con el Sistema Envision™ de Calificación. El informe identifica las áreas en las que el proyecto recibió una puntuación alta, así como las áreas de menor puntuación. Estas últimas representan oportunidades de aprendizaje y mejoras para que el equipo tenga en cuenta en proyectos futuros, a medida que se esmeran en alcanzar un diseño y metodologías de construcción sostenibles.

---

<sup>92</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho, Cap. II, Descripción del Proyecto, p. 16.

<sup>93</sup> Línea 1 Metro de Lima, Reseña Histórica del Metro de Lima, p. 2.

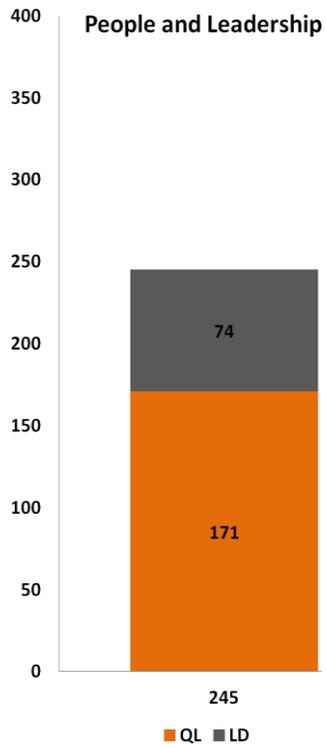


Figura 33: Personas y Liderazgo.  
Distribución de la puntuación

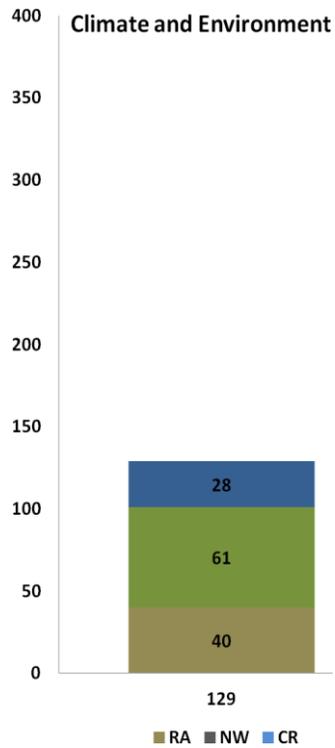


Figura 34: Clima y Medio Ambiente  
Distribución de la puntuación

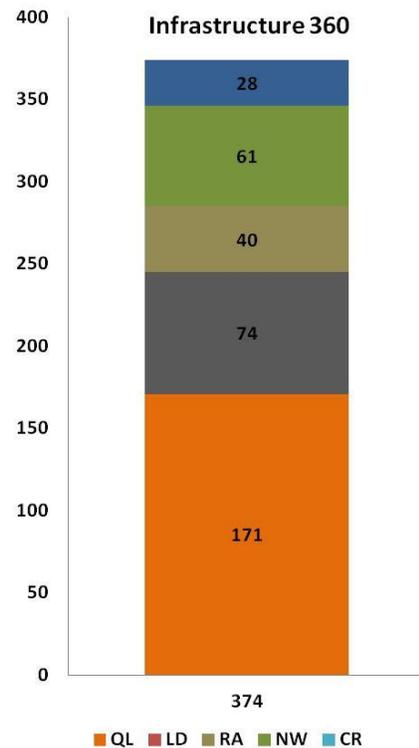


Figura 35: Infraestructura 360.  
Distribución de la puntuación



### ANEXO A: FOTOS Y DIBUJOS DEL PROYECTO

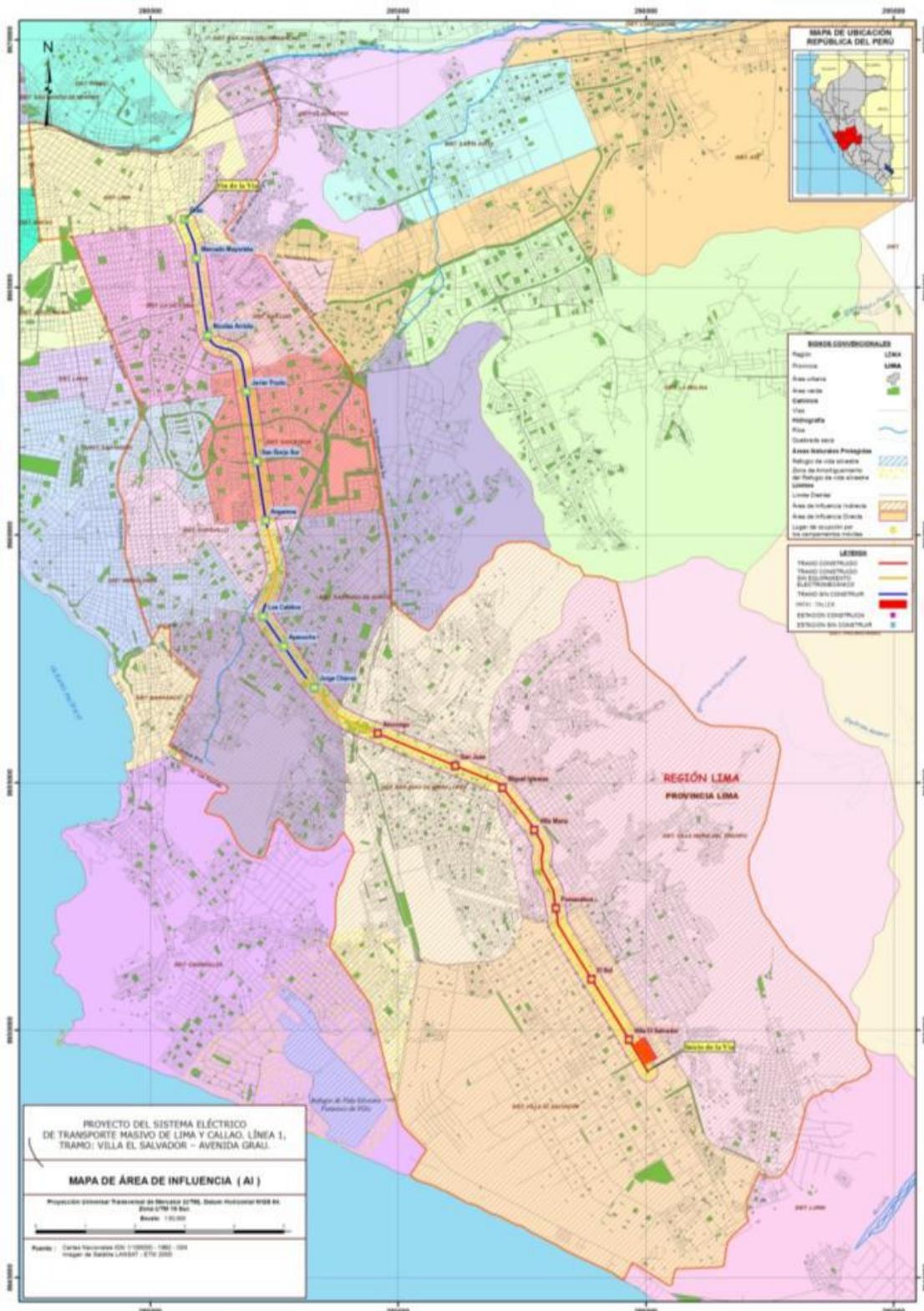


Figura 36: Área de influencia directa de la Línea 1 del Metro de Lima / Fuente: IPSOS, Estudio de Reputación Cuantitativo, p. 3



Figura 37: Nuevos trenes Alstom en estación / Fuente: L1ML



Figura 38: Nuevos trenes Alstom en estación / Fuente: IPSOS, Estudio de Reputación Cuantitativo, p. 1



Figura 39: Áreas reforestadas y murales de arte en Micaela Bastidas de la Sección 1 de la L1ML / Fuente: L1ML



Figura 40: Viaducto Avenida Próceres de la Independencia / Fuente: <http://www.skyscrapercity.com/archive/index.php/t-837458-p-80.html>

Línea 1 del Metro de Lima, Peru



Figura 41: Viaducto de tren y estación de la Sección 1 de la L1ML en el distrito Villa María del Triunfo / Fuente: L1ML



Figura 42: Viaducto de tren de la Sección 1 de la L1ML en el distrito Villa María del Triunfo / Fuente: L1ML



Figura 43: Viaducto de tren de la Sección 1 L1ML en la asociación vecinal Micaela Bastidas, distrito Villa María del Triunfo/ Fuente: L1ML



Figura 44: Viaducto de tren en la Sección 1 L1ML en la asociación vecinal Micaela Bastidas, distrito Villa María del Triunfo / Fuente: L1ML



Figuras 45 y 46: Entrenamiento y contratación de estudiantes universitarios locales /Fuente: L1ML, Plan Social de Formación y Empleo de Estudiantes Universitarios, p. 16



Figura 47: Actividad cultural Arte Vecinal en una estación  
Fuente: L1ML, Sistema de Gestión Cultura Metro, p. 44.

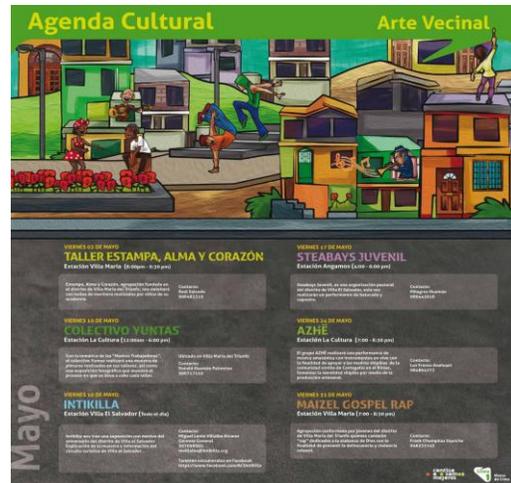


Figura 48: Actividades culturales Arte Vecina en programa de estaciones  
Fuente: L1ML, Sistema de Gestión Cultura Metro, p. 41.



Figura 49: Actividad cultural Arte Vecinal en una estación  
Fuente: L1ML, Sistema de Gestión Cultura Metro, p. 44.



Figura 50: Programa arte de graffiti urbano en muros de la L1ML  
Fuente: L1ML, Sistema de Gestión Cultura Metro, p. 50.



Figura 51: Programa de reforestación en Micaela Bastidas  
Fuente: L1ML, Informe de Reforestación Micaela Bastidas, p. 2.



Figura 52: Voluntarios del programa de reforestación, Micaela Bastidas  
Fuente: L1ML, Informe de Reforestación Micaela Bastidas, p. 6.



Figuras 53 y 54: Antes y después del programa de reforestación en Micaela Bastidas  
Fuente: L1ML, Informe de Reforestación Micaela Bastidas, p. 9.



Figuras 55 y 56: Antes y después del programa de reforestación en Micaela Bastidas  
Fuente: L1ML, Informe de Reforestación Micaela Bastidas, p. 10.



MICAELA BASTIDAS 10-07-2013

**CARTA DE AGRADECIMIENTO:**

SRES: LINEA UNO DEL METRO DE LIMA

ES GRATO DIRIGIRNOS A USTEDES POR EL APOYO BRINDADO A NUESTRA COMUNIDAD EN LA RECUPERACION DE ESPACIOS PUBLICOS COMO ES UN AREA VERDE DONDE ANTES OSLO HABIAN BASURA Y ERA UN FOCO INFECCIOSO PERO HOY TIENE UNA NUEVA IMAGEN SIENDO ESTA LA ENTRADA DE MICAELA BASTIDAS. PODEMOS DECIR: ¡GRACIAS POR SU APOYO! Y ESPERAMOS PODER SEGUIR COORDINANDO EN FUTURO LAS DIVERSAS ACTIVIDADES QUE PODEMOS REALIZAR. SIN OTRO PARTICULAR ME DESPIDO Y DESEANDOLE LA PROTECCION DE DIOS Y DE LA VIRGEN PARA CON TODOS SUS TRABAJADORES Y SUS FAMILIAS.

FRATERNALMENTE:

*[Signatures]*  
SECRETARIO GENERAL: JUAN PEREZ GONZALEZ  
SUB SECRETARIO: ALBERTO SANTA CRUZ  
SECRETARIA DE ACTAS: ROSSY MARALIANA GUTIERREZ  
SECRETARIA DE SEGURIDAD CIUDADANA: SARA SANCHEZ TAYE  
SECRETARIO NIÑO Y ADOLESCENTE: EVO ROSAS

LOCAL COMUNAL DE MICAELA BASTIDAS JR. JOSÉ OLAYA 1RA CUADRA

Figura 57: Carta de agradecimiento por la reforestación de la junta vecinal de Micaela Bastidas / Fuente: L1ML, Cartas de Agradecimiento, p. 5.



Figuras 58, 59 y 60: Programa de arte mural anti bullying de L1ML y World Vision Peru con niños de comunidades vecinas en Mariano Melgar Fuente: L1ML, Informe Muralización Basta de Bullying, p. 14, 22.



Figuras 61 y 62: Taller de pintura de arte mural con la comunidad (área azul) y artistas de graffiti locales (area amarilla) en Micaela Bastidas Fuente: L1ML, Informe del Taller y Jornada Muralista, p. 2, 8.



Figuras 63 y 64: Artistas urbanos famosos en la Galería de Arte Urbano Tacora, Cercado de Lima  
Fuente: L1ML, Informe Mejora Urbana Muralización Tacora: Galería Urbana Tacora, p. 2, 13.



Figuras 65 y 66: Antes y después de la Galería de Arte Urbano Tacora presentando artistas urbanos famosos, Cercado de Lima  
Fuente: L1ML, Informe Mejora Urbana Muralización Tacora: Galería Urbana Tacora, p. 6.



Figuras 67 y 68: Modos alternos de transporte con rutas alimentadoras nuevas conectando a la estación Villa El Salvador / Fuente: L1ML, Proyecto Cultura Ciudadana a Rutas Alimentadoras, p. 6.



Figura 69: Intervención L1ML y estaciones en el centro histórico de Lima Fuente: L1ML, Informe Alameda Cultural, p. 2.



Figura 70: Corredor central Alameda Cultural integrando la L1ML al centro histórico de Lima Fuente: L1ML, Informe Alameda Cultural, p. 8.



Figuras 71 y 72: Monumentos históricos de Lima, Bastión Santa Lucía (izquierda) and Cementerio Presbítero Maestro (derecha) / Fuente: L1ML, Informe Alameda Cultural, p. 4, 6.



Figura 73: Propuesta e imagen renderizada de estación de renta de bicicletas Bicibox  
Fuente: L1ML, Proyecto Bicibox Estaciones Ecológicas: Estaciones Ecológicas Seguras, p. 6, 4.



Figura 74: Superestructura prefabricada L1ML

Fuente: [http://lh3.ggpht.com/FuSNxVwHjvl/TDTui\\_invsI/AAAAAAAABqI/Jgon3Dk0OPw/s720/DSCF1746.JPG](http://lh3.ggpht.com/FuSNxVwHjvl/TDTui_invsI/AAAAAAAABqI/Jgon3Dk0OPw/s720/DSCF1746.JPG)



Figura 75: Viaducto L1ML en medianas de avenidas centrales

Fuente: <http://lh6.ggpht.com/FuSNxVwHjvl/TDTuGt1D81I/AAAAAAAABpo/RicshhKX86c/s720/DSCF1562.JPG>



Figura 76: Diques protectores en el Río Rímac durante la construcción de la L1ML / Fuente: MTC and Consorcio Tren Eléctrico, Memoria Descriptiva de las Obras Provisionales en el Lecho del Río Rímac, p. 8.



Figura 77: Puente Huáscar propuesto cruzando la Avenida Vía de Evitamiento ayudará a disminuir los tiempos de conmutación Fuente: L1ML, Cruzando la Vía de Evitamiento: Plataforma de Seguridad, p. 1.



Figura 78: Caracterización de tierras para restauración de suelos y reforestación, reforestación óptima con *Apenia cordifolia* (derecha) Fuente: L1ML, Avances Tesis Ambiental Caracterización de Suelos, p. 15, 29, 11.

## APÉNDICE B: TABLA DE PUNTUACIÓN ENVISION

			MEJORA	AUMENTA	SUPERIOR	CONSERVA	RESTAURA	
1	CALIDAD DE VIDA	PROPÓSITO	QL1.1 Mejorar la calidad de vida de la comunidad	2	5	10	20	25
2			QL1.2 Estimular el desarrollo y el crecimiento sostenible	1	2	5	13	16
3			QL1.3 Desarrollar capacidades y habilidades locales	1	2	5	12	15
4		COMUNIDAD	QL2.1 Mejorar la salud pública y la seguridad	2			16	
5			QL2.2 Minimizar el ruido y las vibraciones	1			8	11
6			QL2.3 Minimizar contaminación lumínica	1	2	4	8	11
7			QL2.4 Mejorar el acceso y la movilidad de la comunidad	1	4	7	14	
8			QL2.5 Fomentar modos alternativos de transporte	1	3	6	12	15
9			QL2.6 Mejorar la accesibilidad, la seguridad y la señalización de las obras		3	6	12	15
10		BIENESTAR	QL3.1 Preservar los recursos históricos y culturales	1		7	13	16
11			QL3.2 Preservar las vistas y el carácter local	1	3	6	11	14
12	QL3.3 Mejorar el espacio público		1	3	6	11	13	
							Maxima puntuación posible:	181
13	LIDERAZGO	COLABORACIÓN	LD1.1 Proporcionar compromiso y liderazgo efectivos	2	4	9	17	
14			LD1.2 Establecer un sistema para manejar la sostenibilidad	1	4	7	14	
15			LD1.3 Promover la colaboración y el trabajo en equipo	1	4	8	15	
16			LD1.4 Fomentar la participación de las partes interesadas	1	5	9	14	
17		GESTIÓN	LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia en los subproductos	1	3	6	12	15
18			LD2.2 Mejorar la integración de las infraestructuras	1	3	7	13	16
19			LD3.1 Planificar la monitorización y el mantenimiento a largo plazo	1	3		10	
20		PLANIFICACIÓN	LD3.2 Abordar reglamentos y políticas no compatibles	1	2	4	8	
21			LD3.3 Extender la vida útil	1	3	6	12	
							Maxima puntuación posible:	121
22	DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS	MATERIALES	RA1.1 Reducir la energía neta incorporada	2	6	12	18	
23			RA1.2 Apoyar prácticas de adquisición sostenible	2	3	6	9	
24			RA1.3 Utilizar materiales reciclados	2	5	11	14	
25			RA1.4 Utilizar materiales de la región	3	6	9	10	
26			RA1.5 Desviar los residuos de los vertederos	3	6	8	11	
27			RA1.6 Reducir el traslado de los materiales excavados	2	4	5	6	
28			RA1.7 Prever la deconstrucción y el reciclaje	1	4	8	12	
29		ENERGÍA	RA2.1 Reducir el consumo de energía	3	7	12	18	
30			RA2.2 Usar de energías renovables	4	6	13	16	20
31			RA2.3 Establecer y monitorizar los sistemas energéticos		3		11	
32		AGUA	RA3.1 Proteger la disponibilidad de agua dulce	2	4	9	17	21
33			RA3.2 Reducir el consumo de agua potable	4	9	13	17	21
34			RA3.3 Monitorizar los sistemas de abastecimiento de agua	1	3	6	11	
							Maxima puntuación posible:	182
35	MUNDO NATURAL	EMPLAZAMIENTO	NW1.1 Preservar los hábitats de alto valor ecológico			9	14	18
36			NW1.2 Preservar los humedales y las aguas superficiales	1	4	9	14	18
37			NW1.3 Preservar las zonas de alto valor de cultivo			6	12	15
38			NW1.4 Evitar zonas de geología adversa	1	2	3	5	
39			NW1.5 Preservar las funciones de la llanura aluvial	2	5	8	14	
40			NW1.6 Evitar la construcción inadecuada en pendientes pronunciadas	1		4	6	
41			NW1.7 Preservar zonas verdes naturales	3	6	10	15	23
42		SUELO & AGUA	NW2.1 Manejar las aguas pluviales		4	9	17	21
43			NW2.2 Reducir el impacto de pesticidas y fertilizantes	1	2	5	9	
44			NW2.3 Prevenir la contaminación de las aguas superficiales y las subterráneas	1	4	9	14	18
45		BIODIVERSIDAD	NW3.1 Preservar la biodiversidad de las especies	2			13	16
46			NW3.2 Controlar las especies invasoras			5	9	11
47			NW3.3 Restaurar los suelos alterados				8	10
48			NW3.4 Mantener las funciones de los humedales y de las aguas superficiales	3	6	9	15	19
							Maxima puntuación posible:	203
49	CLIMA & RIESGO	EMISIONES	CR1.1 Reducir la emisión de gases de efecto invernadero	4	7	13	18	25
50			CR1.2 Reducir la emisión de contaminantes atmosféricos	2	6		12	15
51			CR2.1 Evaluar las amenazas climáticas				15	
52		RESILIENCIA	CR2.2 Evitar los riesgos y las vulnerabilidades	2	6	12	16	20
53			CR2.3 Preparar la adaptación a largo plazo				16	20
54			CR2.4 Preparación para los riesgos a corto plazo	3		10	17	21
55	CR2.5 Manejar los efectos de las islas de calor	1	2	4	6			
							Maxima puntuación posible:	116
								803

## APÉNDICE C: CRÉDITOS DETALLADOS

CATEGORÍA I, PERSONAS Y LIDERAZGO (PL)		
SUBCATEGORÍA: CALIDAD DE VIDA		
	LÍNEA 1 DEL METRO DE LIMA, PERÚ	RECOMENDACIONES
<p><b>PL1.1</b> Mejorar la calidad de vida de la comunidad</p>	<p><b>Restaura</b></p> <p>La L1ML revigoriza las comunidades anfitrionas y vecinas a través de la rehabilitación de atributos importantes de la comunidad, acceso mejorado y extendido, seguridad incrementada, calidad ambiental optimizada y capacidad de infraestructura adicional.</p> <p>La L1ML estableció los siguientes objetivos a través del programa Cultura Metro (CM): educar al usuario sobre el uso correcto del sistema para coexistencia amistosa y pacífica, alentar y concientizar a los clientes y vecinos para que cuiden de este servicio público, ofrecer nuevos servicios a los usuarios y vecinos para animarlos a convertirse en mejores ciudadanos. (SGCM, p.13)</p> <p>La L1ML a través de CM, creó el Equipo Cultura Metro (ECM) para tomar en cuenta las necesidades, metas, planes y problemas de la comunidad a través de un proceso participativo con la comunidad de cuatro etapas. El ECM es un equipo multidisciplinario compuesto por un psicólogo, un ingeniero industrial, sociólogos y antropólogos que implementaron el proceso de cuatro etapas como su método de trabajo para el diagnóstico social.</p> <p>El proyecto de la L1ML eleva la conciencia y orgullo de la comunidad, al estar disponible para trabajar con las personas e identificar y transformar áreas con alta presencia de escombros, infraestructura deficiente, alta incertidumbre y alta presencia de grafiti.</p> <p>Las juntas vecinales son organizaciones legitimizadas elegidas por las personas para representar a los vecinos ante las autoridades e instituciones, y para también promover actividades diversas para el desarrollo de la comunidad de personas que vive en un territorio claramente delimitado (DJV, p.1). Como se señala en la documentación, el ECM de la L1ML identificó 58 juntas vecinales diferentes para así trabajar con ellas en lograr sus objetivos juntamente (DSZI, p.1). Hay numerosas juntas vecinales existentes en Lima en las áreas impactadas por la L1ML. Para prevenir favoritismos y trabajar efectivamente con las juntas vecinales existentes, el ECM las clasificó, de acuerdo con su proximidad a la zona de influencia de la L1ML, a 19 juntas vecinales como adyacentes y 39 juntas vecinales como no adyacentes.</p> <p>El proceso participativo con la comunidad se divide en las siguientes cuatro etapas: primera etapa, mapeo de las juntas vecinales y clasificación de ellas por proximidad a la zona de influencia de la L1ML; segunda etapa, proponer los “espacios a recuperar” con la ayuda de las juntas vecinales afectadas para las cuales se declararon 16 “espacios a recuperar”; tercera etapa, la información obtenida fue evaluada por su riesgo, sostenibilidad, compromiso y problemática de la junta vecinal afectada; y la cuarta etapa es la etapa de recomendaciones y priorización de trabajo donde se tienen reuniones con el ECM para validar cada zona propuesta a través del uso de herramientas de trabajo como señales de tráfico cualitativas, evaluando el espacio físico como bueno, regular o malas condiciones y la disposición de las juntas vecinales para cooperar con condiciones de alto riesgo, neutro y de no riesgo (DSZI, p.1-4).</p> <p>El ECM concluyó su proceso para mejorar la calidad de vida de la comunidad declarando 16 “espacios a recuperar” con 3 niveles de prioridad, donde la mayoría de las áreas tenían espacio físico e infraestructura en malas condiciones y también no presentaban en su disposición para cooperar en la</p>	<p>Una documentación complementaria de cómo es que el ECM cumple con las ordenanzas y políticas para la involucración de partes interesadas ayudará a explicar qué tan inclusivo es el proceso de cuatro etapas. También, documentación adicional en cómo es que las juntas vecinales representan a la población afectada por la L1ML y en cómo se transformaron los “espacios a recuperar”, será de ayuda para evaluar si es que la comunidad está satisfecha y aprueba la L1ML.</p>
	<p>25</p>	

		<p>mayoría de las juntas vecinales.</p> <p>Hay evidencia del apoyo de la comunidad presentado en cartas de agradecimiento y notas de agradecimiento en periódicos comunitarios. Por ejemplo se envió una carta de agradecimiento del panel central de directores de Micaela Bastidas en el distrito de Villa María del Triunfo, agradeciendo a la L1ML por la reforestación de 2400 m2 (RCP, p. 5).</p>	
		<p><u>Fuente:</u> Diagnóstico Social Zona de Influencia (DSZI)                  Definición Junta Vecinal (DJV)                  Sistema de Gestión Cultura Metro (SGCM)                  Diagnóstico Social de distritos de Influencia.pdf                  Línea Base de Intervención social, educativo y cultural.pdf                  Plan de Recuperación de Espacios.pdf                  Informe Reforestación Micaela Bastidas.pdf                  Proyecto Recuperación Puente 4 y Alrededores                  Respaldo de la Comunidad al Proyecto</p>	
<p><b>PL1.2</b>  <b>Estimular</b>  <b>el</b>  <b>desarrollo</b>  <b>y el</b>  <b>crecimiento</b>  <b>o</b>  <b>sostenible</b></p>	<p>16</p>	<p><b>Restaura</b></p> <p>La L1ML fomenta el crecimiento y desarrollo sostenible y económico a largo plazo para la comunidad proporcionando un sistema de transporte a través de Lima que favorece el acortamiento de tiempos e conmutación e impulsa la productividad a una escala urbana. La productividad comunitaria se aumenta por las reducciones en los tiempos de conmutación y la congestión de tráfico, y crecimiento de la eficiencia de transporte público ganada por conexiones entre la L1ML y la red de autobuses rápidos existente.</p> <p>La L1ML expande la capacidad para negocios, industria y el público conectando personas y lugares en Lima en una cantidad de tiempo más corta. La infraestructura física del viaducto y algunas estaciones crean un corredor urbano donde más de 100000 conmutadores se estarán moviendo y consumiendo. Por ejemplo, representantes de comercios pequeños cerca de la estación Gamarra estimaron un aumento de 500000 de los 300000 típicos. (IVC, p.1).</p> <p>La L1ML estimula el crecimiento sostenible empleando a personas locales. Durante las etapas de construcción y operación, la L1ML ha creado empleos para los cuales se contrató a la población local. No solo se crearon trabajos, sino también programas formativos para los estudiantes.</p> <p>La atracción para negocios e industria combustibles se mejoró en la comunidad con la presencia de la L1ML a través de visibilidad, transformación de “espacios a recuperarse”, y la involucración de la comunidad. Un ejemplo de qué tan influyente ha sido la L1ML es en el distrito de Villa Salvador, donde la operación de la línea a impactado positivamente un área que era hogar de la infraestructura de metro tren decrepita, original e inutilizada por más de 20 años. El proyecto de la L1ML retomó estos espacios y restauró las estaciones de Villa Salvador y Parque Industrial para hacer el área segura. Villa El Salvador a comenzado un área de colonos usurpadores informales donde las juntas vecinales obtuvieron el reconocimiento formal como distrito a través de un sistema altamente organizado y auto manejado que consiguieron la provisión de todas las utilidades (agua, drenaje y electricidad) (DSDI).</p> <p>Los esfuerzos de reforestación de la L1ML también juegan un rol importantes en el impacto en la comunidad mejorando los espacios recreativos, restaurando los espacios comunitarios y reutilizando la infraestructura de la comunidad.</p>	<p>Será de ayuda incluir mayor evidencia, tal como reportes que respalden cómo ha sido la creación directa e indirecta de nuevas oportunidades de empleo por el impacto de la L1ML. También sería beneficioso presentar evidencia mostrando cómo mejoró el ambiente laboral en general con el mejoramiento del acceso a facilidades e infraestructura, mayores recursos, facilidades e infraestructura alternativa.</p>

		<p><u>Fuente:</u> Impacto en Valor Comercial (IVC)                  Diagnóstico Social Zona de Influencia (DSZI)                  Diagnóstico Social de distritos de Influencia (DSDI)                  Línea Base de Intervención social, educativo y cultural.pdf                  Plan de Recuperación de Espacios.pdf                  Informe Reforestación Micaela Bastidas.pdf                  Proyecto Recuperación Puente 4 y Alrededores                  Impacto en Valor Comercial                  Impacto en Zonas Comerciales</p>	
<p><b>PL1.3                  Desarrollar                  capacidades                  y                  habilidades                  locales</b></p>	<p>15</p>	<p><b>Restaura</b></p> <p>La operación de la L1ML es una concesión a 30 años que se compromete a trabajar con la comunidad local para evaluar el empleo local y las necesidades educativas para fomentar la competitividad en la comunidad a futuro. El Equipo Cultura Metro (ECM) trabaja con los líderes comunitarios entendiendo sus necesidades, déficits y objetivos. Aún antes del comienzo de la etapa operativa, existían iniciativas para emplear a personas residiendo en el área de influencia de la L1ML.</p> <p>Las políticas de reclutamiento de la L1ML favorece la contratación local y tiene un promedio métrico y deseable establecido en el que al menos 70% de los empleados deben vivir en su área de influencia (IPC, p.1). Esta política se extiende a empresas ligadas a la L1ML, tales como GyM Ferrovías, Concar y sus muchos proveedores de seguridad y limpieza (IPC, p.1).</p> <p>La eficiencia operacional de la L1ML se basa en el mantenimiento de las partes de trenes para evitar afectar el servicio y reparaciones de costo alto. La L1ML apoya el desarrollo sostenible de proveedores locales y también contrata servicios localmente tales como limpieza, seguridad y mantenimiento de estaciones y material rodante.</p> <p>La L1ML también ha creado programas formativos para entrenar a estudiantes a convertirse en conductores, administradores de estaciones y para impartir información especializada de ferrovías que no solo serán útiles en la L1ML pero también en la industria ferrocarrilera peruana creciente. El programa funcionó por un año comenzando en julio 2012, e incluyó a estudiantes de universidades localizadas en el distrito Villa el Salvador. Este distrito fue el más afectado por estancamiento y desuso por dos décadas, que establecieron un escenario para actividades criminales y eliminación de basura a lo largo del corredor de infraestructural. Actualmente, 25 estudiantes pasados se han convertido en conductores de tren.</p> <p>En los 16 “espacios a recuperarse” identificados por el Equipo Cultura Metro (ECM) se identificaron varios grupos culturales y educativos locales para crear programas sociales tales como los esfuerzos de pintura de murales para reincorporar áreas inseguras de vuelta a la comunidad, fomentando sus identidades locales y motivando a artistas.</p> <p>Hay Charlas de Aprendizaje de diferentes temas que desarrollan las habilidades y capacidades locales en el área de influencia de la L1ML. Las Charlas de Aprendizaje son actividades de entrenamiento que se llevan a cabo en las juntas vecinales como parte del Plan de Manejo Socio Ambiental (PMSA). Las pláticas promueven el buen uso del servicios, estándares de seguridad y conservación ambiental, fortalecen las reglas de comportamiento al usar el sistema, establecen una comunicación clara entre la empresa y los vecinos, monitorean las percepciones de las juntas vecinales además de recolectar información y sugerencias para ayudar a mejorar el sistema, fortifican la imagen de la L1ML entre la población e informan al público sobre varias entidades</p>	<p>Documentación complementaria sobre el efecto de programas sociales ya establecidos ayudará a entender el impacto de las iniciativas con grupos comunitarios existentes y cuál será la mejor manera de proceder después de que sean transformados los 16 “espacios a recuperar”.</p>

		<p>involucradas con la L1ML (ATTE, Metro Line 1 and Consortium of Lima) (ICA, p.2).</p> <p><b>Fuente:</b> Diagnóstico Social Zona de Influencia (DSZI)          Diagnóstico Social de distritos de Influencia (DSDI)          Informe de Charlas de Aprendizaje.docx (ICA)          Informe Política de Contratación.docx (IPC)          Plan de Manejo Socio Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1, Tramo 1: Villa El Salvador – Grau (PMSA)          Línea Base de Intervención social, educativo y cultural.pdf          Plan de Recuperación de Espacios.pdf          Informe Reforestación Micaela Bastidas.pdf          Proyecto Recuperación Puente 4 y Alrededores          Informe Muralización Basta de Bullying.pdf          Misión de la empresa.pdf          Visión de la Empresa.pdf</p>	
<p><b>PL2.1</b>  <b>Mejorar la</b>  <b>Salud</b>  <b>Pública y la</b>  <b>Seguridad</b></p>	<p>16</p>	<p><b>Conserva</b></p> <p>En general, el proyecto L1ML aumenta la salud pública y seguridad utilizando energía eléctrica no contaminante para su operación y disminuyendo los accidentes de tráfico y ferroviarios, ya que los trenes pasan a través de ciudad en un viaducto elevado no obstruido (CREIA, p. 5). La implementación de la L1ML reducirá considerablemente la congestión de tráfico vehicular mejorando la salud pública y seguridad en Lima (CREIA, p. 4).</p> <p>Adicionalmente, los planes y programas de salud y seguridad para el proyecto van más allá de los requisitos aplicables. Buscan informar al a población acerca de asuntos que podrían comprometer su seguridad y salud mientras aguardan viajar por tren. Se ha dado consideración explícita y comprensiva para la aplicación de nuevas tecnologías y equipamiento, se provee información al público a través de anuncios gráficos y verbales. Los asuntos de salud y seguridad que surgen por el uso de trenes en movimiento, escaleras de acceso, etc. también han sido discutidos en sesiones informativas conducidas con las comunidades dentro y adyacentes a la zona de influencia.</p> <p>Se han establecido metodologías y protocolos apropiados de salud y seguridad para la operación de la L1ML en el Plan de Manejo Socio Ambiental (PMSA). El PMSA establece medidas preventivas y de control de peligros ocupacionales, accidentes o contingencias, establece un programa de monitoreo ambiental, un programa de asuntos sociales que permite la participación e involucración efectiva de las partes involucradas, y determina los costos requeridos para la implementación de medidas técnicas ambientales propuestas para mitigar los riesgos ambientales (PMSA, p. 5).</p> <p>Durante la etapa constructivas, el Programa de Afectaciones Prediales, se establece para reducir el impacto ambiental de la población afectada por la construcción de ferrovías. Consiste primordialmente en una compensación justa para el impacto en su sitio, establecido por el estado, de acuerdo con las reglas de la ley nacional, tomando en cuenta conceptos de propiedad y posesión, así como guías políticas de el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Mundial (WB) (PAP, p.1).</p> <p>Otros efectos para aumentar la salud pública son campañas llevadas en las estaciones para informar al público prevención y asuntos de salud que afectan a la población peruana. La L1ML, junto con el Ministerio peruano de Salud, llevó a cabo campañas y clínicas de salud pública contra enfermedades como tuberculosis e hipertensión (DCPE, p. 2-3).</p>	<p>Información complementaria indicando el número de sesiones públicas sostenidas para informar sobre la seguridad y amenazas serán de ayuda para entender el compromiso de la L1ML para aumentar la salud pública y seguridad mas allá de las gráficas típicas y los anuncios de orador. Sería de beneficios tener documentación sobre las medidas de seguridad y salud pública tomadas en la etapa constructiva.</p>

		<p><b>Fuente:</b> Cap X Conclusiones y recomendaciones EIA (CREIA)                  Plan De Manejo Socio Ambiental Del Sistema Eléctrico De Transporte Masivo De Lima Y Callao, Línea 1, Tramo 1: Villa El Salvador – Grau (PMSA)                  Informe Impacto Ambiental, CAP IX Programa de Afectaciones Prediales (22DIC10).pdf (PAP)                  Diagnóstico Social Zona de Influencia (DSZI)                  Diagnóstico Social de distritos de Influencia (DSDI)                  Difusor de Campañas publicas en estaciones.pdf (DCPE)                  Línea Base de Intervención social, educativo y cultural.pdf                  Difusión en Estaciones de Actividades Públicas</p>	
<p><b>PL2.2</b>  <b>Minimizar el ruido y las vibraciones</b></p>	<p><b>8</b></p>	<p><b>Conserva</b></p> <p>Hay propuestas de mitigación que serán implementadas para ayudar a minimizar los sonidos y vibraciones generadas por trenes en las comunidades afectadas. Se han llevado a cabo los estudios apropiados para predecir que la generación de ruido y vibración durante las etapas de construcción y operación de la L1ML no exceda la normatividad local. Los trenes de la L1ML pasan sobre un viaducto elevado por el medio de avenidas de tránsito pesado, y contribuirá a crear la creación de niveles de ruido y vibración más altos para las comunidades directamente colindantes.</p> <p>En la Encuesta Lima Cómo Vamos 2012 (ELCV) a nivel ciudad, la población sintió por tercer año consecutivo que las autoridades deberían dar una prioridad más alta a la reducción de congestión de tráfico y 2 de cada 10 ciudadanos de Lima estuvieron preocupados con los niveles de ruido crecientes (ELCV, p.11, 24). Los niveles de ruido en Lima han incrementado mayormente debido a la congestión de tráfico, pero se espera que disminuyan globalmente con la operación de la L1ML reduciendo el volumen de tráfico. Siendo la L1ML un proyecto de transporte masivo que moviliza a más de 125000 personas al día en un eje Sur-Noreste atravesando Lima, se espera que la congestión de tráfico reduzca significativamente.</p> <p>El mayor objetivo del Plan de Manejo Socio Ambiental es implementar medidas ambientales que prevengan, corrijan o mitiguen los impactos negativos mientras maximiza los impactos negativos de la L1ML para la conservación ambiental del área de influencia del proyecto (PMSA, p.5). Se tomarán mediciones de ruido periódicas a lo largo del sistema para cuantificar el ruido emitido durante la operación comercial y el mantenimiento y para obtener datos de campo que puedan ser comparados a los valores máximos permitidos bajo la ley peruana (PMSA, p.76).</p> <p>En la etapa constructiva del proyecto, serán mínimas las vibraciones generadas por la renovación e implementación, asociadas con el acondicionamiento y colado de columnas de concreto. Las propuestas de reducción de ruido y vibración en la etapa operativa son exhaustivas y están dirigidas a combatir las fuentes de ruido proveyendo estrategias de mitigación (PMSA, p.76) para mantener el ruido bajo niveles señalados. Durante la etapa constructivas, como señala el Estudio de Impacto Ambiental, los niveles de ruido estuvieron bajo los niveles permitidos. Durante la etapa operativa, los resultados de monitoreo de sonido ambiental durante el día mostraron niveles de ruido bajo los niveles de ruido permitidos para zonificación industrial (80 dB) y zonificación comercial (70 dB) (ISA, p.51). La reducción de vibraciones ocurrirá como parte del mantenimiento diario y mejoras continuas a las vías de la L1ML.</p> <p>El desgaste de ferrovías causado por las inclinaciones y curvas alrededor de caminos dará pie al incremento de fricción entre llantas y vías la cual producirá ruido y vibraciones. La Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales (IEIA) establece que para minimizar tales ruidos y vibraciones es necesario asegurar que el balasto en las vías provee una superficie sólida con cierta</p>	<p>Se pudo haber contemplado un grado de desempeño más alto si la documentación sostuviera el hecho de que la L1ML fue diseñada de tal manera que reduce el ruido ambiental en el área.</p> <p>Documentación suplementaria sería de beneficio para indicar cómo ayudará el PTA a mitigar niveles de ruidos y vibraciones por debajo de normas locales. También, sería pertinente incluir mayor información en cómo es que se mitigan los niveles de ruido durante la construcción y antes de que los árboles plantados maduren.</p>

	<p>elasticidad que absorba las vibraciones (IEIA, p. 93). De acuerdo con la IEIA, los ruidos y vibraciones se encuentran bajo los niveles permitidos y se consideran de naturaleza insignificantes y magnitud ligera (IEIA, p. 93).</p> <p>Hay una diferencia entre cumplir con los estándares y requerimientos normativos para ir más allá en las reducciones de ruidos y vibraciones ambientales con el programa de reforestación, a través del PMSA. Como se indica en el Proyecto de Tesis de Arborización (PTA), los esfuerzos de mitigación contemplan reforestación de áreas adyacentes para crear un corredor biológico a largo del viaducto que actúe como una barrera natural. Para este fin, se ha preparado un inventario extenso de los árboles existentes y su grado de salud.</p> <p><u>Fuente:</u> Plan De Manejo Socio Ambiental Del Sistema Eléctrico De Transporte Masivo De Lima Y Callao, Línea 1, Tramo 1: Villa El Salvador – Grau (PMSA)                  Proyecto de Tesis de Arborización (PTA)                  Avances Plan Arborización Urbana.pdf (APAU)                  Informe Trimestral de Afluencia de Clientes Compilado (ITACC)                  Encuesta Lima Cómo Vamos 2012 (ELCV)                  CAP VII Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.pdf (IEIA)                  Informe Socio Ambiental (ISA)                  Plan de Arborización, Alcances y Requerimientos.pdf                  Programa de Investigación en Ingeniería.docx</p>	
--	---	--

<p><b>PL2.3</b>  <b>Minimizar</b>  <b>contaminación</b>  <b>lumínica</b></p>	<p><b>4</b></p> <p><b>Superior</b></p> <p>La etapa operativa de la L1ML ha incorporado procedimientos, acciones y proyectos de zonificación pertinentes con el propósito de reducir el consumo de energía como en reducir el uso de iluminación en las estaciones, limitar las operaciones de limpieza a hacerse durante el día y reemplazando bombillas incandescentes con LEDs.</p> <p>Se ha llevado a cabo una evaluación global de las necesidades lumínicas para la operación de la L1ML. Los requerimientos de iluminación del proyecto se pusieron en una balanza contra las necesidades y limitaciones de ambientes cercanos de seguridad sensible. La iluminación de las 16 estaciones se ha dividido en cuatro zonas de acuerdo a su uso y todas son controladas automáticamente por PLC DURUS e interruptores de tiempo (IPE, p.1). las cuatro zonas de iluminación que han sido establecidas son: áreas de plataformas, áreas de taquillas, escaleras y puentes. La iluminación está programada de acuerdo con tiempo y zona. Por ejemplo, el 75% de bombillas de luz fluorescente en las áreas de plataforma y taquillas son encendidas de 6PM a 10PM, y el 25% son encendidas de 10PM a 6AM (IPE, p.1). Como las escaleras y los puentes necesitan de mayor iluminación por cuestiones de seguridad, el 100% de las bombillas de luz se prenden de 6PM a 10PM y el 25% de 10PM a 6AM (IPE, p.1). Se ha iluminado la iluminación innecesaria de acuerdo con las zonas de iluminación establecidas.</p> <p>Existe el esfuerzo hecho para cambiar todas las bombillas de luz por luces LED en las estaciones de la L1ML para ahorrar energía. La falta de iluminación de calles en ciertas áreas es una preocupación de muchas juntas vecinales, especialmente en Villa El Salvador. La luz artificial en las estaciones y el viaducto tendrá un beneficio positivo para la comunidad al ayudar a crear ambientes más seguros.</p> <p>Fuente: Iniciativas de uso eficiente de la energía.doc                  Iluminación Parcial en Estaciones.doc (IPE)                  Proyecto de Mejora de Consumo de Energía.doc</p>	<p>Documentación en cómo se minimiza la contaminación lumínica ayudará a obtener un grado de desempeño más alto en esta categoría. También, se lograría un mejor aprovechamiento con un plan de evaluación lumínica para conocer dónde se debe iluminar efectivamente para proporcionar seguridad en áreas delicadas y minimizar la contaminación lumínica. También será de ayuda información complementaria del plan de evaluación lumínica durante la etapa constructiva.</p>
--	--	---

<p><b>QL2.4</b> <b>Mejorar el acceso y la movilidad de la comunidad</b></p>	<p><b>14</b></p>	<p><b>Conserva</b></p> <p>La L1ML es un proyecto de transporte masivo que comprende una línea troncal de 34 kilómetros de largo que conecta 11 distritos de la ciudad de Lima a lo largo de un eje Sur a Noreste. Este tren eléctrico mejora la movilidad y el acceso para cientos de miles de conmutadores en Lima, y ayuda al aliviar la congestión de tráfico de Lima, proveyendo una alternativa rápida, segura, conveniente y económica al carro privado.</p> <p>Una vez que el proyecto L1ML esté completo, esperándose esto en el 2014, se proyecta que aproximadamente 180000 conmutadores se beneficien del sistema de transporte masivo (DP, p.16). Los primeros tres meses serán gratis para los usuarios de manera que se promueva su uso y la familiarización de las personas con el sistema (ITACC, p.4).</p> <p>La ruta de la sección 2 a San Juan Lurigancho mejora la movilidad y acceso de la comunidad proveyendo transporte masivo para áreas en desventaja económica en Lima. La sección 2 de la L1ML comienza en el área urbana de Cercado de Lima que se encuentra en declinación urbana, luego cruza áreas con asentamientos precarios en el distrito de El Agustino, y finalmente conecta con el área más consolidada del distrito de San Juan de Lurigancho al Noreste de Lima (PAP, p.11).</p> <p>La L1ML mejora y reutiliza infraestructura de transporte existente. Mantiene su localización urbana en las medianas centrales de avenidas principales, y se aprovecha un área generalmente inutilizada que es difícil de mantener y proteger del vandalismo. La L1ML contrarresta impactos negativos en las comunidades afectadas proporcionando movilidad y transformando infraestructuras y estaciones viejas, especialmente en la sección 1. Parte de la sección 1 de la L1ML rescatará infraestructura de trenes inutilizada por 20 años localizada en áreas socialmente sensibles de Lima. Este proyecto comenzó en los 1980s, pero la falta de recursos e inhabilidad para terminar resultaron en poco uso y la volvieron inefectiva para solucionar los problemas de transporte de Lima.</p> <p>La L1ML está involucrada no solo con los tomadores decisiones, pero también con los oficiales de comunidades locales y vecindarios a través del Equipo Cultura Metro (ECM) para poder identificar preocupaciones y mejorar el acceso de la comunidad a la L1ML (DSZI, p.1). El equipo de proyecto desarrolló planes y especificaciones para disminuir la desorganización durante la etapa constructiva y proveer acciones correctivas como se establece en el Programa de Afectaciones Prediales (PAP, p.1).</p>	<p>Documentación que vaya más a fondo en los impactos ambientales y sociales de la L1ML ayudarán a corroborar que la movilidad y acceso de la comunidad ha mejorado con la sección 1 y mejorará con la sección 2. Será de beneficio tener una base e información histórica que de testimonio de los desafíos y problemas de desarrollo de transporte de Lima. El entendimiento de las mejoras de movilidad y acceso de la comunidad podría beneficiarse de documentación adicional que muestre el rol de la L1ML y su integración en el plan maestro de transporte de Lima.</p>
		<p><u>Fuente:</u> Informe Impacto Ambiental, CAP IX Programa de Afectaciones Prediales (22DIC10).pdf (PAP) Plan de Manejo Socio Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1, Tramo 1: Villa El Salvador – Grau Estudio de Impacto Ambiental Sema Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho, Cap. II Descripción del Proyecto (DP) Informe Trimestral de Afluencia de Clientes Compilado (ITACC) Diagnóstico Social Zona de Influencia (DSZI)</p>	

<p><b>QL2.5</b> <b>Fomentar</b> <b>modos</b> <b>alternos de</b> <b>transporte</b></p>	<p><b>Restaura</b></p> <p>La L1ML ha sido diseñada, construida y operada para apoyar y afianzar el transporte público en Lima. Se convertirá en una línea de tronco en la red de transporte mayormente porque su eje Sur-Noreste cruza la ciudad y conecta 11 distritos. También, la L1ML conectará el Sistema Metropolitano de Transporte (SMT) de autobuses de tránsito rápido a varias estaciones (CC,p.2).</p> <p>De acuerdo con el Estudio de Reputación Cuantitativo IPSOS (ERCI) sobre la reputación corporativa de la L1ML, la reputación del (SMT) es mejor entre los habitantes de Lima, y una conexión entre ellos mejoraría la reputación de la L1ML, pues fomenta modos alternativos de transporte (ERCI, p.11). La presencia de la L1ML en redes sociales, con alrededor de 280000 seguidores en Facebook, estimula su uso informando sobre seguridad, cambios, eventos especiales y tarifas a los ciudadanos (ER, p.5).</p> <p>Se han hecho varios acuerdos con entidades diferentes, tales como municipalidades, ministerios, instituciones de estado, centros comerciales y compañías que facilitan el transporte, para promover el uso de la L1ML. Por ejemplo, la L1ML acordó proveer publicidad gratuita para el Instituto Peruano del Deporte (IPD) si se convierte en el medio de transporte exclusivo para invitados foráneos en eventos tales como los Juegos Bolivarianos 2013 (CC, p.2). Otro acuerdo con Protransporte especifica que después de que se conduzcan varias evaluaciones específicas, el Ministerio Peruano de Transporte y Comunicaciones considerará una propuesta para integrar métodos de pago de tarifas y opciones de transferencia entre la L1ML y el Corredor Segregado de Alta Capacidad (COSAC I) del SMT (CC,p.2).</p> <p>La Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico (AATE) es responsables de incrementar Rutas Alimentadoras a las estaciones diferentes de la L1ML. Las rutas alimentadoras de autobús están diseñadas para atraer a usuarios a la L1ML y son usadas actualmente por el SMT. La AATE está llevando a cabo un proyecto piloto con 2 transportistas en el Sur de Lima que cubren las rutas Pachacamac y Punta Negra para extender sus rutas hasta la estación Villa El Salvador (CRA, p.2). El ciclismo de conmutación y recreativo también es alentado por la L1ML al proveer estacionamientos de bicicletas en estaciones (EBE, p.1-5), la introducción del proyecto de renta de bicicletas Bicibox en las salidas de estaciones (PBEE, p.6), y la promoción de destinos mensuales de la L1ML (DM).</p> <p>La L1ML mejora las facilidades de transporte público e implementa programas para fomentar el uso de transporte público y no motorizado. Se contempla que la red existente del SMT de Lima se conecta a la L1ML en múltiples estaciones y que se utilice una sola tarifa en las transferencias. La L1ML es también un tren eléctrico que causa significativamente menos contaminación que los métodos de transporte motorizado que utilizan combustibles fósiles.</p> <p>Actualmente, la AATE está realizando mejoras de accesibilidad tales como rampas, semáforos y banquetas para asegurar seguridad en general, en particular para aquellas personas con discapacidades. Adicionalmente, en coordinación con la municipalidad de Lima, se ha implementado la primera conexión entre el sistema de transporte y la Línea 1 del metro subterráneo Metropolitano en la estación Gamarra Kima en el distrito La Victoria desde julio del 2012.</p>	<p>El grado de desempeño Restaura sería apuntalado con documentación estableciendo cómo se conecta la L1ML al Corredor Segregado de Alta Capacidad (COSAC) y si se implementaría una integración tarifaria como se sugiere en la Copia de Convenios (CC, p.2). Documentación complementaria de cómo la L1ML promueve los carriles para bicicletas en Lima y que las estaciones tengan candados para asegurar bicicletas sería de beneficiaria para respaldar la obtención de grado más alto, Restaura.</p>
	<p>15</p>	

	<p><u>Fuente:</u> Copia de Convenios (CC)                  Cultura para Rutas Alimentadoras (CRA)                  Estudio de Reputación Cuantitativo IPSOS (ERCI)                  Estrategia en Redes (ER)                  Estacionamiento de Bicicletas en Estaciones (EBE)                  Destino del Mes (DM)                  Proyecto Bicibox Estaciones Ecológicas (PBEE)                  Redes de Accesibilidad Peatonal.pdf                  Accesibilidad peatonal.pdf                  Semaforización y accesibilidad.pdf                  Proyecto educación a choferes y clientes de nuevas rutas de transporte                  Noticia Metropolitano y Gamarra.png                  Detalle Interconexión Metropolitano y Línea 1.pdf</p>	
<p><b>QL2.6</b>  <b>Mejorar la</b>  <b>accesibilidad,</b>  <b>la seguridad y</b>  <b>la</b>  <b>señalización</b>  <b>de las obras</b></p>	<p><b>15</b></p> <p><b>Restaura</b></p> <p>Hay iniciativas en proceso para incrementar la habilidad de los usuarios de la L1ML para entender y entrar y salir de manera segura de los trenes y estaciones. Durante la etapa operativa, las Juntas Vecinales fueron invitadas para que aprendieran sobre el proyecto y que expresaran sus preocupaciones sobre sus características principales y el Estudio de Impacto Ambiental (PC, p.3). Así también, la página de Facebook de la L1ML contiene información de cómo usar el sistema de transporte de manera segura (ER, p.5). Se ha provisto señalización para guiar a los usuarios en como orientarse y navegar de lugar a lugar. Por ejemplo, hay posters indicando el acceso vertical a través de elevadores y escaleras eléctricas en las estaciones (ITACC, p.184). Adicionalmente, todas las estaciones serán accesibles para discapacitados y adultos mayores en todos los espacios y facilidades públicas, eliminando las barreras que previenen su inutilización (DP, p. 24). Las señales instaladas también indican áreas de espera para usuarios discapacitados o de movilidad limitada durante todas las estaciones, y son similares a las usadas para puertas accesibles para sillas de ruedas. (ITACC, p.117).</p> <p>Se mejora seguridad y accesibilidad en caso de emergencias debido a al entrenamiento recibido por el personal, en un Grupo de Respuesta activada, y la habilidad de las brigadas de primeros auxilios establecidas en cada estación para responder a todo tipo de emergencias (terremotos, incendios y conmociones civiles). Además, la seguridad se asegura por la iniciativa del Gobierno peruano para llevar a cabo simulaciones nacionales de terremoto y tsunami, las cuales involucran a empleados y clientes en todas las estaciones de la L1ML (ITACC, p.108).</p> <p>Los residentes han expresado inquietudes en reuniones comunitarias acerca de vecindarios colindantes con respecto a áreas inseguras en el área de influencia de la L1ML. El equipo de proyecto promueve un impacto neto positivo en la seguridad pública y seguridad a través de todas las estaciones y el área de influencia. En las 16 “áreas a recuperarse” identificadas por el Equipo Cultura Metro, se encuestó a cada familia sobre su percepción acerca de la L1ML y los problemas con los que se pudieran encontrar en su vecindario.se han comenzado varios programas para transformar los espacios y cambiar la percepción de los vecinos. Se ha hecho una restauración sustanciosa en cuanto a seguridad y accesibilidad a los vecindarios adyacentes en las áreas a recuperarse; los cuales han incluido limpieza de vertederos clandestinos y basureros cerca de los puentes peatonales, reforestación, pintura de muros y murales dañados por la comunidad (PRE).</p> <p><u>Fuente:</u> Estrategia en Redes (ER)                  Informe Trimestral de Afluencia de Clientes Compilado (ITACC)                  Estudio de Impacto Ambiental, Cap. IX Participación Ciudadana.pdf (PC)                  Plan de Recuperación de Espacios (PRE)                  Cap. II Descripción del Proyecto (DP)</p>	<p>Sería útil la documentación mostrando los diferentes tipos de señalización utilizados no solo en el sistema pero también en los vecindarios adyacentes en las etapas constructivas y de operación para mostrar el interés de la L1ML en mejorar la accesibilidad y seguridad del sitio y sus áreas circundantes. También sería de utilidad documentación que muestre más a fondo que la señalización utilizada para indicar los nombres de las estaciones y las salidas de emergencia son legibles para todos los tipos de usuarios y que promueven seguridad en la comunidad. Adicionalmente, la documentación de diseño mostrando las rutas de acceso y salida ayudarán a establecer el impacto de la L1ML en la seguridad y protección pública. Ya que la L1ML es una estructura de vías elevadas que obstruirá las vistas, es importante mostrar documentos de diseño con un grado de integración de las obras construidas con la comunidad y alrededores locales.</p>

<p><b>QL3.1</b> <b>Preservar los recursos históricos y culturales</b></p>	<p>16</p>	<p><b>Restaura</b></p>	<p>Se necesitan dibujos o documentos indicando que el sitio evita impactar cualquier recurso histórico o cultural para entender las acciones de la L1ML para preservar recursos culturales. Para mantener este grado de desempeño ayudaría incluir documentación adicional que establezca cómo es que las iniciativas culturales ayudaron a bajar la delincuencia en áreas adyacentes.</p>
		<p>La ruta de la sección 2 de la L1ML, tramo de 759 m del viaducto que cruza el centro histórico de Lima, entre la Avenida Locumba y el camino Ferrocarril Central, recursos históricos y culturales cercanos han sido declarados Patrimonio Nacional Cultural por el Instituto Cultural Peruano (IAC, p.1 and LBSA, p. 145-146). Por esta razón, la disposición de la ruta del viaducto L1ML se estudió por la municipalidad de Lima bajo el Ordenamiento Municipal No. 975 el cual considera la preservación histórica y cultural de los monumentos del área (IAC, p.1). Se aseguró que el plano de la ruta fuera preciso en cuanto a coordenadas específicas y cumpliendo estrictamente el Ordenamiento Municipal (IAC, p.1).</p> <p>La inserción de una porción de la L1ML en el centro histórico de Lima ayudará a realzar las áreas históricas y culturales atrayendo a gente y atención a la zona. La Alameda Cultural propone conectar los recursos históricos y culturales en el área a través de un corredor peatonal que incluya acceso a dos estaciones de la L1ML: El Ángel y Martinete. Ambas rutas de la Alameda Cultural y la L1ML tienen varios monumentos históricos importantes pero deteriorados, como el cementerio Presbítero Maestro, el primer cementerio de Lima, y la muralla histórica de Lima, Bastión Santa Lucía. La estructura del viaducto de la L1ML pasa a través de viviendas existentes deterioradas pero no quebranta los monumentos (IAC, P. 2).</p> <p>La construcción de estas estaciones de pasajeros fortalecerán la propuesta de la Alameda Central para integración urbana y generarán un enfoque renovado para mejorar la condición de monumentos históricos importantes del área. La L1ML también ayuda a preservar y restaurar sitios culturales significativos promoviendo el acceso a un destino mensual como el Museo Cementerio Presbítero Maestro en la línea de metro (DM, p.9). Adicionalmente, el proyecto L1ML realiza los recursos culturales rehabilitando áreas verdes y mejorando y expandiendo facilidades recreativas. El equipo del proyecto ha trabajado con participantes culturales y la comunidad para identificar recursos culturales documentados dentro del área de influencia de la L1ML (DSZI).</p> <p>Además, se tiene la intención de que los programas de pintura de murales, tales como en Micaela Bastidas, promuevan la participación artística y cultural de los vecinos de la L1ML para fomentar la identidad local en espacios previamente ocupados por actividades indeseadas. El Equipo de proyecto de la L1ML desea establecer una relación cordial con los consejos vecinales circundantes al viaducto permitiendo la recuperación de espacios públicos que previamente eran impactados por la acumulación de desechos, crimen y otras amenazas (IJM, p.3). La inclusión de comunidades vecinas en programas culturales como la pintura de murales permite a los vecinos sentirse dueños de y proteger sus alrededores.</p>	
		<p><b>Fuente:</b> Diagnóstico Social Zona de Influencia (DSZI)                  Diagnóstico Social de distritos de Influencia (DSDI)                  Informe de Alameda Cultural (IAC)                  Destino del Mes (DM)                  Línea de Base Socio Ambiental cap. 4 (LBSA)                  Línea Base de Intervención social, educativo y cultural.pdf                  Plan de Recuperación de Espacios.pdf                  Informe Reforestación Micaela Bastidas.pdf                  Proyecto Recuperación Puente 4 y Alrededores                  Diagrama Cultura Metro.png                  Informe mejora urbana Muralización Tacora                  Informe Jornada Muralista (IJM)                  Informe de Desarrollo de proveedores                  Proyecto Concurso de Buenas Prácticas de Gestión Vecinal                  Informe arte vecinal compiladas</p>	

<p><b>QL3.2</b> <b>Preservar las vistas y e carácter local</b></p>	<p><b>14</b></p>	<p><b>Restaura</b></p> <p>Se preparó un inventario de recursos de paisaje, culturales e históricos con la ayuda de las autoridades respectivas de Lima. En el área de influencia directa de la L1ML se identificaron varios recursos culturales, de paisaje y religiosos por medio de entrevistas con representantes municipales de los distritos de El Agustino, San Juan de Lurigancho y Cercado de Lima. Adicionalmente, hay una Lista de Monumentos Coloniales y Republicanos declarados Patrimonio Cultural Nacional por el Instituto Nacional de Cultura del Perú.</p> <p>El proyecto promueve el carácter local de las comunidades vecinas ayudándolas en la limpieza, reforestación y pintura de murales dentro de sus límites. El impacto visual del viaducto elevado es penetrante al estrecharse 34 km a través de muchas comunidades de Lima. Es posible observar la ciudad desde una nueva perspectiva a bordo de la L1ML, esto puede estimular el mejoramiento del ambiente local y promover la preservación de las vistas. El equipo de la L1ML intenta tener un impacto positivo trabajando con las comunidades para aprender más sobre sus necesidades y deseos. La documentación entregada muestra que el carácter de las áreas adyacentes ha cambiado de manera positiva y es percibida con optimismo. Por ejemplo, en los 16 “espacios a recuperarse” designados, se distribuyeron encuestas para tratar de entender la percepción de los vecinos de la L1ML. La mayoría de los respondientes, incluyendo a aquellos del puente número 4 en Villa Salvador, respondieron positivamente cuando se les preguntó si la L1ML mejora su comunidad (LBISEC, p. 8).</p> <p>La reforestación y creación de áreas verdes a lo largo del viaducto L1ML contribuiría al mejoramiento del carácter local. La población del distrito de San Juan de Lurigancho es la mayormente impactada por la remoción de los árboles existentes para la construcción dentro de la berma central de la Avenida Héroes de la Independencia (CREIA, p.3). Tales disturbios serán abatidos con la implantación del programa de reforestación y mitigación Tesis Arborización que establecerá un corredor biológico a lo largo de la L1ML (PTA, p.34, 52).</p> <p>La L1ML a trabajado con oficiales locales, comunidades vecinas y tomadores de decisiones para instituir proyectos comunitarios diferentes que ayudan a crear impactos positivos en el carácter local y las vistas del área. Programas de arte comunitarios tales como Jornada de Muralización, Festival Latido Americano, Jornada Grafiteros de la Zona y Galería Urbana Tacora (IG, p.3) han sido exitosos en el mejoramiento de la comunidad. La propuesta de la Alameda Cultural es otro proyecto para mejorar el carácter local a través de la creación de un corredor peatonal que pueda ser accedido por la L1ML y conecta varios monumentos históricos importantes pero deteriorados: el Cementerio Presbítero Maestro - el primer cementerio de Lima, y la muralla histórica de Lima, Bastión Santa Lucía (IAC, p. 2).</p> <p>El equipo L1ML hace el esfuerzo para ayudar a comunidades locales en el desarrollo de políticas y reglamentos en cuanto a las vistas que se integren al carácter local. Algunas vistas desde la L1ML muestran condiciones de vida sumergidas en los cerros de Lima. El Proyecto AlegrARTE comenzó en el 2012 en los cerros de Pamplona con el propósito de revivir a la población por medio del arte. El programa inspira a que personas viviendo bajo condiciones precarias sean parte de la transformación física y social local (PA, p.3). La L1ML y AlegrARTE intentan transformar la naturaleza física y psicosocial del cerro Pumacahua, un área altamente insegura cerca de la estación Villa El Salvador, ayudando a 522 familias a pintar murales de su historia en las fachadas de sus hogares (PA, p. 9).</p>	<p>El entendimiento del impacto visual de la L1ML en el carácter local se mejoraría con dibujos o documentos indicando normas locales de limitaciones de altura y selección de materiales. Se debería proveer documentación adicional mostrando inventarios de características del paisaje a protegerse y apoyo a la adaptabilidad estructural a condiciones diversas como evidencia de que se preservan las vistas y el carácter.</p>
--	------------------	--	--

		<p>Fuente: Línea Base de Intervención Social, Educativo y Cultural (LBISEC)  Informe de Alameda Cultural (IAC)  Impacto Grafiti (IG)  Proyecto Alegrarte (PA)  Conclusiones y Recomendaciones EIA (CREIA)  Línea Base de Intervención social, educativo y cultural.pdf  Plan de Recuperación de Espacios.pdf  Informe Reforestación Micaela Bastidas.pdf  Proyecto Recuperación Puente 4 y Alrededores  Informe Muralización Basta de Bullying.pdf  Diagrama Cultura Metro.png  Informe mejora urbana Muralización Tacora  Informe Jornada Muralista (IJM)  Proyecto mi Huerta  Informe de Desarrollo de proveedores  Proyecto Concurso de Buenas Prácticas de Gestión Vecinal  Informe arte vecinal compiladas</p>	
<p><b>QL3.3</b>  <b>Mejorar el espacio público</b></p>	<p><b>13</b></p>	<p><b>Restaura</b></p> <p>La L1ML restaura, transforma y suma espacio público en su área de influencia. Se han instituido varios proyecto en muchas estaciones a lo largo del viaducto ferroviario. Por ejemplo, la propuesta del corredor peatonal Alameda Cultural intenta conectar monumentos, crear nuevas instalaciones deportivas y plazas públicas.</p> <p>El equipo L1ML identificó e implementó mejoras significativas y restauraciones benéficas de espacios públicos existentes en las comunidades adyacentes. El Equipo Cultura Metro (ECM) evaluó las necesidades, objetivos, planes y problemas de la comunidad en un proceso participativo comunitario de cuatro etapas (DSZI, p.1). Se declararon 16 “espacios a recuperarse” con 3 niveles de prioridad. La mayoría de las áreas se caracterizaron con condiciones de espacio físico e infraestructura deficientes pero no presentaron riesgo para la intención de cooperar de las juntas vecinales (DSZI).</p> <p>Una manera de mejorar el espacio público es a través de pintura de murales. Los programas comunitarios artísticos de pintura de murales ayudan a recuperar y transformar espacios públicos afectados por grafiti de pandillas en espacios públicos pintados por la comunidad. Actualmente, las amenazas tales como vandalismo, pintura de pandillas y pintura de fanáticos de equipos de fútbol afectan a los espacios a lo largo del sistema L1ML (IJM, p.5). El programa de pintura de murales de la comunidad reconoce el grafiti como una de las expresiones artísticas populares entre la gente joven, y en lugar de promover muros blancos, da la bienvenida a pintura de murales hechos sin informalidad, ilegalidad y secretismo.</p> <p>Los organismos públicos locales y las partes interesadas están satisfechos con los planes de involucración de espacios públicos de la L1ML. Se han ofrecido varios programas de participación comunitaria exitosos tales como Plan Grafiti, Arte Vecinal, Mejoramientos Urbanos, Tours Guiados y Pláticas de Aprendizaje (PCBP, p.1). La L1ML también patrocina un concurso de ideas de espacio público entre las juntas vecinales en varias categorías: a) Caminos Públicos - consistentes en la limpieza y/o la plantación de árboles en las banquetas, reparación de fachadas, limpieza de techos, reemplazo de señalización de calles o proyectos relacionados con las calles vecinales, b) Áreas Verdes - mejora de plazas, jardines, parques, áreas deportivas o iniciativas como reparaciones, plantación de árboles, limpieza u otros, c) Infraestructura - consistente en mejora de infraestructura en espacios comunes como edificios, banquetas, senderos, bibliotecas, plazas u otras instalaciones locales, y d) Creatividad – consistente en el manejo de actividades novedosas para mejorar el espacio</p>	<p>Información complementaria de planes mostrando los espacios públicos nuevos y/o aumentados sería de ayuda para entender y visualizar el alcance de las iniciativas de la L1ML.</p>

		<p>público (PCBP, p. 2). Esta competencia hace posible la integración de los deseos de las comunidades vecinas y el apoyo de propuestas que son significativas y de beneficio para el área de influencia de la L1ML.</p> <p><u>Fuente:</u> Diagnóstico Social Zona de Influencia (DSZI) Informe de Alameda Cultural (IAC) Informe Jornada Muralista (IJM) Impacto Grafiti (IG) Cap. II Descripción del Proyecto (DP) Proyecto Concurso de Buenas Prácticas en Gestión Vecinal (PCBP) Diagnóstico Social de distritos de Influencia.pdf Línea Base de Intervención social, educativo y cultural.pdf Plan de Recuperación de Espacios.pdf Informe Reforestación Micaela Bastidas.pdf Proyecto Recuperación Puente 4 y Alrededores</p>	
<b>QL0.0 Créditos innovadores o que excedan los requerimientos</b>	<b>0</b>	N/A	
	<b>171</b>		

<b>SUBCATEGORÍA: LIDERAZGO</b>			
	<b>LÍNEA 1 DEL METRO DE LIMA, PERÚ</b>		<b>RECOMENDACIONES</b>
<b>LD1.1 Proporcionar compromiso o y liderazgo efectivos</b>	<b>9</b>	<p><b>Superior</b></p> <p>Hay un compromiso y liderazgo efectivo para obtener objetivos sostenibles. La declaración de la misión de los operadores de la L1ML indica su compromiso para proveer transporte público para mejorar la calidad de vida de sus clientes y contribuir al desarrollo de la ciudad (ME, p.2). El equipo de proyecto ha provisto un Plan de Manejo Socio-Ambiental (PMSA) como parte de su estrategia para la conservación ambiental que está en armonía con el desarrollo socioeconómico de las comunidades locales. Se tiene previsto que los empleados responsables de la ejecución del PMSA reciban entrenamiento y educación apropiada para llevar a cabo sus tareas de manera exitosa (PMSA, p. 38).</p> <p>Existen varias posiciones clave de liderazgo en la implementación del PMSA: el Coordinador de Manejo Socio Ambiental, quien es responsable del cumplimiento de reglas ambientales que involucran el sistema de transporte L1ML; el Coordinador de Seguridad y Salud Ocupacional, quien se responsabiliza de asegurar la implementación efectiva de provisiones de salud seguridad, incluyendo varios subprogramas del PMSA; y el Jefe de Prevención de Riesgos y Manejo Socio Ambiental, quien está encargado de implementar, documentar, grabar y verificar el PMSA, así como evaluar los resultados obtenidos en coordinación con especialistas de salud y seguridad.</p> <p>La L1ML provee liderazgo y compromiso efectivo integrando su agenda de transporte y desarrollo con las preocupaciones de juntas vecinales (JV) existentes. La L1ML compartirá las responsabilidades de reforestación y transformación del espacio público con las JV existentes. Las JV son organizaciones de personas que viven en áreas claramente definidas y son representadas por una mesa electa. Las JV actúan como enlaces entre el vecindario y las autoridades o instituciones, y trabajan para promover</p>	<p>Las políticas y prácticas de sostenibilidad de la L1ML deben ser clarificadas y evidenciadas mostrando documentación en forma de declaraciones públicas de compromiso respaldadas por evidencia o hechos cobertura amplia en las etapas constructivas y operativas del proyecto. Información complementaria estableciendo los objetivos de sostenibilidad, reportes publicados de sostenibilidad, principios organizacionales y políticas en cuanto a sostenibilidad ayudará a obtener un grado de desempeño más alto.</p>

		<p>actividades diversas relacionadas con el desarrollo comunitario (DJV, p.1). El Equipo Cultura Metro (ECM) de la L1ML identificó 58 JV diferentes en el área de influencia directa e indirecta con las cuales trabajar para alcanzar fines mutuos (DSZI, p.1).</p> <p>El compromiso está respaldado por ejemplos numerosos y diversos de actividades llevadas a cabo más allá del alcance del área de influencia directa del proyecto. Se han efectuado esfuerzos numerosos para fomentar el desarrollo de liderazgo y social para abordar los aspectos económicos, ambientales y sociales del proyecto, especialmente dentro de sus programas de reforestación y culturales. Los vecinos de muchas áreas adyacentes de la L1ML se quejan por la falta de seguridad pública que es en parte causada por la presencia de escombros esparcidos, vertederos de desechos informales y la falta de iluminación pública. La L1ML ha ayudado a las comunidades adyacentes con la reforestación y el mejoramiento de las áreas que rodean los puentes peatonales y estaciones. Se han llevado a cabo reuniones con las JV en apoyo a estas iniciativas para escuchar las preocupaciones y preguntas de los vecinos e invitarlos a unirse en los esfuerzos de reforestación en Micaela Bastidas (IRA, p.1).</p> <p><i>Fuente:</i> Misión de la Empresa (ME) Informe de Reuniones de Articulación (IRA) Línea Base de Intervención Social, Educativa y Cultural (LBISEC) Definición de Junta Vecinal (DJV) Diagnóstico Social Zona de Influencia (DSZI) Plan de Manejo Socio-Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1(PMSA)</p>	
<p><b>LD1.2</b> <b>Establecer un sistema de gestión de la sostenibilidad</b></p>	<p>7</p>	<p><b>Superior</b></p> <p>Se ha hecho un compromiso significativo a través de la organización de la L1ML para mejorar el desempeño de la sostenibilidad. El Sistema de Manejo de Sostenibilidad de la L1ML está mayormente relacionado con el rendimiento de servicio del tren a través del mantenimiento del material rodante, infraestructura, áreas verdes y la promoción de la seguridad de usuarios. Consiste en un programa conjunto, el Plan de Manejo Socio Ambiental, con varios programas y subprogramas tales como el Plan de Conservación y el Plan de Manejo de Residuos Sólidos.</p> <p>Ciertos aspectos ambientales, económicos y sociales de la L1ML se han priorizado dentro de los objetivos y compromisos del proyecto. Por ejemplo, el PMSA asegura que las actividades del proyecto son llevadas a cabo de manera segura, confiable y responsable que preserva el ambiente y cumple con los estándares ambientales. La L1ML tiene la meta de preservar y mantener las áreas públicas localizadas a lo largo del viaducto para tener áreas verdes continuas e uniformes que cumplan con los niveles de servicio requeridos por el acuerdo de concesión y para ofrecer facilidades estéticamente agradables. El Plan de Conservación está enfocado en la conservación de áreas verdes que podrían ser afectadas por la operación de la L1ML (PMSA, p.78)</p> <p>El alcance de los mecanismos establecidos por la organización de la L1ML parece ser suficiente para tratar los aspectos económicos, ambientales y sociales priorizados en el proyecto durante las etapas constructivas y operativas. El PMSA también busca establecer medidas de prevención y control de riesgo o planes de contingencia, planes para labores y accidentes, un programa de monitoreo ambiental, un programa de relaciones sociales para alentar la participación de las partes interesadas, y para determinar los costos de ejecución de las medidas técnicas propuestas para la mitigación de riesgos ambientales (PMSA, p. 5).</p> <p>El Plan de Conservación (PC) es un ejemplo de acciones en curso para mejorar la gestión de la sostenibilidad. El propósito mayor del PC es asegurar que la</p>	<p>Aunque existe un Plan de Manejo Socio Ambiental bien estructurado, los roles del proyecto, las responsabilidades y las autoridades para tratar los asuntos de sostenibilidad no están definidos claramente en la documentación. Se necesita documentación complementaria para entender el sistema de manejo de sostenibilidad desde la construcción hasta la operación, que permitiría un grado de desempeño más alto. Se necesita documentación que explique so es apropiado para las comunidades afectadas, si es suficiente y contiene el conjunto de mecanismos y procesos de negocios adecuados y si el sistema de manejo de</p>

		<p>infraestructura permanezca segura para el tránsito verificando los parámetros de diseño y mantenimiento. La mayoría de las inspecciones requeridas serán hechas dos veces al día (PC, p.6). Se inspeccionan los trenes, los vehículos autopropulsados, las vías de tren, los interruptores de caminos de tren, los señalamientos verticales, los faros, etc., para detectar fallas y categorizarlas de acuerdo a su estado crítico y el impacto en las operaciones seguras de los trenes. Las fallas se categorizan de la siguiente manera: fallas que requieren atención inmediata, fallas a ser corregidas para preservar las características geométricas del camino de trenes y elementos que deben ser monitoreados para evitar situaciones inseguras en el sistema. Otros tipos de inspección incluyen observaciones desde vehículos por debajo del viaducto para detectar riesgos potenciales, peligros y amenazas ambientales que requieren acción inmediata (PC, p.6-9).</p> <p>Las políticas que incluyen los estándares de seguridad están dentro del plan de mantenimiento de los siguientes sistemas: sistema de aire acondicionado (Manual ASHRAE, criterios de manufactura, dibujos de instalación), sistema de agua industrial (manual del equipo de hidroneumático HIDROSTAL, manual de bomba centrífuga SALMSON, manual 31c ALTIRAR VSD, certificados de garantía e indemnización), sistemas contra fuego (estándares aplicados para sistemas contra fuegos, Código Nacional de Electricidad y la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego), sistema de generación de energía (el rendimiento, operación y mantenimiento del equipo son desarrollados por motores de combustión interna y empleados especialistas en sistemas de generación), sistema de puertas corredizas (rendimiento, operación y mantenimiento desarrollado por empleados técnicos bajo el alcance provisto por CASSADO SA), y el sistema vertical de circulación (plan de mantenimiento preparado por ThyssenKrupp Elevators para los elevadores, rampas y escaleras eléctricas de todas las estaciones) (PC, p.27).</p> <p>El Plan de Manejo de Residuos Sólidos está enmarcado en las políticas generales de la compañía de acuerdo con lo establecido por la Ley de Residuos Sólidos. El plan describe las actividades e identifica la fuente de generación de residuos sólidos para proveer soluciones técnicas y económicas. El manejo de residuos sólidos es evaluado para facilitar técnicas de minimización, segregación y reutilización (PMRS, p.4). Las diferentes actividades que ocurren en la L1ML fueron monitoreadas para calificar material de desecho convertido en residuos peligrosos y no peligrosos como se estipula en la Ley de Residuos Sólidos (PMRS, p. 10). Estas clasificaciones ayudarán a aplicar técnicas de reutilización que reduzcan la cantidad de residuos sólidos generados y mejoren la eficiencia del manejo de desechos.</p> <p><i>Fuente:</i> Plan de Conservación 2013 (PC) Plan de Manejo de Residuos Sólidos (PMRS) Plan de Manejo Socio-Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1(PMSA)</p>	<p>sostenibilidad del proyecto es suficiente para manejar cambios extraordinarios en condiciones ambientales o variables de diseño claves.</p>
<p><b>LD1.3 Promover la colaboración y el trabajo en equipo</b></p>	<p><b>1</b></p>	<p><b>Mejora</b></p> <p>El equipo de proyecto de la L1ML reconoce la importancia de trabajar juntos como equipo pero no se ha incorporado un proceso particular o metodología para integrar el diseño, metodologías de entrega y procesos colaborativos. Ha incorporado principios de colaboración y trabajo en equipo en las etapas de construcción y operación del proyecto auspiciando reuniones y talleres con las partes interesadas para incluir a las comunidades en varios niveles. El equipo de proyecto comenzó a identificar las Juntas Vecinales (JV) existentes con el uso de un equipo multidisciplinario en el sitio, el Equipo Cultura Metro (ECM). El ECM identificó 58 JV diferentes en el área de influencia directa e indirecta para trabajar juntos en el alcance de sus metas (DSZI, p.1).</p> <p>Las reuniones son sostenidas por el equipo de proyecto L1ML y las JV para conocer sus preocupaciones, proponer soluciones e introducir el nuevo sistema</p>	<p>Se necesita documentación adicional para demostrar que el equipo de la L1ML incorpora sistemas de diseño íntegros y metodologías de entrega a través de todas las etapas del proyecto.</p>

	<p>de transporte masivo. Por ejemplo, uno de los objetivos del Plan de Manejo Socio Ambiental (PMSA) es establecer un programa de relaciones sociales para fomentar la participación e involucración de las partes interesadas (PMSA, p. 5).</p> <p>La colaboración y el trabajo en equipo también se promueven con actividades diversas para identificar oportunidades de mejorar el rendimiento sostenible y reducir los conflictos de diseño. La L1ML también impulsa la competencia de ideas de espacios públicos entre las Juntas Vecinales para conocer los deseos para el mejoramiento de áreas públicas en el área de influencia. Hay interés de atraer a la juventud en riesgo en estos vecindarios impulsando y promoviendo las artes, actividades culturales y el desarrollo social con asociaciones como Ángeles D1 y el Proyecto de Responsabilidad Social de la L1ML (ICCAD1, p.4). Este compromiso pretende generar un cambio de actitud y fomentar el liderazgo de la juventud a través de la educación artística.</p> <p><i>Fuente:</i> Diagnóstico Social Zona de Influencia (DSZI) Plan de Manejo Socio-Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1 (PMSA) Impacto Comunidad Convenio Ángeles D1 (ICCAD1)</p>	
<p><b>LD1.4</b> <b>Fomentar la participación de las partes interesadas</b></p>	<p><b>14</b></p> <p><b>Conserva</b></p> <p>El Plan de Manejo Socio Ambiental (PMSA) incluye como uno de sus objetivos establecer un programa de relaciones sociales para fomentar la participación e involucración de las partes interesadas (PMSA, p. 5). Como tal, la L1ML ha establecido programas significativos para la identificación, compromiso e involucración de las partes interesadas en la toma de decisiones. El programa Cultura Metro creó el Equipo Cultura Metro (ECM) para tomar en cuenta las necesidades, objetivos, planes y problemas de la comunidad en un proceso de participación comunitario de cuatro etapas. El ECM es un equipo multidisciplinario que se compone por un psicólogo, cuatro ingenieros industriales, sociólogos y antropólogos que implementarán el proceso de cuatro etapas como un método de trabajo para el diagnóstico social.</p> <p>Existen numerosas organizaciones vecinales en las áreas de Lima impactadas por la L1ML. Como se conoce en la documentación, el ECM de la L1ML identificó 58 Juntas Vecinales con las cuales trabajar para lograr los objetivos en común (DSZI). Para prevenir el favoritismo y trabajar efectivamente con las JV, el ECM las caracterizó de acuerdo con su proximidad a la zona de influencia de la L1ML y las categorizó en 19 JV adyacentes y 39 JV no adyacentes.</p> <p>El proceso de participación comunitaria de cuatro etapas se divide de la siguiente manera: (1) mapeo de las juntas vecinales y clasificación de ellas por proximidad a la zona de influencia de la L1ML; (2) proponer las “espacios a recuperarse” con la ayuda de las juntas vecinales afectadas para las cuales se declararon 16 “espacios a recuperarse”; (3) la información obtenida fue evaluada por su riesgo, sostenibilidad, compromiso y problemática de la junta vecinal afectada; y (4) es la etapa de recomendaciones y priorización de trabajo donde se tienen reuniones con el ECM para validar cada zona propuesta a través del uso de herramientas de trabajo de señales de tráfico cualitativas, evaluando el espacio físico como bueno, regular o malas condiciones y la disposición de las juntas vecinales para cooperar con condiciones de alto riesgo, neutro y de no riesgo.</p> <p>Entonces, el proyecto de la L1ML evalúa la conciencia y orgullo de la comunidad trabajando con los vecindarios para identificar y transforma áreas con niveles altos de escombros, infraestructura deficiente, incertidumbre y predominio de pintura y grafiti.</p> <p><i>Fuente:</i> Plan de Manejo Socio-Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1(PMSA)</p>	<p>Se ocupa documentación complementaria para demostrar que el equipo de la L1ML estableció programas significativos para la identificación, compromiso y participación en la toma de decisiones de las partes interesadas no solo en la etapa operativa sino también en la construcción del proyecto.</p>

		Diagnóstico Social Zona de Influencia (DSZI)			
LD2.1 Buscar oportunidades de sinergia en los subproductos	1	<p><b>Mejora</b></p> <p>Las oportunidades de sinergia en los subproductos entre sistemas y sistemas de infraestructura mayores no se ha identificado o documentado extensivamente, aunque hay una inclinación e intención de tratarlas, especialmente en la etapa operativa de la L1ML. En los planes de manejo de residuos sólidos de las secciones 1 y 2, la reducción de desechos es solo uno de los objetivos principales de los planes, así como indica el Plan de Manejo de Residuos Sólidos (PMRS), para mejorar el rendimiento del proyecto y reducir los costos del proyecto identificando y buscando oportunidades para usar productos y recursos no deseados o desechados de operaciones cercanas (PMRS). El PMRS para la sección 1 tiene las guías generales a seguir para el manejo de residuos sólidos generados por la operación de la L1ML, usando técnicas de minimización, reutilización y separación, y define las consideraciones a tomarse para reunir, transferir, almacenar, transportar y desechar residuos.</p> <p>También, el Suprograma de Manejo de Residuo Sólidos y Aguas Residuales, válido y consistente con la reglamentación peruana ambiental actual, establece el manejo apropiado de residuos sólidos generados durante la construcción y operación del Sistema de Transporte Masivo Eléctrico de Lima y Callao, Línea 1, Sección 2: Grau-San Juan de Lurigancho (CREIA, p.4).</p> <p>El plan de manejo de residuos sólidos está enmarcado dentro de las políticas generales de la compañía de acuerdo con la Ley de Residuos Sólidos. El plan describe las actividades e identifica las fuentes de generación de residuo sólido para proveer soluciones técnicas y económicas. El manejo actual de residuos sólidos es evaluado para facilitar técnicas de minimización, segregación y reutilización (PMRS, p.4). Las diferentes actividades que ocurren en la L1ML fueron monitoreadas para calificar material de desecho convertido en residuos peligrosos y no peligrosos como se estipula en la Ley de Residuos Sólidos (PMRS, p. 10). Estas clasificaciones ayudarán a aplicar técnicas de reutilización que reduzcan la cantidad de residuos sólidos generados y mejoren la eficiencia del manejo de desechos.</p> <p>La estrategia de manejo de residuos sólidos sigue un orden jerárquico: reducir, reutilizar y reclamar. La estrategia le da prioridad mayor a reducir los residuos para evitar la generación de residuos peligrosos (PMSA, p. 42).</p> <p><i>Fuente:</i> Plan de Conservación 2013 (PC) Plan de Manejo de Residuos Sólidos, tramo 2 (PMRS T2) Plan de Manejo de Residuos Sólidos, tramo 1 (PMRS) Conclusiones y Recomendaciones EIA (CREIA) Plan de Manejo Socio-Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1 (PMSA)</p>	<p>La documentación muestra la intención de reducir, reutilizar y reciclar los residuos, pero no muestra un esfuerzo amplio y a fondo para identificar los materiales desechados cercanos que pudieran usarse en el proyecto. Sería de ayuda incluir documentación con investigación de proyectos regionales de sinergia en los subproductos o búsqueda y filtración de oportunidades para alcanzar grados más altos. Sería de beneficio documentación adicional explicando la intención de la L1ML en reducir los residuos, no solo durante la etapa operativa, sino también en la constructiva. También documentación complementaria sobre la reutilización y reciclaje de materiales durante la etapa constructiva ayudaría a conseguir un mayor grado de desempeño. Una evaluación a fondo de la identificación y uso de derivados no deseados podría ayudar a lograr un nivel más alto.</p>		
		LD2.2 Mejorar la integración de las infraestructuras	16	<p><b>Restaura</b></p> <p>Hay un desempeño alto en la totalidad de mejoras en la integración de las infraestructuras por medio de acciones restauradoras en las comunidades vecinas del proyecto L1ML. El Gobierno peruano, dueño de la infraestructura, en conjunto con el equipo de proyecto L1ML, trabajan con la comunidad para identificar bienes comunitarios en el entorno natural y construido, que al ser restaurados, impulsarían el crecimiento económico y la capacidad de desarrollo de la comunidad.</p> <p>El proyecto L1ML está diseñado y planeado de manera que incorpore los bienes de la comunidad restaurándolos y sustentándolos. Por ejemplo, el Equipo Cultura Metro (ECM) se creó para tomar en cuenta las necesidades, metas, planes y problemas de la comunidad a través de un plan participativo con la comunidad de cuatro etapas (DSZI).</p>	<p>Sería de ayuda documentación complementaria señalando las mejoras de la integración de infraestructura no solo en la etapa operativa, sino en la constructiva. La evidencia del mejoramiento en la integración con otros elementos de infraestructura en la comunidad ayudará a respaldar este grado de</p>

		<p>Se han considerado otros elementos de infraestructura de movilidad en la comunidad en el diseño de la L1ML para mejorar la eficiencia y efectividad total de la infraestructura. La conexión de la L1ML con el Sistema Metropolitano de Transporte (SMT) de autobuses de tránsito rápido en varias estaciones, como la Estación Grau L1ML / Estación Grau SMT, ayudará a integrar el sistema con otras redes de transporte (CC, p. 2). Adicionalmente, la Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico (AATE) se responsabiliza de incrementar las Rutas Alimentadoras a las diversas estaciones L1ML. Las Rutas Alimentadoras de autobús están diseñadas para atraer a usuarios a la L1ML y están siendo usadas por el SMT actualmente. La AATE está llevando a cabo un proyecto piloto con dos transportistas en el Sur de Lima que cubren las rutas de Pachacamac y Punta Negra, para poder extender sus rutas hasta la estación Villa El Salvador (CRA, p.2).</p> <p>La meta de mejorar la integración de las infraestructuras de la L1ML busca también preservar y mantener áreas públicas localizadas a lo largo del viaducto. Se requieren áreas verdes continuas y uniformes para ofrecer facilidades estéticamente agradables que también cumplan con los niveles de servicio requeridos. El Plan de Conservación también se enfoca en la conservación de áreas verdes que pudieran ser impactadas por la operación de la L1ML (PMSA, p.78).</p> <p><i>Fuente:</i> Copia de Convenios (CC) Cultura para Rutas Alimentadoras (CRA) Plan de Manejo Socio-Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1(PMSA) Diagnóstico Social Zona de Influencia (DSZI)</p>	<p>desempeño.</p>
<p><b>LD3.1</b> <b>Planificar el monitoreo y mantenimiento a largo plazo</b></p>	<p><b>10</b></p>	<p><b>Conserva</b></p> <p>Existen planes integrales de mantenimiento y conservación para asegurar que las medidas de mitigación, protección ecológica y de mejoramiento sean incorporadas a la etapa operativa del proyecto a largo plazo.</p> <p>El Plan de Manejo Socio Ambiental (PMSA) es clave en la gestión que se debe cumplir durante el desarrollo y operación de la L1ML para asegurar que las actividades del proyecto se conduzcan de manera segura, confiable, responsable, preservando el medio ambiente y cumpliendo con los estándares ambientales. Opera bajo varias leyes que protegen la salud, el medio ambiente y promueven el desarrollo sostenible. Se puede citar la Ley General del Ambiente No. 28611 y el decreto legislativo que modifica la Ley General del Ambiente D.L.N. 1055 establecen que cualquier persona tiene derecho inalienable para vivir en un ambiente saludable, balanceado y apropiado par el desarrollo integral de la vida, y el deber de contribuir al manejo ambiental efectivo y proteger el medio ambiente y sus componentes, la conservación de la diversidad biológica, el uso de recursos naturales sostenibles y el desarrollo sostenible del país (PMSA, p.6).</p> <p>La meta del PMSA es establecer medidas de prevención y control de riesgo de labor y accidentes o contingencias, establecer un programa de monitoreo y monitoreo ambiental, establecer un programa de relaciones sociales para fomentar la participación e involucración de las partes interesadas, y determinar los costos que se requerirían para la ejecución de las medidas técnicas propuestas para las mitigación de riesgos ambientales adquiridos (PMSA, p. 5).</p> <p>Para cumplir estos objetivos, el PMSA designa tareas dentro cinco programas organizacionales principales: el Programa de Medidas Preventivas, Mitigación y Correctivas, el Programa de Salud y Seguridad, el Programa de Entrenamiento y Educación Ambiental, el Programa de Monitoreo Ambiental y el Programa de Responsabilidad Social. El Programa de Monitoreo Ambiental se compone de cuatro subprogramas; el Programa de Monitoreo de Calidad del Aire y el</p>	<p>Documentación respaldando que las medidas mejoradoras de monitoreo y mantenimiento no solo fueron tomadas en la etapa operativa, sino también en la constructiva sería de ayuda para mantener este nivel de desempeño. El mantenimiento del grado de desempeño más alto depende de documentación complementaria estableciendo que las medidas se mantendrán a través de la vida de diseño del proyecto, que se asignarán los fondos suficientes para mantener personas designadas para el monitoreo, explicaciones de cómo se distribuye la Distribución de recursos y sobre la aseguración de estos recursos.</p>

		<p>Programa de Monitoreo de Calidad de Ruido Ambiental, Vibraciones y Radiación No Ionizante controlan la mayoría del monitoreo a largo plazo (PMSA, p. 2-3). Dentro de estos programas existen subprogramas más específicos como los que están dentro del Programa de Medidas Preventivas, Mitigación y Correctivas como el Manejo de Residuos Sólidos y Residuos Líquidos, el Manejo de Materiales y Sustancias Peligrosas, el Programa de Emisiones Atmosféricas y Control de Ruido, y el Subprograma de Conservación y Protección de Áreas Verdes. El Programa de Salud y Seguridad trabaja con dos subprogramas: Salud Ocupacional y Programa de Seguridad.</p> <p>El propósito principal del Plan de Conservación (PC) es asegurar que la infraestructura permanezca segura par el tránsito de trenes verificando los parámetros de diseño y el mantenimiento de la infraestructura. La mayoría de las inspecciones requeridas se harán dos veces al día en el día y por la noche (PC, p.6).</p> <p>El PMSA también determina los costos requeridos para la implementación de estos programas incorporando su costo en el presupuesto de construcción y operación. Por ejemplo, durante la construcción se asignaron 34,853,117.60 Nuevos Soles peruanos y durante los primeros dos años de operación se asignaron 7,060,324.79 Nuevos Soles peruanos (PMSAC8, p.238-244).</p> <p><u>Fuente:</u> Plan de Conservación 2013 (PC) Plan de Manejo Socio-Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1(PMSA) Cap. VIII, Plan de Manejo Socio-Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1(PMSAC8)</p>	
<p><b>LD3.2</b> <b>Abordar reglamentos y políticas no compatibles</b></p>	<p><b>8</b></p>	<p><b>Conserva</b></p> <p>La L1ML trabaja con oficiales y comunidades vecinas para identificar y abordar las leyes, estándares, reglamentos o políticas que pudieran crear barreras no intencionadas para la implementación del sistema público de transporte masivo. El equipo de proyecto de la L1ML ofrece una visualización de cómo las prácticas deben ser cambiadas en su totalidad para tratar con problemas nuevos que surgen por problemas de sostenibilidad. El equipo ha sido diligente al abordar reglamentos y políticas no compatibles proponiendo acuerdos entre las diferentes entidades para aumentar la movilidad de las comunidades de alrededor.</p> <p>Uno de los desafíos es eliminar barreras para movilizar a más ciudadanos a abordar la L1ML a través de la creación de un sistema integrado de recolección de tarifas que se conecta con otros sistemas de transporte público en Lima. Hay una falta de uniformidad reglamentaria en la cantidad cobrada por viaje en métodos de transporte público menores como los mototaxis operados privadamente. Esta situación se ha convertido en uno de lo mayores problemas para acceder no solo a las estaciones principales de la L1ML, sino también a cualquier destino en el distrito (DSDI, p.28).</p> <p>La falta de reglamentación de vehículos de transporte público menor, de paradas de mototaxi establecidas formalmente, el manejo ineficiente de la Subdivisión de Transporte y Seguridad de Caminos y las asociaciones de conductores de mototaxi ocasionan las siguientes condiciones indeseables: 1) desorden y ruido de sistemas de sonido de mototaxis a volúmenes excesivos, 2) polvo constante causado por el tráfico, especialmente en horas pico en las estaciones de la L1ML, 3) desconfianza de los usuarios de mototaxis al muchos ser utilizados por conductores no registrados para robos y asaltos, y 4) maltrato a usuarios y falta de tarifas uniformes (DSDI, p. 49).</p> <p>La falta de reglamentación uniforme en la recolección de tarifas y transferencias incrementa el tiempo y costo de conexión con otros sistemas de transporte público mayores tales como el Sistema Metropolitano de Transporte (SMT).</p>	<p>Sería de ayuda documentación adicional indicando la manera en que el equipo de la L1ML trabaja con oficiales para identificar y abordar leyes, estándares, reglamentos y políticas referentes a las preocupaciones de las JV, para así respaldar el grado de desempeño. También ayudará incluir documentación relacionada al proceso de subasta programado para diciembre de 2013 para encontrar al concesionario que integrará los sistemas de recolección de tarifas.</p>

		<p>Para poder usar fluidamente estos sistemas, la L1ML propuso y firmó un acuerdo para conectar el SMT en varias estaciones (CC, p.2).</p> <p>La inseguridad social es un asunto primario que limita la movilidad de los vecinos de la L1ML, especialmente en el distrito Villa El Salvador, donde la falta de acción por parte de las autoridades se conjuga con negligencia y resignación por parte de sus residentes, convirtiendo el distrito en lugar peligroso (DSDI, p. 39). El Equipo Cultura Metro (ECM) también trabaja con las Juntas Vecinales (JV) para resolver asuntos como la inseguridad social, la falta de participación de organismos gubernamentales, la corrupción, la falta de caminos pavimentados y banquetas, la falta de áreas verdes, la mala gestión de los vehículos de transporte menores, y la necesidad para mitigar el ruido y vibración debido a la (DSDI, p.39-47). No es raro que los vecinos de las áreas adyacentes a la L1ML se quejen por la falta de seguridad pública debido a la presencia de escombros esparcidos, vertederos no establecidos de residuos y la falta de iluminación pública. El ECP trata de ayudar a resolver los problemas sociales y de infraestructura que conciernen a los vecinos (DSZI). Por ejemplo, la L1ML ideó un programa comunitario de Arte Mural para mejorar los espacios urbanos, y trabaja para ayudar a las Juntas Vecinales a concretar acuerdos con municipalidades para arreglar y proveer iluminación de calles y control de basura.</p> <p><u>Fuente:</u> Plan de Manejo Socio-Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1(PMSA)                  Reseña Histórica Línea 1 del Metro de Lima (RH)                  Copia de Convenios (CC)                  Diagnóstico Social de los Distritos de Influencia-Diagnóstico Social del Distrito de Villa EL Salvador, (DSDI)                  Diagnóstico Social Zona de Influencia (DSZI)</p>	
<p><b>LD3.3</b>  <b>Extender la vida útil</b></p>	<p><b>8</b></p>	<p><b>Superior</b></p> <p>La naturaleza del proyecto L1ML es parte de una red de infraestructura a mayor escala que requiere de esfuerzos para extender su vida útil a través de una construcción duradera, flexible y resiliente. La L1ML es la primera de seis líneas de metro que se conectarán al Sistema Metropolitano de Transporte (SMT) (RH, p.3). Fue diseñada como una infraestructura pública duradera que pudiera servir a los residentes de Lima.</p> <p>La ley peruana establece que las estructuras de obra civil se deben diseñar con una vida útil de al menos 50 años. Así también, el proyecto debe cumplir con los requerimientos del Estándar Categoría A peruano para terremotos con los estándares más nuevos emitidos por: RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones), INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual), ASTM (Sociedad Americana de Pruebas y Materiales), ACI (Instituto Americano de Concreto), AWS (Sociedad Americana de Soldaduras), AASHTO (Asociación Americana de Carreteras Estatales y Transporte Oficiales) y el Manual de Diseño de Puentes PROVIAS NACIONAL DGCF (DP, p. 20-21).</p> <p>El Plan de Conservación (PC) está diseñado para 30 años y se propone la operación correcta de todos los subsistemas, infraestructura y material rodante. También pretende tener un nivel óptimo de mantenimiento para proveer la calidad de servicio estipulada en los estándares del Programa de Evaluación de Niveles de Conservación.</p> <p>En el PC, existe documentación que explica cómo es que las estructuras estáticas y el material rodante son mantenidos para lograr durabilidad y Resiliencia. La mayor parte de las estructuras están hechas de concreto reforzado durable para soportar las condiciones ambientales de Lima y están diseñados bajo el Estándar Categoría A para sismos. La ciudad de Lima se localiza en abanico aluvial de los ríos Rímac y Chillón en al región costera central</p>	<p>No existe documentación que establezca que el Plan de Conservación va más allá del periodo de concesión de 30 años. Se necesita información complementaria para evaluar si se planeó para una vida útil más larga, por lo menos en cumplimiento con los 50 años requeridos por la ley y práctica peruana.</p>

		<p>de Perú con un alto potencial sísmico, de acuerdo con el Mapa de Zonificación Sísmica del Instituto Geofísico de Perú (IEIA, p. 9).</p> <p>Se llevaron a cabo estudios de factibilidad para poder expandir la durabilidad de los trenes, y reutilizar y operar los trenes ANSALDO existentes de los 1980s. Adicionalmente, se utilizaron inversiones para el desarrollo de proveedores locales, y así manufacturar localmente las partes que ya no se encuentran disponibles en el mercado (IDP, p. 2).</p> <p><i>Fuente:</i> Reseña Histórica Línea 1 del Metro de Lima (RH) Plan de Conservación 2013 (PC) Cap. II Descripción del Proyecto (DP) Cap. VI Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.pdf (IEIA) Informe de Desarrollo de Proveedores (IDP)</p>	
<b>LD0.0</b> <b>Créditos innovadores o que excedan los requerimientos</b>	<b>0</b>	N/A	
	<b>74</b>		

<b>CATEGORÍA II: CLIMA Y MEDIO AMBIENTE (CE)</b>			
<b>DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS</b>			
	<b>LÍNEA 1 DEL METRO DE LIMA, PERÚ</b>		<b>RECOMENDACIONES</b>
<b>RA1.1</b> <b>Reducir la energía neta incorporada</b>	<b>0</b>	<b>No puntuado</b>	Se necesita documentación complementaria para dar fe que se han tomado las medidas con la cantidad exacta de ahorro de energía que la energía neta incorporada de los materiales del proyecto requieren para la operación de la línea de metro. Se podría obtener un grado más alto de ahorro incorporando información adicional indicando los ahorros de energía neta incorporada en los materiales de construcción.
		<p>Se requiere una estimación de la energía neta incorporada en los materiales del proyecto para cumplir con este nivel. Hay una falta de documentación que señale la conservación de energía reduciendo la energía neta incorporada de los materiales en la vida del proyecto.</p> <p><i>Fuente:</i> Iniciativas de Uso Eficiente de la Energía (IUEE) Proporción de Consumo de Energía (PCE)</p>	
<b>1.2 Apoyar prácticas de</b>	<b>2</b>	<b>Mejora</b>	Se necesita documentación

<p><b>adquisición sostenible</b></p>	<p>Existe una adquisición sostenible básica y una cantidad moderada de materiales, suministros y equipo adquirido de manufactureros y proveedores que se podría decir que siguen prácticas sostenibles. El Plan de Manejo Socio Ambiental (PMSA) que se puede implementar durante el desarrollo y la operación de la L1ML se lleva a cabo bajo varias leyes que protegen la salud, el medio ambiente y promueven el desarrollo sostenible, pero no tiene un objetivo sostenible definido para la adquisición de materiales (PMSA, p.6).</p> <p>Las prácticas sostenibles tales como el uso de proveedores locales han sido implementadas para evitar la dependencia externa y asegurar la disponibilidad y puntualidad de los servicios del metro tren. El equipo de proyecto L1ML ha impulsado el desarrollo de proveedores locales y la creación de empleos para manufacturar refacciones para los trenes ANSALDO, de más de 30 años de edad, que se encuentran fuera del mercado (IDP, p. 1). También para la sección 1, se adquirió el relleno y agregados (arena y piedras) directamente de distribuidores locales autorizados (DP, p. 19).</p> <p>Se ha identificado un inventario de materiales de paisaje para prácticas de adquisición sostenible que incluyen la trasplante de árboles existentes y la reutilización de suelos orgánicos en el programa de reforestación del proyecto L1ML. De acuerdo con el inventario llevado a cabo para el desarrollo de la línea de base, se identificaron 2011 árboles saludables en los camellones para ser transportados. Por ejemplo, se identificaron 7 árboles Ficus benjamina entre las estaciones Grau y El Ángel, y 1127 plantas de diferentes especies entre las estaciones Caja de Agua y Bayovar (PMSA, p. 55).</p> <p>Como parte de los objetivos del PMSA, se priorizan la minimización de residuos sólidos, la reutilización y el reciclaje. Una de las prácticas sostenibles de reutilización de materiales consiste en separar los componentes de residuos sólidos al momento de su generación, siendo una de las maneras más efectivas para implementar técnicas de reutilización (PMSA, p. 20).</p> <p><u>Fuente:</u> Informe de Desarrollo de proveedores (IDP) Cap. II Descripción del Proyecto (DP) Cap VIII Plan de Manejo Socio Ambiental (PMSA)</p>	<p>estableciendo que se adquirieron recursos básicos sostenibles para mantener este nivel. Ayudaría incluir más indicaciones sobre las prácticas de evaluación de proveedores más fuertes para obtener un nivel más alto.</p>
--------------------------------------	--	---

<p><b>RA1.3 Utilizar materiales reciclados</b></p>	<p><b>Aumenta</b></p> <p>Menos del 50% del volumen de materiales provienen de recursos reutilizados o reciclados. Para la terminación de la sección 1 de la L1ML, fueron reutilizados el sitio y la estructura existente de la construcción comenzada en 1986. La mayoría del sitio y estructuras de columnas permanecieron sin terminar y en desuso por 20 años aproximadamente, ya que la L1ML solo se terminó hasta la estación Atocongo. Considerando que la sección hasta la estación Atocongo es de unos 9,2 km de los 34 km proyectados, se puede asumir que el 27% de la estructura fue reutilizada para completar la sección 1, ya en operación. Durante la construcción de la sección 2, se reutilizaron muchos de los materiales de la sección 1 eficientemente.</p> <p>La L1ML reemplazó los carriles, juntas de concreto, cierres y balastro en las vías entre las estaciones Villa El Salvador y Pumacahua (como 4,29 km), y arregló el balastro contaminado a lo largo de la línea del riel para reinstalarla para dar un servicio apropiado (DP, p. 8).</p> <p>También, el material rodante está compuesto por trenes Allston nuevos y trenes reutilizados Ansaldo que fueron adquiridos para los primeros 9,2 km de la sección 1 en los 1980s. Ya que estos trenes no se encuentran en el mercado actualmente, se ha establecido mantenimiento adecuado para reparaciones y refacciones localmente.</p>	<p>Para obtener un nivel más alto, sería útil incluir documentación sobre el inventario de materiales existentes o la estructura reutilizada y la cantidad de materiales reciclados y reutilizados.</p>
--	--	---

		<p><u>Fuente:</u> Plan de Conservación 2013 Informe de Desarrollo de proveedores (IDP) Cap. II Descripción del Proyecto (DP) Plan de Manejo Socio Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1, Tramo 1: Villa El Salvador – Grau</p>	
<b>RA1.4 Utilizar materiales de la región</b>	<b>10</b>	<p><b>Conserva</b></p> <p>Como un 95% de todos los materiales, incluyendo las plantas y suelos son extraídos dentro de las distancias recomendables de 50 millas para suelos y agregados, 250 millas para plantas y 500 millas para los demás materiales.</p> <p>El uso de proveedores locales se ha implementado en el proyecto de la L1ML para evitar la dependencia externa y asegurar la disponibilidad y puntualidad de los servicios del metro tren. En los casos en que los materiales o refacciones sean difíciles de encontrar, se desarrollaron proveedores locales para manufacturarlos, como refacciones para los trenes ANSALDO de más de 30 años de edad, fuera del mercado actual (IDP, p. 1).</p> <p>Para la sección 1, se adquirió el relleno y agregados (arena y piedras) directamente de distribuidores locales autorizados en Lima (DP, p. 19). Los proveedores de material de agregados debieron tener las autorizaciones respectivas, ya que para la aprobación del estudio ambiental, se requiere permiso para extracción por parte del Ministerio de Energía y minas para el área en el que se localiza (DP, p. 64).</p> <p>La mayoría de los materiales de paisaje para el programa de reforestación, tales como los árboles y suelos provienen de la trasplatación de árboles existentes y la reutilización de suelo orgánico en el sitio de la L1ML. De acuerdo al inventario llevado a cabo para el desarrollo de la línea de base, se identificaron 2,011 árboles saludables en los camellones o bermas centrales de la L1ML para trasplantarse. Por ejemplo, se identificaron 7 árboles Ficus benjamina entre las estaciones Grau y El Ángel, y 1127 plantas de diferentes especies entre las estaciones Caja de Agua y Bayovar (PMSA, p. 55).</p> <p><u>Fuente:</u> Informe de Desarrollo de proveedores (IDP) Cap. II Descripción del Proyecto (DP) Cap VIII Plan de Manejo Socio Ambiental (PMSA)</p>	<p>Sería de ayuda incluir información con los costos, inventario de materiales de construcción y localización de los proveedores locales para dar base a este nivel de desempeño.</p>
<b>RA1.5</b>	<b>0</b>	<b>No puntuado</b>	La L1ML cuenta con un

<p><b>Desviar residuos de los vertederos</b></p>		<p>Existe un plan integral de manejo de residuos para disminuir los desechos del proyecto y Desviar residuos de los vertederos que pusiera dar cuenta de al menos 25%, aunque el porcentaje total de residuos desviados de disposición final ni las normas industriales no son conocidos o establecidos. El Plan de Manejo de Residuos Sólidos consiste en un conjunto de procedimientos para optimizar el manejo de residuos sólidos generados por el proyecto, utilizando la minimización, reutilización y segregación apropiada, así como la gestión correcta de aguas residuales. También incluye todas las consideraciones necesarias para manejar, almacenar, recoger, transportar y disponer de residuos (PMSA, p.10).</p> <p>La implementación del PMSA en las facilidades de la L1ML asegura la gestión adecuada de desechos desde su identificación, segregación, reutilización, almacenamiento, recolección, transporte hasta su disposición. La cantidad de residuos sólidos generada se reduce considerablemente con el programa de reutilización mejorando la eficiencia de la gestión de desechos.</p> <p>Cada estación ha instalado puntos ecológicos, los cuales son contenedores de colores diferentes que indican el tipo de basura que debe entrar, estos son: blanco (plástico), verde (vidrio), azul (papel y cartón) y café (residuos orgánicos) (GA, p.1).</p> <p>La cantidad total estimada de residuos sólidos generada por la operación de la L1ML es de 220 MT por año, con residuos no peligrosos de 200 MT por año y residuos peligrosos de 20 MT por año (PMRS, p. 32). Los residuos no peligrosos serán transportados a un relleno sanitario, a través del sistema municipal o una Empresa Proveedoradora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) registrado y con licencia de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) (PMRS, p. 22). Los residuos peligrosos se mandan a un relleno sanitario de alta seguridad a través de una EPS-RS registrada con DIGESA y autorizada por el consejo local (PMRS, p. 22).</p> <p><u>Fuente:</u> Cap VIII Plan de Manejo Socio Ambiental (PMSA) Plan de Manejo de Residuos Solidos (PMRS) Gestión Ambiental L1ML (GA)</p>	<p>plan integral de manejo de residuos, pero se necesita mayor información estableciendo la cantidad y el porcentaje de disminución desechos dispuestos en vertederos para lograr un nivel más alto.</p>
<p><b>RA1.6 Reducir el traslado de los materiales excavados</b></p>	<p>6</p>	<p><b>Conserva</b></p> <p>El equipo de proyecto ha diseñado el movimiento de suelos y otros materiales de excavación fuera del sitio a un mínimo para reducir el transporte de materiales e impactos ambientales. El balance de corte y relleno es diseñado en más del 95% ya que el material excavado ha sido usado como relleno en el proyecto durante la etapa constructiva.</p> <p>La mayoría de la excavación consiste en la remoción de materiales para la construcción de cimentación y columnas a lo largo del eje de viaducto de la L1ML. El material excavado debe cumplir con los requerimientos de acuerdo a los resultados arrojados por laboratorios de suelos para poder ser reutilizado. La excavación para zapatas es de 3 m de hondo y el material se debe colocar a una distancia no menor a 1,50 m desde el límite de la excavación, para proveer seguridad y facilitar el regreso del material excavado para relleno (DP, p. 51). El material excedente de la excavación y demolición será enviado a el Relleno Sanitario Malecón Costanero, localizado en Lima (DP, p.43).</p> <p><u>Fuente:</u> Cantera Sedapal.jpeg Cap. II Descripción del Proyecto (DP)</p>	<p>Se ocupa documentación que establezca el porcentaje del balance de corte y relleno para mantener este nivel de desempeño. Documentos adicionales serían de ayuda para mostrar estimaciones de material excavado sacado del sitio, y los documentos de diseño que demuestran cómo se diseñó el balance de corte y relleno en el proyecto.</p>

<p><b>RA1.7</b> Prever la deconstrucción y el reciclaje</p>	<p>4</p>	<p><b>Aumenta</b></p>	<p>Se recomienda proveer documentación que muestre a detalle las conexiones que facilitarían la remoción y apoyarán la reutilización o reciclaje; y documentación que muestre que los materiales retendrán su reciclabilidad hasta el fin de la vida del proyecto e identificar cualquier oportunidad para reutilización.</p>
		<p>El equipo de proyecto de la L1ML ha especificado que al menos 50% de los materiales y componentes pueden ser reciclados o reutilizados después de que la vida útil del proyecto haya terminado. Para la construcción de la sección 2 de la L1ML, se implementaron materiales reciclados y reutilizados. Las demoliciones de infraestructura solo ocurrieron cuando no fue posible remover o recolocar infraestructura, tal como viviendas afectadas, puentes peatonales, postes, postes de luz y paradas de autobús (DP, p. 42).</p> <p>La estructura de las vías ferroviarias de la L1ML está formada por la subestructura y la superestructura. La subestructura de la vía del tres está construida in situ y consiste de tres elementos: zapatas, columnas y capiteles. La superestructura es prefabricada y fácil de desmontar y reciclar. Todos los elementos prefabricados suman al menos el 50% de los componentes de la L1ML, que pueden ser separados fácilmente para reutilización (RE, p. 10).</p> <p>Fuente: Cap. II Descripción del Proyecto (DP) Resumen Ejecutivo (RE)</p>	
<p><b>RA2.1</b> Reducir el consumo de energía</p>	<p>3</p>	<p><b>Mejora</b></p>	<p>Para lograr un desempeño más alto sería de ayuda proveer documentación con documentos de diseño que demuestren la incorporación de las estrategias del ahorro de energía en el diseño, el cálculo de la norma industrial como punto de referencia incluyendo el porcentaje de reducción sobre la referencia de la norma.</p>
		<p>Al menos el 10% de las reducciones de energía se logran reduciendo el consumo total de energía de operación y mantenimiento a lo largo de la vida del proyecto. El proyecto L1ML ahorra energía operativa implementando los siguientes métodos e iniciativas efectivas para la reducción de energía: reduciendo el consumo de energía en los trenes Allston, instalando una planta de cogeneración energía con combustible de gas natural, compra directa de distribuidores de energía y reemplazando las bombillas de luz fluorescente con LEDs (IUEE).</p> <p>Los consumidores mayores de energía son los carros de los trenes eléctricos utilizando aproximadamente un 80% del total de la energía consumida (PCE, p.1). Se ha logrado reducir el consumo de energía de los trenes Alstom con la eliminación del freno de palanca en su diseño. Se ha comprobado que esta eliminación no viola la seguridad de los trenes en su operación. Esta reducción en el consumo neto de energía representa un 11% de ahorro (IUEE).</p> <p>Se han identificado y revisado alternativas para reducir el consumo de energía. Pro ejemplo, la planta de cogeneración de energía con combustible de gas natural solo es viable si existe una fuente de gas natural en el área de instalaciones (IUEE). Se necesita documentación complementaria y una evaluación del ciclo de vida de energía para conocer la cantidad de energía que se ahorra con esta medida.</p> <p>Se seta negociando la compra directa de distribuidores de energía, pero no se establece el ahorro que representaría en la documentación.</p> <p>El reemplazo de las luces fluorescentes con LEDs en las estaciones también proporciona ahorros a gran escala, pero se necesita documentación adicional y una evaluación del ciclo de vida de energía para conocer cuáles son las estaciones que han tomado las medidas y cuánto ahorro neto de energía se lleva a cabo. Los estudios mostraron que se podría lograr una reducción de consumo de energía del 50% si se reemplazaran las luces con LEDs en las estaciones (PMCE, p.1). Para poder cumplir con la Ley 27345 “Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía” publicada por el Ministerio del Ambiente (MINAM), la L1ML condujo un estudio en la estación Ayacucho para investigar cuánto se reduciría el consumo de energía con el reemplazo del sistema de iluminación con tecnología lumínica LED (PMCE, p.1).</p>	

		<p><u>Fuente:</u> Iniciativas de Uso Eficiente de la Energía (IUEE)                  Proporción de Consumo de Energía (PCE)                  Proyecto mejora de consumo de energía con LED (PMCE)</p>	
<p><b>RA2.2 Usar energías renovables</b></p>	<p><b>0</b></p>	<p><b>No puntuado</b></p> <p>El equipo de proyecto de la L1ML ha hecho estudios para desarrollado estudios para suplir las necesidades de energía a través de recursos renovables para incorporar el uso de energía renovable en su operación. Actualmente, la L1ML adquiere electricidad de compañías locales. Durante las etapas constructivas y operativas la L1ML le ha comprado energía eléctrica a EDELNOR (RE, p. 27). El equipo de proyecto a expresado que espera usar un alto porcentaje de energías renovables en el futuro.</p> <p>Los mayores consumidores de energía son los carros de los trenes eléctricos, usando aproximadamente un 80% del total de energía consumida (PCE, p.1). Se ha logrado reducir el consumo de energía de los trenes Alstom con la eliminación del freno de palanca en su diseño. Se ha comprobado que esta eliminación no viola la seguridad de los trenes en su operación. Esta reducción en el consumo neto de energía representa un 11% de ahorro (IUEE).</p>	<p>El proveer los estudios de factibilidad de cómo y cuándo se puede incorporar la energía renovable ayudaría a entender las metas de la L1ML. Se podría alcanzar un mayor grado de desempeño incluyendo documentación de la producción anual de todos los recursos renovables, desagregada por tipo de fuente, y del porcentaje total de energías renovables del consumo de energía total.</p>
		<p><u>Fuente:</u> Iniciativas de Uso Eficiente de la Energía (IUEE)                  Resumen Ejecutivo (RE)</p>	
<p><b>RA 2.3 Establecer y monitorizar los sistemas energéticos</b></p>	<p><b>3</b></p>	<p><b>Aumenta</b></p> <p>Inicialmente, la puesta en servicio de sistemas energéticos del proyecto se estableció en el Plan de Conservación (PC) e implementada por la Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico (AATE) en el 2010. El monitoreo del rendimiento de los sistemas energéticos de la L1ML establecidos a través del PC ha asegurado el funcionamiento eficiente y la extensión de su vida útil. El rendimiento, la operación y el mantenimiento de los sistemas energéticos se desarrollan bajo criterios específicos por especialistas técnicos en motores de combustión y sistemas de generación. Se necesita mayor información que dando fe de que la puesta en servicio de sistemas eléctricos/mecánicos por terceros se ha considerado o establecido.</p>	<p>Se necesita documentación que muestre los planes de monitoreo de sistemas energéticos a largo plazo y que demuestre el uso de una autoridad independiente de puesta e en servicio por parte de los equipos de diseño y de construcción. Documentación adicional estableciendo la localización, el propósito y el tipo de equipo de monitoreo instalado, y cómo puede el equipo de monitoreo permitir operaciones eficientes por arriba de la norma industrial ayudará a alcanzar un nivel más alto.</p>
		<p><u>Fuente:</u> Iniciativas de Uso Eficiente de la Energía (IUEE)                  Proporción de Consumo de Energía (PCE)                  Proyecto mejora de consumo de energía con LED (PMCE)                  Plan de Conservación (PC)</p>	

<p><b>RA3.1</b> <b>Proteger la disponibilidad de agua dulce</b></p>	<p>2</p>	<p><b>Mejora</b></p> <p>Se redujo un impacto negativo en la disponibilidad, cantidad y calidad de agua dulce tomando varias medidas durante las etapas de construcción y de operación. Durante la etapa constructiva, el agua utilizada no proviene de fuentes de agua o camiones con cisterna de redes locales con agua pre tratada, no apta para el consumo humano.</p> <p>El Río Rímac es la fuente principal de agua del área de influencia de la L1ML, localizado en la cuenca del Río Rímac y en menor grado, en la cuenca del río Lurín. Con respecto a las aguas subterráneas, el acuífero de Lima se recarga con aguas de los ríos Rímac y Chillón, y con alguna contribución del río Surco. Las mayores fuentes de recarga del Río Rímac son a través de campos de cultivo existentes en los valles del Rímac y Chillón, y de áreas de filtración río arriba (RE, p. 19- 20). El programa de reforestación de la L1ML podría contribuir a la recarga de aguas subterráneas ya que el agua utilizada para la irrigación de parques y jardines en los distritos por donde corre el Río Rímac contribuyen en algún grado a la recarga del acuífero de Lima (LBSA, p. 68).</p> <p>La gestión de aguas residuales que resultan de las actividades del proyecto no puede disponerse descargando aguas sin tratar en cuerpos de agua o suelo (RE, p. 30). Se están llevando a cabo investigaciones para implementar una pequeña planta piloto de tratamiento de aguas residuales en el patio ferroviario de la L1ML en Villa El Salvador para reutilizar el agua de las áreas de reforestación (PI, p.7 and PTA, p. 5). El programa de reforestación está utilizando camiones con cisterna de redes locales con agua pre tratada (ISA, p. 10).</p> <p><u>Fuente:</u> Proyectos de investigación (PI) Planta de Tratamiento de Agua (PTA) Resumen Ejecutivo EIA (RE) Cap. IV Línea Base Socio Ambiental (LBSA) Informe Socio Ambiental Julio-Septiembre 2013 (ISA)</p>	<p>Existe una falta de documentación que de base a se realizó una evaluación de disponibilidad de agua a escala del proyecto entero de la L1ML. Se necesita una evaluación de los requerimientos de agua del proyecto para mostrar el promedio de demanda pico, las necesidades a largo plazo, un inventario de oportunidades para la reutilización de agua o recarga de aguas subterráneas en el sitio, cálculos del volumen de descarga de agua dulce utilizada ,y la ubicación de las descargas y el impacto de la descarga en la calidad y cantidad del agua.</p>
<p><b>RA3.2</b> <b>Reducir el consumo de agua potable</b></p>	<p>4</p>	<p><b>Mejora</b></p> <p>El equipo de proyecto de la L1ML estimula el uso de agua reciclada en el programa de reforestación para así reducir el consumo de agua potable. Para poder establecer el uso de aguas grises, el equipo de proyecto de la L1ML debe revisar y analizar el marco legal nacional, específicamente la Resolución Jefatural 0291-2009-ANA, que promulga especificaciones relacionadas a la concesión de recargas y reutilización de aguas residuales tratadas (RE, p. 4).</p> <p>Durante la etapa constructiva, el agua utilizada no proviene de recursos acuíferos, sino de camiones con cisterna de redes locales con agua pre tratada no potable. El riego periódico de suelos se debería hacer al menos dos veces al día para evitar emisiones de partículas excesivas especialmente en áreas sin vegetación, áreas con tráfico de maquinaria constante, áreas con actividades constructivas, áreas cerca otras urbanas, etc. (LBSA, p. 49).</p> <p>El patio ferroviario de la L1ML es otro gran consumidor de agua del proyecto debido a sus activadas de consumo de agua tales como el lavado de trenes, irrigación y uso industrial (PTA, p. 10). Se está investigando l amanera de implementar una planta piloto pequeña de tratamiento de aguas residuales en el patio ferroviario de la L1ML en Villa El Salvador para reutilizar el agua en las áreas de reforestación (PI, p.7 and PTA, p. 5). El programa de reforestación está utilizando, actualmente, camiones con cisterna de redes locales con agua pre tratada.</p>	<p>Se necesita proveer documentación que explique la grado en que el equipo de proyecto planeó o revisó diseños para identificar estrategias de reducción en el consumo de agua potable durante la operación y el mantenimiento de la L1ML, y en qué grado se consideraron alternativas tales como agua no potable, agua reciclada y agua pluvial. Se puede obtener un grado de desempeño mas alto si se muestra la factibilidad y estudios de análisis de costos para determinar los</p>

		<p><u>Fuente:</u> Proyectos de investigación (PI)                  Planta de Tratamiento de Agua (PTA)                  Resumen Ejecutivo EIA (RE)                  Cap. IV Línea Base Socio Ambiental (LBSA)                  Cap. I Marco Legal e Institucional (MLI)                  Cap. VII Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales (IEIA)</p>	<p>métodos más efectivos para la reducción del consumo de agua potable, así como el porcentaje de reducción en comparación con las normas industriales.</p>
<p><b>RA3.3</b>  <b>Monitorizar los sistemas de abastecimiento de agua</b></p>	<p>1</p>	<p><b>Mejora</b></p> <p>Se implementó un programa inicial de monitoreo de sistemas de provisión de agua antes de la etapa constructiva de la L1ML para revisar el rendimiento de los sistemas de agua durante las operaciones y sus impactos en las aguas receptoras. La construcción de la L1ML puede alterar la calidad de las aguas del Río Rímac, y el proyecto debe cumplir con las regulaciones establecidas en el Programa de Calidad de Aguas Superficiales a través del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) (IEIA, p. 21). El EIA establece las medidas preventivas, correctivas y/o de mitigación cuando existen probabilidades altas de que los recursos de agua sean no utilizables como ocurre en áreas donde la L1ML cruza la cuenca. El estudio de monitoreo de aguas fue realizado por un tercero, CIMM PERÚ S.A., llevado a cabo de acuerdo con el protocolo de monitoreo de líquidos residuales (RM No. 026-2000-ITINCI/DM), y analizó los parámetros de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA) (S.D. 002-2008-MINAM)(LBSA, p.72).</p> <p>Como existe la posibilidad de que las aguas residuales sean descargadas a un cuerpo de agua, una entidad de monitoreo debe evaluar las condiciones iniciales para determinar el estado del recurso de agua (MLI, p. 29). Los resultados del análisis inicial de calidad del agua establecen que las aguas del Río Rímac sobrepasan los valores establecidos por los ECA emitidos por el DS MINAM No. 002-2008 (IEIA, p. 87).</p> <p><u>Fuente:</u> Proyectos de investigación (PI)                  Planta de Tratamiento de Agua (PTA)                  Resumen Ejecutivo EIA (RE)                  Cap. IV Línea Base Socio Ambiental (LBSA)                  Cap. VII Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales (IEIA)</p>	<p>Se ocupa documentación adicional para conocer el estado que el propietario y el equipo de proyecto contrataron a una entidad independiente para monitorear o supervisar el monitoreo del sistema entero o revisar periódicamente el monitoreo del proyecto. Para grados más altos de desempeño, se debe incorporar documentación estableciendo el grado en el que el diseño del proyecto incorporó medios de monitoreo de rendimiento de agua durante las operaciones, y en qué grado integrará el proyecto operaciones y monitoreo del impacto para mitigar impactos negativos y mejorar la eficiencia.</p>
<p><b>RA0.0</b>  <b>Créditos innovadores o que excedan los requerimientos</b></p>	<p>0</p>	<p>N/A</p>	
	<p>40</p>		

MUNDO NATURAL			
	LÍNEA 1 DEL METRO DE LIMA, PERÚ		RECOMENDACIONES
<b>NW1.1</b> Preservar los hábitats de alto valor ecológico	9	<b>Superior</b>  La L1ML evita las áreas de alto valor ecológico ya que se localizan en zonas de uso urbano, en un viaducto elevado que corre a lo largo de la línea central de los camellones de avenidas centrales. La ferrovía se eleva a lo largo de caminos existentes en un eje Sur-norte cruzando el Río Rímac y su cuenca. La localización del proyecto no solo evita tierras caracterizadas como hábitats de alta calidad, pero se encuentra específicamente en espacios abandonados e inutilizados de la ciudad, tales como la mediana de calles existentes. La L1ML es un proyecto de tamaño considerable con un área de influencia directa de 868,53 hectáreas y un área influencia indirecta de 15786,80 hectáreas.  La L1ML se está construyendo en un sitio que fue elegido desde que se comenzó su construcción en 1986. En ese tiempo, solamente se completó la estación Atocongo; la mayoría de la obra y las estructuras de columnas permanecieron sin terminar e inutilizadas por 20 años aproximadamente, produciendo inseguridad en el área. El proyecto también incluye una iniciativa de reforestación para convertir el camellón debajo del viaducto en un corredor biológico, uniendo las áreas verdes vecinas en Lima.	Se deberá proveer documentación de terceros evidenciando que el proyecto evita el desarrollo en hábitats de alta calidad y que no existen áreas sensibles en el sitio. También proveer un plano del sitio mostrando zonas amortiguadoras de tamaño apropiado y/o cualquier zona de hábitat de alta calidad que será mejorada a través de un plan de restauración o un plano del sitio firmado por un profesional calificado en recursos naturales.
		<b>Fuente:</b> Plan de Conservación 2013 Plan de Manejo Socio Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1, Tramo 1: Villa El Salvador – Grau Proyecto de Tesis Arborización	
<b>NW1.2</b> Preservar humedales y aguas superficiales	0	<b>No puntuado</b>	Para recibir un grado de desempeño más alto, incluir documentación estableciendo que se implementó una zona de protección de vegetación y suelos para preservar humedales y las aguas superficiales localizadas en el sitio de la L1ML. Si existe una restauración de zonas amortiguadoras previamente degradadas, se necesita documentación con un

	<p>Aunque la L1ML es un viaducto elevado que atraviesa la cuenca del Río Rímac, el proyecto no evita el desarrollo o tiene una zona amortiguadora de más de 50 pies. Las actividades de desarrollo en la cuenca incluyen la construcción de la estructura del viaducto elevado, la remoción de vegetación, la clasificación, el relleno y la excavación.</p> <p>La cuenca del Río Rímac es una de las más importantes en Perú, ya que se localiza dentro del área metropolitana de Lima, sus aguas son el recurso de agua potable para 7,6 millones de habitantes aproximadamente, y la fuente para la agricultura y la energía alimentando cinco presas principales: Huampaní, Matucana Huinco, Barbiblanca y John Carosio. Las aguas del Rímac sobresalen el nivel máximo de contaminantes establecido por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA), especialmente en los distritos de El Agustino y San Juan de Lurigancho, debido a la presencia de desechos orgánicos, el vertedero de drenaje doméstico, la descarga de químicos, entre otros.</p> <p>La sección 2 desde la estación Grau hasta San Juan de Lurigancho, bajo construcción, comprende áreas que pertenecen a la cuenca del Río Rímac, con la remoción de vegetación en sus márgenes para la construcción del viaducto de tren elevado. El área afectada comprende los márgenes del río frente a las tierras empresa Edegel hasta la Avenida Próceres de la Independencia y el puente Vía de Evitamiento (Km 23+200 a Km 23+700).</p> <p>Durante la construcción, no solo se afectaría la calidad del agua por la sedimentación, sino también por la operación de maquinaria pesada y los movimientos de tierra, esperando que incrementen los niveles de partículas materiales, emisiones de gas y niveles de ruido. Existen algunas estrategias de mitigación tales como tomar en cuenta las disposiciones de Pacri (Directrices para la Elaboración y Aplicación de Planes de Compensación y Reasentamiento Involuntario para Proyectos de Infraestructura de Transporte), realizar el mantenimiento regularmente a vehículos y maquinaria usados para evitar el riesgo de derrame de combustibles y lubricantes y limitar la generación de ruido, humedecer el suelo en áreas abarcadas por el proyecto, colocar un cerco perimetral para minimizar la generación de polvo, y cumplir con el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aguas Superficiales establecido por el Gobierno peruano.</p> <p>Las estrategias de mitigación cumplen con los ordenamientos locales pero no existe documentación entregada que de base a una zona de protección de vegetación y suelos (ZPVS) propuesta o existente para proteger, amortiguar, realzar y restaurar los márgenes del Río Rímac. El estudio de impacto ambiental establece que el impacto en la calidad del agua se considera de corto plazo y temporal, aunque considerado negativo y de ligera magnitud.</p> <p><u>Fuente:</u> Programa de Monitoreo de la Calidad de Aguas Superficiales Directrices para la Elaboración y Aplicación de Planes de Compensación y Reasentamiento Involuntario para Proyectos de Infraestructura de Transporte ECA D.S. No 002-2008 MINAM.</p>	<p>plan de restauración y un mapa del sitio detallando la localización de la restauración y evidencia de los tipos de acción. La restauración debe incluir la estabilización del canal de la corriente y reforestación plantas nativas de la comunidad.</p>
--	---	---

<p><b>NW1.3</b> Preservar las zonas de alto valor de cultivo</p>	<p>12</p>	<p><b>Conserva</b></p> <p>El Estudio de Impacto Ambiental (IEIA) no identifica las áreas con tierras agrícolas de alta calidad en su evaluación del proyecto L1ML. Ya que el sitio de la L1ML es de naturaleza urbana ocupando las bermas centrales de calles principales en Lima, no se designan suelos en el sitio como tierras agrícolas de alta calidad, únicas o de importancia estatal. La localización de la L1ML está en un sitio urbano previamente desarrollado fuera de tierras agrícolas de alta calidad.</p> <p>Existe interés en proveer zonas para agricultura urbana dentro del área de influencia de la L1ML. De acuerdo con el Programa Metropolitano para Agricultura Urbana de Lima, áreas dentro del sitio de la L1ML se transformarán en sitios de agricultura urbana. El programa de agricultura urbana no es una restauración a gran escala en tierras agrícolas de alta calidad, pero afecta tres localizaciones dentro del área de influencia, sumando en total 20000 m2 con acceso a agua que estarán cerca a la estación Parque Industrial y el parque integral cercano a Micaela Bastidas y Mariano Melgar.</p> <p><u>Fuente:</u> Proyecto “Mi Huerta” Resumen Ejecutivo (RE) Cap. II Descripción del Proyecto Cap. VI Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales (IEIA)</p>	<p>Se necesita documentación mostrando los resultados de estudios gubernamentales y de suelos para dar testimonio de que ningún suelo en el sitio de la L1ML son designados como tierras agrícolas de alta calidad, únicas o de importancia estatal.</p>
<p><b>NW1.4</b> Evitar zonas de geología adversa</p>	<p>5</p>	<p><b>Conserva</b></p> <p>La L1ML evita el desarrollo en zonas de geología adversa y salvaguarda los acuíferos para reducir riesgos de peligros naturales y preservar la alta calidad de los recursos de aguas subterráneas. El estudio de impacto ambiental no identifica o traza ninguna falla sísmica principal a lo largo del sitio de la L1ML. existe un alto grado de actividad sísmica de acuerdo al Mapa de Zonificación Sísmica del Instituto Geofísico de Perú, porque la ciudad de Lima se encuentra en un lecho aluvial de los ríos Rímac y Chillón en la Región Central Costera de Perú (IEIA, p. 9). El proyecto L1ML, durante su etapa constructiva, sería más vulnerable al derrame de contaminantes a aguas subterráneas, debido a lo movimientos de tierra, y a la ocurrencia de terremotos al construir la estructura, pero no después, pues debe cumplir con los requerimientos de diseño resistentes a sismos del estándar categoría A de Estándares Peruanos para Terremotos (DP, p. 20).</p> <p>El tipo de suelo predominante en San Cristóbal (Lythic Xeric Torriorthents), es un suelo arcilloso con fragmentos gruesos, buen drenaje y permeabilidad rápida. En el área entre el Km. 20+942.83 y el Km. 33+800, el suelo es arcilloso con buen drenaje y permeabilidad rápida, lo cual lo hace más vulnerables en cuanto a posibles derrames de aceites, lubricantes y combustibles (EIASM, p.84).</p> <p>El Estudio de Impacto Ambiental considera negativo y de magnitud ligera el impacto de riesgo de derrames, ya que el sitio se encuentra en tierras urbanas, aunque no se discuten extensamente los impactos adversos en aguas subterráneas en la documentación. Los movimientos de tierras, clasificación y excavación son parte del trabajo necesario para la construcción y la cimentación del viaducto, y representan los mayores riesgos para la afectación de suelos y la contaminación de aguas subterráneas. Los mayores riesgos se constituyen por derrames accidentales de aceites, grasas y combustibles por el uso de maquinaria y vehículos pesados. Los riesgos de derrame pueden resultar del colado de concretos durante la construcción del viaducto, las estaciones, las estructuras de acceso para discapacitados, piezas prefabricadas y el</p>	<p>Se necesita documentación dando fe de que no existen fallas ni rasgos kársticos en el sitio, ni que las actividades de la obra afectan a los acuíferos subyacentes.</p>

		<p>acondicionamiento del Patio de Maniobras. Se encuentran otros riesgos de derrame en la recolección de residuos que se localiza temporal o parcialmente en áreas diferentes, dependiendo de la programación de la obra. De la misma manera, las actividades del movimiento de árboles y vehículos pudiera generar derrames causados por el mantenimiento inadecuado de la maquinaria utilizada.</p> <p>Durante la etapa operativa, el mantenimiento del material rodante, las estaciones de pasajeros y las estructuras de energía podrían conducir a la alteración de la calidad de suelos influenciada por eventos fortuitos de derrame de aceites y grasas, especialmente en las áreas de no tienen sellado de suelos adecuado. También, la disposición inapropiada de generación de residuos, mayormente empacando aceites y combustibles, podría facilitar la alteración de la calidad del suelo de la subestación y las estaciones.</p> <p><u>Fuente:</u> Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho (EIASM), Capítulo VII: Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales (EIASM) Línea Base Ambiental (LBA) Cap. VI Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales (IEIA) Cap. II Descripción del Proyecto (DP)</p>	
<p><b>NW1.5</b> <b>Preservar las funciones de la llanura aluvial</b></p>	<p><b>0</b></p>	<p><b>No puntuado</b></p> <p>El proyecto L1ML mitiga los impactos en las funciones de la llanura aluvial impactando mínimamente el sitio con el uso de una estructura elevada. Las acciones que afectan las funciones de la llanura aluvial se evitan pero no se consideran en mayor grado a las leyes y requerimientos locales.</p> <p>La L1ML tiene una sección localizada en la llanura aluvial del Río Rímac, en el área de San Juan de Lurigancho. Para la construcción de esta sección, se tomaron en cuenta disposiciones para proteger de inundaciones a las áreas circundantes. Considerando que la estructura del viaducto está elevada, las funciones de la llanura aluvial podrían no ser estorbadas, pues el impacto estructural es mínimo. Las superficies impermeables elevadas en el viaducto podrían alterar la infiltración de la llanura aluvial y la calidad del agua.</p> <p>Se utilizó un modelo hidrológico para estudiar cómo se comporta el flujo de aguas durante la construcción para concluir que las funciones de la llanura aluvial no se impactan (MH). El modelo ha ayudado a descifrar el diseño de las orillas del Río Rímac afectadas por la construcción.</p> <p><u>Fuente:</u> Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho Cap. VI Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales (IEIA) Cap. II Descripción del Proyecto (DP) Modelo Hidráulico (MH)</p>	<p>Se necesita documentación a una escala mayor para establecer las estrategias de preservación para mantener o mejorar el hábitat, dentro y a lo largo de la vía fluvial en la llanura aluvial. Se debe incluir documentación mostrando la localización del proyecto en relación a la llanura aluvial a 100 años, opciones de localización en relación a las llanuras aluviales y cómo se han reducido los impactos en las llanuras aluviales, y el almacenamiento de la planicie de inundación antes y después y elevaciones de la planicie de inundación mostrando que el proyecto no incrementa las elevaciones de inundación fuera del proyecto y mantiene el almacenaje de la planicie.</p>

<p><b>NW1.6</b> Evitar la construcción inadecuada en pendientes pronunciadas</p>	<p>4</p>	<p><b>Conserva</b></p> <p>Lima se localiza sobre un terreno predominantemente llano en la planicie costal peruana con algunos cerros aislados. Entre las distintas características topográficas que afronta el sitio es el cruce de la cuenca del Río Rímac que puede constituir la diferencia en elevación más drástica con zapatas estructurales más hondas.</p> <p>El proyecto L1ML se desarrolla en un área predominantemente plana en las bermas centrales de las avenidas principales de Lima, con plataformas alzadas a un nivel sobre el suelo (IEIA, p.10). Aunque el sitio del proyecto es plano y fue elegido específicamente para pasar por avenidas y evitar movimientos, pendientes pronunciadas y otras complicaciones; no se entregó documentación detallando un proceso de selección de sitio detallado que identifique y evite deliberadamente laderas de alto riesgo o pendientes pronunciadas.</p> <p>El viaducto elevado de la L1ML pasa de Sur a norte evitando la ocupación inadecuada en pendientes pronunciadas. Se han tomado medidas contra la erosión durante la etapa constructiva, tales como mallas protectoras para minimizar las partículas que viajan a los cuerpos de agua y humidificación de sólidos para evitar la proliferación de polvo. Los márgenes del Río Rímac se encuentran entre las laderas más sensibles al cambio de pendiente que pudieran afectar el crecimiento de vegetación y hábitats y causar erosión.</p> <p><u>Fuente:</u> Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho Cap. VI Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales (IEIA) Cap. II Descripción del Proyecto (DP)</p>	<p>Incluir documentación del proceso utilizado para identificar laderas de alto riesgo o pendientes pronunciadas y su ubicación relativa a al sitio final seleccionada ayudarán a mantener este grado. Se necesita documentación complementaria tal como planos mostrando la falta de alteraciones topográficas drásticas para corroborar que el proyecto evitó la ocupación inadecuada en pendientes pronunciadas, la erosión excesiva y minimizó las alteraciones topográficas drásticas.</p>
<p><b>NW1.7</b> Preservar zonas verdes naturales</p>	<p>10</p>	<p><b>Conserva</b></p> <p>La ubicación de la L1ML es considerada un área obsoleta económicamente, ya que se encuentra en una zona desarrollada al 100% previamente localizada previamente en las medianas de las avenidas que componen el eje Sur a norte del viaducto. Su estructura solo ocupa las áreas para las columnas de los viaductos y estación elevados. La sección 1 se ha construido o parcialmente construido de los 1980s, haciendo de el sitio desagradable a la vista por casi 20 años. En la sección 2 proyectada de la L1ML (Km. 23+000 and Km. 23+800) la mayoría de la obra de construcción tomará lugar a lo largo de las avenidas Grau, Locumba y Próceres de la Independencia.</p> <p>El uso de suelo actual de área de influencia directa es principalmente urbano residencial (LBSA, p. 87). La L1ML se localiza en suelos previamente desarrollados y designados para el uso de tráfico, especialmente en los camellones de avenidas que son áreas verdes hechas por el hombre. Las bermas centrales a lo largo de la avenida Héroes de la Independencia son las más verdes y cuentan con la presencia de árboles y arbustos que son frecuentados por un gran número de comerciantes formales e informales.</p> <p><u>Fuente:</u> Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho EIA, Cap. IV, Línea Base Socio Ambiental (LBSA) Cap. VI Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales (IEIA) Cap. II Descripción del Proyecto (DP)</p>	<p>Será de ayuda la documentación mostrando el porcentaje del área desarrollada pero obsoleta del sitio que fue previamente desarrollada y que pudiera ser clasificada como área desarrollo existente. Información complementaria ayudará a conocer el área exacta de la tierra previamente desarrollada que se reutilizó. Es posible un grado más alto de desempeño se utilizan áreas industriales abandonadas, mostrando evidencia de su estatus y las medidas para mejora.</p>

<p><b>NW2.1 Gestionar las aguas pluviales</b></p>	<p>0</p>	<p><b>No puntuado</b></p> <p>El impacto de la infraestructura en la cantidad y calidad de escurrimientos de aguas pluviales no se ha minimizado ni se ha entregado una evaluación de la capacidad de infiltración y evaporización del sitio en la etapa previa a la etapa de desarrollo. Aunque hay casi una ausencia de precipitación en Lima, con solo 7mm de precipitación al año, pueden ocurrir lluvias repentinas. Se considera una de las áreas metropolitanas con la cantidad de precipitación más baja del mundo. Debido a la falta de lluvia, Lima no está preparada para lluvias fuertes repentinas y la ciudad enfrenta estragos en forma de inundaciones, deslizamientos de tierras, huaycos o avalanchas en elevaciones más altas. El desarrollo causa cambios al flujo natural de los flujos de escurrimientos sobre el suelo, un incremento en la cantidad de superficies impermeables incrementará el volumen de escurrimiento de aguas pluviales al tener menos áreas para infiltrarlas al suelo.</p> <p>Las características climáticas del área de estudio corresponden al marco geográfico de la zona costera, influenciada mayormente por la corriente marina Humboldt con agua helada del Pacífico Sur. Esto define las tendencias en el comportamiento de los parámetros meteorológicos. El clima presenta características áridas y húmedas, lluvias escasas de 0mm a 10mm y temperaturas entre 16°C y 22°C (LSA, p. 88).</p> <p><u>Fuente:</u> Cap. IV Línea Socio Ambiental (LSA)</p>	<p>Para lograr mayores grados en esta categoría, se necesita mayor documentación para ratificar evaluaciones de cantidad y calidad de escurrimientos previos al desarrollo, si es que el proyecto emplea desarrollo de bajo impacto (DBI), incrementa el almacenamiento de aguas pluviales o cuenta con una Manejar las aguas pluviales de mejoría.</p>
<p><b>NW2.2 Reducir el impacto de fertilizantes y pesticidas</b></p>	<p>0</p>	<p><b>No puntuado</b></p> <p>El mantenimiento de áreas verdes incluye el uso de fertilizantes y pesticidas no especificados. El proyecto L1ML se enfoca en recuperar y mejorar la calidad del paisaje de las áreas verdes alrededor a él. El tamaño de las áreas verdes se estima en 115000 m2 incluyendo: jardines al aire libre o interiores en las estaciones (26000 m2), el camellón bajo el viaducto elevado (89000 m2) desde la estación Jorge Chávez hasta la estación Avenida Grau.</p> <p>Las medidas siguientes se tomarán dentro del plan de mantenimiento: se contempla un mínimo de dos irrigaciones calendarizadas a la semana, el pasto se mantendrá entre 7 y 14 cm de alto, se utilizarán fertilizantes para nutrir el césped. Se utilizarán dos tipos de fertilizantes: químicos y orgánicos, los pesticidas se usarán para controlar plagas, enfermedades y para proteger el suelo de la degradación (PMSA, p. 79).</p> <p>Los esfuerzos de reforestación de la L1ML, especialmente en el área de Micaela Bastidas consisten en convertir las áreas de basureros informales en áreas verdes que requerirán el uso de fertilizantes y pesticidas.</p> <p><u>Fuente:</u> Informe de Forestación en Micaela Bastidas Plan de Manejo Socio Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, Linea1 (PMSA)</p>	<p>Se necesita documentación con las políticas operacionales que se establecerán para controlar el uso de fertilizantes y pesticidas. También se ocupa documentación suplementaria para especificar los tipos y cantidades de pesticidas y fertilizantes a ser empleados en las áreas verdes y de reforestación para poder evaluar el impacto de esta práctica.</p>

<p><b>NW2.3</b> Prevenir la contaminación de las aguas superficiales y las subterráneas</p>	<p>1</p>	<p><b>Mejora</b></p> <p>El equipo de proyecto de la L1ML ha contemplado la incorporación de varias medidas para Prevenir la contaminación de las aguas superficiales y las subterráneas, y monitorear los impactos de las operaciones. Durante la etapa constructiva, las aguas del Río Rímac se afectarán por la construcción, los movimientos de tierras, la excavación, y la limpieza y nivelación del terreno. Las partículas emitidas por estas actividades se podrían asentar y alterar el río aumentando la concentración de turbiedad del agua.</p> <p>El uso de equipamiento y/o maquinaria y vehículos pesados para las actividades de construcción y operación también podría causar el derramo de grasas, aceites y combustibles, que podrían afectar la calidad de aguas superficiales.</p> <p>Antes de la construcción de la sección 1 de la L1ML, las aguas del río habían excedido la contaminación máxima establecida por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) debido a la presencia de residuos orgánicos, el vertedero de drenaje domésticos, la descarga de químicos, entre otros, que son llevados por las aguas del río hacia la cuenca baja. La sección del Río Rímac en los distritos de El Agustino y San Juan de Lurigancho también es afectada por el botadero de desechos sólidos por parte de la gente local y los recicladores informales.</p> <p>Las medidas de mitigación siguientes son tomadas en la etapa constructiva para evitar el riesgo de derrame de combustibles y lubricantes: realizar mantenimiento regular a los vehículos y maquinaria usados, humedecer las áreas de trabajo y colocar un cerco perimetral para minimizar la generación de polvo. El impacto sobre la cantidad del agua durante la construcción se considera de impacto negativo, al ocurrir en un estrecho corto y en poco tiempo.</p>	<p>La documentación debe dar testimonio de que se han incorporado sistemas de monitoreo adecuados y sensibles de la cantidad y calidad de aguas superficiales y profundas al diseño del proyecto. Se necesitará mayor documentación para corroborar que los diseños, planes y programas se instituyen para prevenir derrames y fugas de contaminación de aguas superficiales y profundas.</p>
		<p><u>Fuente:</u> Cap. VI Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales (IEIA) Cap. II Descripción del Proyecto (DP) Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho (EIA)</p>	

<p><b>NW3.1</b> <b>Preservar la biodiversidad de las especies</b></p>	<p>2</p>	<p><b>Mejora</b></p> <p>La biodiversidad de las especies se protege preservando y restaurando áreas verdes en el área de influencia de la L1ML. Durante el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), el equipo del proyecto y organismos locales ayudaron a identificar hábitats existentes, asegurarlos y compensar sus pérdidas. Existen medidas de mitigación para mantener y restaurar la calidad y área del hábitat.</p> <p>Perú es uno de los países con mayor biodiversidad en el mundo alcanzando alrededor de 1800 especies de aves encontradas o 18,5% de todas las aves del planeta, 45% de especies neo tropicales, es posible encontrar más de 300 especies cerca de la costa de Lima (LBSA, p.105). En el área de influencia de Lima se identificaron 44 especies de árboles, 14 especies de aves, 24 especies de fitoplancton, 12 especies de zooplancton y 7 especies de macro invertebrados bentónicos (CR, p. 1-2).</p> <p>La mayor biodiversidad de especies se observa en el área del Río Rímac. La construcción del viaducto elevado incrementará los niveles de contaminación de ruido y contaminación de aire y aguas. Se espera el desplazamiento temporal de aves locales que se congregan diariamente en áreas alrededor del río. La <i>Larus dominicanus</i> "gaviota", la <i>Columbina cruziana</i> "tortolita", el <i>Coragyps atratus</i> "gallinazo" y el <i>parabuteo unicinctus</i> "gavilán" (halcón), especie protegida LC (Preocupación menor) de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), se encuentran entre las especies de aves más afectadas (LBSA, p. 124). Se estima que estas aves regresen después que se termine la obra de construcción (EIA).</p> <p>A gran escala, las actividades de la construcción de la L1ML fomentan la pérdida de áreas verdes de las bermas centrales con arbustos que son usados para la ubicación de nidos y/o lugares temporales para descanso de las aves locales. Este impacto negativo en el hábitat se estima como abundante para la especie <i>Columbus livia</i> o "pichón común" (EIA).</p> <p>Se considera que los niveles de ruido no tendrán un impacto significativo en la avifauna local, pues las áreas donde se está implementando el proyecto, ya tienen niveles de ruido altos debido al alto tráfico local y negocios locales que de acuerdo con el monitoreo ambiental sobrepasan los valores establecidos por los Estándares Nacionales Ambientales de la Calidad de Ruido (EIA).</p> <p>Se estima que el desplazamiento de las aves no será significativo a causa de las áreas verdes existentes cercanas al proyecto a menos de 100 m, tales como el Parque Zonal Huiracocha. Estas características también clasifican el impacto ambiental y la naturaleza y como magnitud negativa y magnitud ligera (EIA).</p> <p>El área de influencia directa de la L1ML tiene 11 hectáreas de áreas verdes con 44 especies de árboles identificadas, de las cuales se encuentran dos árboles de la especie <i>Cedrela odorata</i>, protegidos por la legislación nacional. La <i>Cedrela odorata</i> está protegida por la legislación nacional DS N ° 043-2006-AG y registrada por la IUCN como vulnerable (LBSA, p. 104-105). Aun así, es importante notar que estos dos árboles se encuentran en áreas verdes comunes o parques que no serán afectados por la implementación y desarrollo del proyecto (LBSA, p. 104).</p>	<p>Para un grado de desempeño mas alto, se necesitaría más documentación o mapas mostrando áreas de hábitats importantes, un plano del sitio y una narración ilustrando las medidas de mitigación o restauración, un plan de monitoreo asegurando las medidas de mitigación, y documentación de las mejoras al hábitat, un incremento en el tamaño o conectividad del hábitat.</p>
---	----------	---	--

		<p><u>Fuente:</u> Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho (EIA) Estándares Nacionales Ambientales de la Calidad de Ruido Cap. IV Línea Base Socio Ambiental parte I y II (LBSA) Resumen Ejecutivo (RE) Conclusiones y Recomendaciones (CR) Plan de Manejo Socio Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, Linea1</p>	
<p><b>NW 3.2 Controlar las especies invasoras</b></p>	<p><b>5</b></p>	<p><b>Superior</b></p> <p>Se identificaron y utilizaron plantas apropiadas localmente y se identificaron y removieron las plantas nocivas para el programa de reforestación de la L1ML. hay control de especies invasoras en el mantenimiento de las áreas que rodean las estaciones, subestaciones, viaducto, vías peatonales y/o áreas vehiculares y caminos que se mantendrán generalmente limpias erradicando hierbas invasivas y la basura generada por los pasajeros (DP, p. 71). La erradicación probablemente consiste de usar pesticidas y remoción física de hierbas (PMSA, p. 79). Aunque se erradicarán las especies invasoras, no se menciona un plan de manejo anual para controlarlas en la documentación entregada.</p> <p>El Proyecto de Tesis Arborización (PTA) promueve el desarrollo de un corredor biológico a lo largo de la L1ML con una mezcla apropiada de especies nativas de bosque que prosperan en ecosistemas urbanos (PTA, p. 54). En los avances para su implementación, se realizó una evaluación integral de los árboles existentes de acuerdo a su altura, especie y salud.</p> <p>En las áreas donde se construirá el viaducto elevado, específicamente entre las estaciones Caja de Agua y Bayovar, se removerán tres especímenes de árbol grandes, oscilando entre 1 y 6 metros: Tipuana tipu, Schinus molle y Ficus nítida. Estas tres especies se consideran ornamentales en Lima, y se ha contemplado reubicarlos a las áreas junto al viaducto o en paces localizados en distrito municipal de San Juan de Lurigancho. El impacto de introducir estos árboles a otras áreas no se considera nocivo.</p> <p><u>Fuente:</u> Estudio de Impacto Ambiental SemiDetallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho Cap. VI Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales (IEIA) Cap. II Descripción del Proyecto (DP) Proyecto de Tesis Arborización (PTA) Plan de Manejo Socio Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, Linea1 (PMSA)</p>	<p>Sería de ayuda incluir más información que incluya una lista de especies invasoras en la región, un mapa de las especies encontradas, documentación estableciendo que todas las especies introducidas al sitio son no invasivas. Se necesita mayor información referente al plan de manejo de control de especies invasoras. Para obtener un grado más alto de desempeño, se necesita un plan de manejo multi anual para el control de especies invasoras.</p>

<p><b>NW3.3</b> <b>Restaurar</b> <b>suelos</b> <b>alterados</b></p>	<p>10</p>	<p><b>Restaura</b></p> <p>Los se planea restaurar los suelos alterados durante la construcción y operación de la L1ML para restablecer las funciones ecológicas e hidrológicas. La restauración de suelos sobrepasa las regulaciones y permisos de construcción requeridos. Se realizó un estudio integral de alteración de suelos, como parte del programa tesis de implementación, durante una visita de obra para poder calificar cada espacio abierto disponible en el sitio para reforestación. El estudio fue hecho clasificando los tres tipos principales de acuerdo a su estatus y uso actual: 5 ha para suelo simple, 10 ha para suelo vegetado y 2,5 ha para suelo simple con impacto urbano alto (ATACS, p.1-28).</p> <p>Durante la etapa de construcción, se ha hecho uso de iniciativas para prevenir la alteración de suelos. Por ejemplo, se guarda la capa superior de suelos, se almacena durante la construcción y se reutiliza en el programa de reforestación. Durante las excavaciones, el material se debe colocar a una distancia no menor a 1,50 metros del límite de la excavación, para propósitos de seguridad y para facilitar el regreso del material excavado (DP, p. 51).</p> <p>La reforestación de áreas verdes es el medio principal para Restaurar los suelos alterados en el sitio de la L1ML, el programa comienza evaluando las plantas y árboles a lo largo del viaducto proyectado, se coordina con las municipalidades para la remoción y poda apropiada, la remoción de vegetación (césped), el retiro y la conservación de suelos orgánicos y, finalmente, la reforestación (árboles y césped) o regresar la cobertura (árboles y césped) afectada a los distritos municipales correspondientes (DP, p. 61-62).</p> <p><u>Fuente:</u> Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho Cap. IV Línea Base Socio Ambiental parte I y II (LBSA) Resumen Ejecutivo (RE) Conclusiones y Recomendaciones (CR) Avances Tesis Ambiental Caracterización de Suelos (ATACS) Cap. II Descripción del Proyecto (DP) Plan de Manejo Socio Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, Linea1 (PMSA)</p>	<p>Para poder dar base a este nivel de desempeño, se ocupa documentación adicional de la alteración de suelos y las actividades de restauración, cálculos mostrando que el 100% de los suelos alterados es restaurado y documentación de la reutilización del suelo.</p>
<p><b>NW3.4</b> <b>Mantener</b> <b>las</b> <b>funciones</b> <b>de los</b> <b>humedales</b> <b>y de las</b> <b>aguas</b> <b>superficiales</b></p>	<p>3</p>	<p><b>Mejora</b></p> <p>La L1ML atraviesa cursos de agua y áreas ribereñas del Río Rímac que proveen funciones de ecosistema sin interrumpir su conectividad. El impacto de la implementación del proyecto es mínimo durante la etapa operativa y mantiene la conexión hidrológica con el Río Rímac. La reglamentación local también apoya la prevención de impactos ambientales negativos protegiendo arroyos, humedales y cuerpos de agua y sus áreas ribereñas.</p> <p>Se espera que la calidad del agua perezca durante la etapa constructiva, y se han llevado a cabo algunas estrategias de mitigación pero no se ha tomado ninguna acción importante para mantener o restaurar las funciones de ecosistema de cursos de agua en el proyecto.</p>	<p>Se necesita mayor documentación para mostrar que el Río Rímac está conectado a su planicie de inundación ribereña a un evento de flujo con frecuencia de 6 meses a 2 años. Se podría obtener mayor desempeño si la documentación</p>

		<p>Fuente: Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho                  Cap. IV Línea Base Socio Ambiental parte I y II (LBSA)                  Resumen Ejecutivo (RE)                  Conclusiones y Recomendaciones (CR)</p>	<p>sostuviera que el proyecto mantiene o mejora la calidad del agua o hábitat y/o su transporte de sedimentos. También sería de ayuda incluir documentación dando pie a que el proyecto mantiene las cuatro funciones del ecosistema y restaura completamente cualquier función alterada del ecosistema.</p>
<p><b>CRO.0</b>                  Créditos innovadores o que excedan los requerimientos</p>	<p>0</p>	<p>N/A</p>	
	<p>61</p>		

CLIMA Y RIESGO		
	LÍNEA 1 DEL METRO DE LIMA, PERÚ	RECOMENDACIONES
1.1 Reducir la emisión de gases de efecto invernadero (GEI)	<p><b>Superior</b></p> <p>El proyecto produce de 41 a 80% de reducciones en las emisiones de carbono, comparándolas con otros sistemas públicos de transporte masivo en Lima. La L1ML se diseñó como un sistema de tren eléctrico de manera que optimizara la movilidad de los ciudadanos y mejorara la calidad del aire en Lima, la cual es la quinta ciudad más grande en Latinoamérica. Los trenes de la L1ML operan eléctricamente, constituyendo cero emisiones de gases de efecto invernadero.</p> <p>De acuerdo con la Autoridad Autónoma del Tren Eléctrico (AATE), la sección 1 ha ayudado a eliminar las emisiones de 32000 toneladas de CO2 emitidas en la ciudad al año (GA, p.1). El Plan Integral de Saneamiento Atmosférico (PISA 2002) establece que las unidades vehiculares son responsables de el 90% aproximadamente de la contaminación del air. De estos, las emisiones principales de contaminantes automovilísticos son el monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles (COVs), plomo, entre otros. En Lima, la flota vehicular crece un 7% de promedio anual, con casi cero control en las emisiones de gases de efecto invernadero, debido a la falta del mantenimiento de vehículos y revisiones técnicas escuetas.</p> <p>En Lima, las combis constituyen el modo de transporte colectivo más usado con un 40% de uso por personas que estudian o trabajan fuera de su hogar (ELCV, p.12). Las combis son el modo de transporte más contaminante, produciendo alrededor de 2 kg de CO2 cada 12 km recorridos (GA, p.4). En 10 meses de operación, la L1ML ha movilizado a más de 26 millones de usuarios en la sección 1, con un promedio de distancia de 22 kilómetros. Si estos clientes se habrían movilizado en combis, se hubieran producido 2 166 666 kg de CO2, y además la ruta hubiera sido un tercio más larga, o 33 km por viaje (GA, p.4).</p> <p>Si se multiplican los dos millones de viajes que realizan las combis en 33 millas, se producirían alrededor de 12 millones de kilogramos de CO2 para transportar a 26 millones de usuarios viajando en la L1ML en sus 10 meses de operación (GA, p.4). Para evitar la producción de CO2, se tendrían que plantar casi 600000 árboles, equivalentes a 6000 hectáreas.</p> <p>El programa de reforestación también se enfoca en reducir las emisiones de CO2. En los 10 meses de operación, se han mantenido aproximadamente 329200 m2 de áreas verdes al irrigarlas y podar los arbustos y césped, encontradas dentro y fuera de las estaciones. Adicionalmente, se han reforestado 7100 m2 con Syngonium podophyllum, Wedelia trilobata y hierbas como Brachiarias s.p. con la mira de atrapar partículas contaminantes (polvo, ceniza, polen y humo) que causan daño a los pulmones humanos, así como reducir los niveles de CO2 y devolver el oxígeno a la atmósfera.</p>	<p>Para dar base a este grado de desempeño y tener un conocimiento más amplio del impacto de las emisiones de gases de efecto invernadero, será de utilidad incluir mayor información respecto a las emisiones de gases de efecto invernadero del mantenimiento de los trenes eléctricos, estaciones, camiones con cisterna de reforestación y la estructura principal.</p>
	<p><b>13</b></p> <p><i>Fuente:</i> Gestión Ambiental L1ML (GA) Encuesta Lima Cómo Vamos 2012 (ELCV)</p>	

<p><b>CR1.2</b> <b>Reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos</b></p>	<p><b>12</b></p>	<p><b>Conserva</b></p> <p>La L1ML no solo consigue impactos despreciativos de contaminación de aire y criterios de producción cero de contaminantes, sino implementa medidas para mejorar la calidad de aire existente hacia un nivel más alto que antes del desarrollo, reduciendo la contaminación de aire con estrategias de reforestación. La L1ML es la primer línea de metro en Lima y forma parte de un proyecto de transporte masivo mayor de más de otras 5 líneas de metro y el Sistema Metropolitano de Transporte (SMT). El transporte masivo potencialmente reduce la cantidad de autos, taxis, mototaxis y combis que circulan en Lima, reduciendo las emisiones de contaminación de aire indirectamente.</p> <p>El Subprograma de Monitoreo de Calidad del Aire verificará el cumplimiento con los ordenamientos y tendencias del cambio en la calidad del aire. Para llevar a cabo el monitoreo, se entrenará personal y el análisis de muestra se enviará a un laboratorio acreditado por INDECOPI. La metodología utilizada se basa en el Método 40 50 de la EPA para estándares específicos de monitoreo de calidad del aire (PMSA, p. 162). El monitoreo, que es más completo que los Estándares de Calidad Ambiental Peruanos (ECA), requiere monitorear: dióxido de sulfuro SO<sub>2</sub>, compuestos orgánicos volátiles (COV), hidrocarburos (HT), materias partículas con diámetros menores a 2,5 micrones (PM<sub>2.5</sub>). Las 13 ubicaciones de monitoreo a lo largo de la L1ML buscan niveles de contaminantes de aire identificados por el reglamento local (D.S. N° 003-2008-MINAM / D.S. N° 074-2001-PCM): PM-10 (24 hr)150 dg/m<sup>3</sup>, PM-2.5 (24 hr) 50 dg/m<sup>3</sup>, SO<sub>2</sub> (24 hr) 80 dg/m<sup>3</sup>, H<sub>2</sub>S (24 hr) 150 dg/m<sup>3</sup>, CO (8 hr) 10,000 dg/m<sup>3</sup>, NO<sub>2</sub> (1 hr) 200 dg/m<sup>3</sup>, plomo 1.5 dg/m<sup>3</sup> (PMSA, p. 161).</p> <p>La contaminación del aire constituye uno de los problemas más dañinos a la salud que afectan a la mayoría de los ciudadanos de Lima (ELCV, p.11). El Plan Integral de Saneamiento Atmosférico (PISA 2002) establece que las unidades vehiculares son responsables de el 90% aproximadamente de la contaminación del air. De estos, las emisiones principales de contaminantes automovilísticos son el monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles (COVs), plomo, entre otros. En Lima, la flota vehicular crece un 7% de promedio anual, con casi cero control en las emisiones de gases de efecto invernadero, debido a la falta del mantenimiento de vehículos y revisiones técnicas escuetas.</p> <p>En 10 meses de operación, la L1ML ha movilizado a más de 26 millones de usuarios en la sección 1, con un promedio de distancia de 22 kilómetros. Si estos clientes se habrían movilizado en combis, se hubieran producido 2 166 666 kg de CO<sub>2</sub>, y además la ruta hubiera sido un tercio más larga, o 33 km por viaje (GA, p.4).</p> <p>Durante la etapa de construcción se tomaron las siguientes medidas de mitigación: realizar el mantenimiento regular de vehículos y maquinaria usada, humedecer las áreas de trabajo y colocar una malla perimetral para minimizar la generación de polvo (EIA).</p> <p>La L1ML también cuenta con un programa de reforestación que se enfoca en reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>. En los 10 meses de operación, se han mantenido aproximadamente 329200 m<sup>2</sup> de áreas verdes al irrigarlas y podar los arbustos y césped, encontradas dentro y fuera de las estaciones. Adicionalmente, se han reforestado 7100 m<sup>2</sup> con Syngonium podophyllum, Wedelia trilobata y hierbas como Brachiarias s.p. con la mira de atrapar partículas contaminantes (polvo, ceniza, polen y humo) que causan daño a los pulmones humanos, así como reducir los niveles de CO<sub>2</sub> y devolver el oxígeno a la atmósfera.</p>	<p>El entregar documentación adicional dando base al hecho que la L1ML no emite contaminantes de aire en su sistema AC en los carros de tren y sus facilidades ayudará a mantener este grado de desempeño. Será de ayuda la documentación de estrategias implementadas para reducir los 6 contaminantes críticos a niveles requeridos. También será de ayuda la documentación respecto a las medidas de mitigación y reglamentos para mejorar la calidad del aire durante la construcción para dar fe a este grado de desempeño. Será de ayuda entregar encuestas a vecinos en el Sur de Lima para ratificar que las iniciativas de reforestación están trabajando para reducir el polvo y mejorar la calidad del aire.</p>
--	------------------	--	---

		<p><i>Fuente:</i> Gestión Ambiental L1ML (GA) Encuesta Lima Cómo Vamos 2012 (ELCV) Diagnóstico Social de los Distritos de Influencia (DSDI) Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho (EIA)</p>	
<p><b>CR2.1</b> Evaluar amenazas climáticas</p>	<p><b>0</b></p>	<p><b>No puntuado</b></p> <p>No se menciona una evaluación integral de impacto climático y un plan de adaptación detallado que incluya evaluación de vulnerabilidad, de riesgos y una evaluación de adaptación, en colaboración con el organismo local de manejo de emergencias y reuniones con la comunidad local.</p>	<p>Incluir al menos una evaluación de amenazas relacionadas al cambio climático hecho para el proyecto 1ML que anticipe los impactos climáticos, peligros naturales, incremento del nivel del mar e incremento de desertificación a largo plazo.</p>
		<p><i>Fuente:</i> Resumen Ejecutivo (RE) Conclusiones y Recomendaciones (CR) Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho (EIA)</p>	
<p><b>CR2.2</b> Evitar riesgos y vulnerabilidades</p>	<p><b>0</b></p>	<p><b>No puntuado</b></p> <p>Las situaciones de riesgo y vulnerabilidad que pudieran crear costos y riesgos altos a largo plazo para las comunidades afectadas se pueden evitar proveyendo evaluaciones y recomendaciones. Existe una falta de documentación que establezca que el equipo identificó enfoques y prácticas que solucionen posibles recursos limitados y vulnerabilidades que la comunidad pudiera enfrentar en el futuro debido al cambio climático.</p>	<p>Incluir documentación que identifique y evalúe los posibles cambios en variables clave de diseño de ingeniería que puede ayudar a alcanzar un nivel Mejora o Aumenta. Se pudieran obtener niveles más altos proveyendo documentación que describa situaciones de riesgo y vulnerabilidades y los costos asociados; y si la documentación muestra en qué extensión se deberán tomar en cuenta los conceptos del proyecto, su configuración y diseño para reducir situaciones de riesgo, vulnerabilidades, costos significativos y otros factores negativos identificados.</p>
		<p><i>Fuente:</i> Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho (EIA) Resumen Ejecutivo (RE) Conclusiones y Recomendaciones (CR)</p>	

CR2.3 Preparación para la adaptación a largo plazo	0	<p><b>No puntuado</b></p> <p>Los sistemas de infraestructura se pueden preparar para ser resilientes a las consecuencias del cambio climático a largo plazo, operar adecuadamente bajo condiciones de alteración de clima o adaptarse a otros escenarios de cambio a largo plazo. Considerando la vulnerabilidad de Lima a lluvias repentinas, esperadas a suceder más frecuentemente con el cambio climático, parece que en la L1ML no se han llevado a cabo estrategias integrales de adaptación a largo plazo frente al cambio climático, ni se han considerado aspectos tales como el incremento de nivel del mar en ciudades, sequías extendidas, entre otros.</p>	<p>Para obtener desempeño en este crédito, la documentación debe identificar medidas específicas tomadas para atender las consecuencias potenciales de el cambio climático a largo plazo, tales como alza del nivel del mar, aumento de intensidad y frecuencia de eventos climáticos extremos, sequías extendidas, olas de calor, incremento en la temperatura ambiente, desertificación, escasez de agua y energía, de materiales críticos. También la identificación de características de localización o diseño que incremental las alternativas de recursos de agua, energía y otros materiales críticos para la operación de la obra de construcción. Para un mayor desempeño incluir planos de nivel, diseños y documentos que muestren los esfuerzos de restauración y rehabilitación para los efectos del cambio climático a largo plazo listados anteriormente.</p>
		<p><i>Fuente:</i> Resumen Ejecutivo (RE) Conclusiones y Recomendaciones (CR) Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho (EIA)</p>	
CR2.4	3	Mejora	Hay un conocimiento

<p><b>Preparación para los riesgos a corto plazo</b></p>	<p>El equipo de la L1ML ha tomado en cuenta los riesgos naturales y causados por el hombre que son posibles en la región e investigado la frecuencia y severidad de esos desastres. El Plan de Manejo Socio Ambiental es un plan paraguas con varios programas que tratan con las amenazas naturales y antropológicas: Programa de Remediación de Pasivos Ambientales (PRPA), Programa de Prevención de Pérdidas y Contingencias (PPPC) y el Programa de Salud y Seguridad (PSS). El PRPA tiene varias estrategias para aumentar la Resiliencia y la recuperación de desastres a largo plazo a través del seguimiento de los siguientes subprogramas: Programa de Medidas Preventivas, de Mitigación y Correctivas, Programa de Manejo de Residuos Sólidos, Líquidos y Aguas Residuales, Programa de Manejo de Materiales y Sustancias Peligrosas, Programa de Control de Emisiones y Ruido Atmosférico y el Programa de Protección y Conservación de Áreas Verdes (PMSA, p.2-3).</p> <p>El Programa de Manejo Ambiental de Residuos Sólidos (PMARS) establece medidas para evitar y/o reducir la susceptibilidad a accidentes laborales para proteger las vidas de los trabajadores y la infraestructura de caminos de las posibles ocurrencias de eventos naturales y/o generados por el hombre, durante las etapas constructivas y operativas del proyecto. El PMARS analiza diferentes tipos de amenazas que pudieran ser accidentales, técnicas y/o relacionadas al hombre. Por ejemplo, dentro de las amenazas accidentales se incluyen las explosiones no previstas, incendios y accidentes (electrocución, caídas, estallidos, quemaduras, etc.). Las amenazas técnicas incluyen demoras en el calendario de la construcción, condiciones geotécnicas inesperadas y fallas en el suministro de aportaciones, entre otros. Las amenazas relacionadas al hombre pudieran ser demoras en el trabajo, paros locales y regionales, huelgas, dificultades de orden público, etc. (SWEMP, p.148).</p> <p>La ciudad de Lima tiene una alta amenaza sísmica y ha sido destruida totalmente por terremotos en 1585, 1687 y 1746. En los distritos centrales de Lima, se han registrado terremotos con un grado de intensidad máxima de VII M.M., en los distritos costales cercanos con intensidades que han llegado a IX M.M. y también ha sido golpeada por un tsunami (DSDI, p.23). La inestabilidad estructural, el congestionamiento y la construcción y mantenimiento precarios de viviendas amplifican el peligro sísmico en Lima, estimándose que alrededor de 20000 viviendas colapsarían y los escombros y calles angostas dificultarían los esfuerzos de rescate (DSDI, p.24). Por ejemplo, los datos de censo en el distrito Cercado de Lima, un área altamente sísmica, registran alrededor de 500000 residentes y 10000 vendedores que movilizan diariamente a 2 millones de personas durante 6,5 horas. Adicionalmente, estas áreas tienen altos niveles de pobreza, desempleo y violencia.</p> <p>En el caso de terremotos, la L1ML ha identificado y marcado rutas de evacuación directas así como áreas seguras dentro y fuera de las oficinas, e estaciones de pasajeros y patio de maniobras. Las rutas de evacuación se encontrarán libres de objetos y/o maquinaria retrasa y/o dificulta la salida temprana del personal. Para esos sucesos se convocará a la Policía Nacional y al Cuerpo General de Bomberos encontrados en el área de influencia del proyecto. Los elementos colgantes en los techos, tales como las bombillas fluorescentes, y en las facilidades de las estaciones de pasajeros, campamento y patio de maniobras, se han asegurado firmemente (SWEMP, p.145).</p> <p><i>Fuente:</i> Plan de Manejo Socio Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao, Línea1 (PMSA) Diagnóstico Social de los Distritos de Influencia (DSDI) Residuos Sólidos Plan de Manejo Ambiental (SWEMP)</p>	<p>de los riesgos naturales probables en el área así como varios planes de contingencia para las emergencias. Para grados más altos, se necesita mayor documentación dando fe que se han creado planes y diseños e implementado salvaguarda contra 1 en peligros de 50 años, 1 en peligros de 100 años y/o una lista de las estrategias incorporadas usadas y cómo es que minimizan el riesgo de amenazas futuras usando la restauración ambiental.</p>
<p><b>CR2.5</b></p>	<p><b>0</b></p>	<p><b>No puntuado</b></p>
		<p>Incluir documentación</p>

<b>Manejar los efectos de las islas de calor</b>		<p>En el proyecto L1ML, no hay consideración para la gestión del efecto de isla de calor. El efecto isla de calor se crea cuando existe un gran número de superficies duras, tales como techos y pavimentos que absorben un alto porcentaje de la radiación solar incidente, calentando la superficie y el aire y alterando el microclima alrededor de ellos. Este efecto puede llevar a un incremento en el consumo de energía por enfriamiento adicional, y su impacto acumulativo puede contribuir a efectos climáticos mayores relacionados. El efecto isla de calor en la L1ML puede ser administrado minimizando las superficies con un alto índice de reflexión solar (IRS) para reducir la acumulación de calor localizada y el manejo de microclimas.</p>	<p>estableciendo que el proyecto cumple con los requerimientos de isla de calor a través de la generación de sombras o un IRS mínimo para el porcentaje de superficies duras diseñadas podría ayudar a obtener un grado más alto. También incluir gráficos mostrando todas las áreas sin cubierta y sin vegetación del sitio y el material de superficie, y los cálculos demostrando que al menos el 40%, 79% o el 90% de las superficies duras proyectadas cumplen con los requisitos .</p>
		<p><i>Fuente:</i> Resumen Ejecutivo (RE) Conclusiones y Recomendaciones (CR) Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho (EIA)</p>	
<b>CR0.0 Créditos innovadores o que excedan los requerimientos</b>	<p>0</p>	<p>N/A</p>	
	<p>28</p>		

<b>TOTAL:</b>	<p>374</p>	<p>LÍNEA 1 DEL METRO DE LIMA, PERÚ</p>
---------------	------------	--

## APÉNDICE D: INFORMACIÓN PROVEÍDA

DOCUMENTACIÓN ENTREGADA
<b>Información general</b>
Línea 1 Metro de Lima, Misión de la empresa
Línea 1 Metro de Lima, Visión de la Empresa
Línea 1 Metro de Lima, Objetivos corporativos
Línea 1 Metro de Lima, Sistema de Gestión Cultura Metro
Línea 1 Metro de Lima, Diagnóstico Social Zona de Influencia
Línea 1 Metro de Lima, Diagnóstico Social de distritos de Influencia
Línea 1 Metro de Lima, Plan de Recuperación de Espacios
Línea 1 Metro de Lima, Informe Forestación Micaela Bastidas: Primera Forestación, 2013.
Línea 1 Metro de Lima, Proyecto Recuperación Puente 4 y Alrededores
Línea 1 Metro de Lima, Informe Muralización Basta de Bullying
Asociación Cultural Ángeles D1, Informe Proyecto de Responsabilidad Social Asociación Civil Danza Perú y Línea 1 Metro de Lima, 2013
Línea 1 Metro de Lima, Informe de Charlas de Aprendizaje
Línea 1 Metro de Lima, Línea Base de Intervención Social, Educativo y Cultural: Crecer y Compartir con Nuestras Juntas Vecinales
Ipsos Public Affairs, Presentación Reputación Corporativa de Línea 1 del Metro de Lima, 2013
Arrelano Marketing, Informe Final: Evaluación de la Satisfacción de los Clientes del Metro de Lima: I Medición, 2013
Observatorio Ciudadano, Encuesta Lima Cómo Vamos, 2012
Línea 1 Metro de Lima, Cartas de Agradecimiento 2013, Respaldo de la Comunidad al Proyecto, 2013.
Línea 1 Metro de Lima, Video Clientes
Línea 1 Metro de Lima, Política de Contratación y Empleo
Línea 1 Metro de Lima, Plan social de Formación y Empleo de Jóvenes Universitarios
Línea 1 Metro de Lima, Informe de Desarrollo de proveedores
Línea 1 Metro de Lima, Impacto del Servicio en Afluencias de Zonas Comerciales
Arrellano Marketing, Informe Final Evaluación de la Satisfacción de los Clientes del Metro de Lima, :I Medición, 2013

Línea 1 Metro de Lima, Visita Presidencial al Tren y Gamarra: Línea 1 como Impulsor del Desarrollo Comercial en Gamarra
Línea 1 Metro de Lima, Diagrama Cultura Metro
Línea 1 Metro de Lima, Informe Mejora Urbana Muralización Tacora: Galería Urbana Tacora
Línea 1 Metro de Lima, Informe del Taller y Jornada Muralista
Línea 1 Metro de Lima, Proyecto mi Huerta
Línea 1 Metro de Lima, Proyecto AlegrARTE Cerro Pumacahua
Línea 1 Metro de Lima, Proyecto Concurso de Buenas Prácticas de Gestión Vecinal
Línea 1 Metro de Lima, Informe Arte Vecinal Compiladas
Línea 1 Metro de Lima, Proyecto Cultura Ciudadana a Rutas Alimentadoras: Educación a Choferes y Clientes de Nuevas Rutas de Transporte
Línea 1 Metro de Lima, Plan de Conservación para el Año 2013, 2013
Línea 1 Metro de Lima and Beatriz Calixto da Costa, Plan de Manejo Socio Ambiental del Sistema Electrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1, Tramo 1: Villa El Salvador – Grau, 2012.
Línea 1 Metro de Lima and Rafael Soto Maúrtua, Proyecto de Tesis Arborización: Plan de Arborización Urbana para el Viaducto y Patio Taller de la Línea 1 Metro de Lima, 2013.
Línea 1 Metro de Lima, Informe Recuperación de Espacios Micaela Bastidas
Línea 1 Metro de Lima, Impacto de Actividades de Cultura Metro en Comunidad
Línea 1 Metro de Lima, Video Muralización
Línea 1 Metro de Lima, Impacto Comunidad Convenio Angeles D1
Línea 1 Metro de Lima, Video 2do Aniversario
Línea 1 Metro de Lima, Premio Buenas Prácticas en Gestión Pública, 2013
Línea 1 Metro de Lima, Informe Reuniones de Articulación
Línea 1 Metro de Lima, Proyecto Hospital de la Solidaridad Debajo del Viaducto
Línea 1 Metro de Lima, Video Creatividad Empresarial
Línea 1 Metro de Lima, Relación de Convenios Institucionales
Línea 1 Metro de Lima, Registro de Organizaciones Vecinales
Línea 1 Metro de Lima, Cooperación Institucional: Campañas y Actividades con Ministerios
Línea 1 Metro de Lima, Iniciativas de Uso Eficiente de la Energía
Línea 1 Metro de Lima, Proyectos de Investigación en el Ámbito del Metro de Lima Línea 1
Municipalidad Metropolitana de Lima and Instituto Metropolitano de Planificación, Plan Regional de Desarrollo Concertado de Lima (2012 - 2025), 2012, p. 37-38.

Línea 1 Metro de Lima, Gestión Ambiental L1ML
Línea 1 Metro de Lima, Analisis De Los Beneficios De La Candidatura, 2013.
Línea 1 Metro de Lima, Impacto Graffiti
Línea 1 Metro de Lima, Informe de Alameda Cultural
MTC and Consorcio Tren Eléctrico, Memoria Descriptiva de las Obras Provisionales en el Lecho del Rio Rimac, 2013
Línea 1 Metro de Lima, Acopio Cantera
Línea 1 Metro de Lima, Semaforizacion y Accesibilidad
Línea 1 Metro de Lima, Noticia Metropolitano y Gamarra
Línea 1 Metro de Lima, Accesibilidad Peatonal
Línea 1 Metro de Lima, Cruzando la Vía de Evitamiento: Plataforma de Seguridad, 2013
Línea 1 Metro de Lima, Iluminación Parcial en Estaciones
Línea 1 Metro de Lima, Modelo Hidráulico: Desafiando al Río Hablador: Un hito en la ingeniería peruana, 2013.
GyM S.A., Politica de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente, 2010.
Línea 1 Metro de Lima, Proyecto Bicibox Estaciones Ecologicas: Estaciones Ecológicas Seguras
Línea 1 Metro de Lima, Proyecto Mejora de Consumo de Energía con LED: Iluminación de Zona de Boleterias y su Mejoramiento con LEDs
Línea 1 Metro de Lima, Redes de Accesibilidad Peatonal
Línea 1 Metro de Lima, Estacionamiento de Bicicletas en Estaciones
Línea 1 Metro de Lima, Plan Arborizacion Urbana: Avances
Línea 1 Metro de Lima, Informe Socio Ambiental (Enero – Marzo 2013), 2013.
Línea 1 Metro de Lima, Plan de Manejo de Residuos Solidos: Año 2013 - Línea 1 del Metro de Lima, Tramo 1, 2012
Línea 1 Metro de Lima and Vanessa Prado Orellana, Planta de Tratamiento de Aguas residuales con Fines de Riego
Línea 1 Metro de Lima, Proporción de Consumo de Energía
Línea 1 Metro de Lima, Definición Junta Vecinal
Línea 1 Metro de Lima, Programa de Investigación en Ingeniería
Rafael Soto Maúrtua, Plan de Arborización Urbana para el Viaducto y Patio Taller de la Línea 1 Metro de Lima: Alcances
Línea 1 Metro de Lima, Destino del Mes

Línea 1 Metro de Lima, Destino del Mes: Plesbitero
Línea 1 Metro de Lima, Destino del Mes - Las Lomas
Línea 1 Metro de Lima, Destino del Mes - Parque Huascar
Línea 1 Metro de Lima, Destino del Mes Parque Ecologico Loma Amarilla
Línea 1 Metro de Lima, Destino de la Semana: Santuario de Santa Rosa de Lima
Línea 1 Metro de Lima, Informe Socio Ambiental (Julio-Setiembre 2013), 2013
Línea 1 Metro de Lima, Manejo de Residuos Solidos, 2011
Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Declaración de Impacto Ambiental del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao Línea 1: Villa El Salvador – Avenida Grau, Chapters 1-10
Ministerio de Transportes y Comunicaciones and ECSA Ingenieros, Estudio de Impacto Ambiental Semi Detallado del Sistema Eléctrico de Transporte Masivo de Lima y Callao. Línea 1, Tramo 2: Grau – San Juan de Lurigancho, Chapters 1–X.
Línea 1 Metro de Lima, video arte vicinal: <a href="http://youtu.be/1GCeTbUAqCQ">http://youtu.be/1GCeTbUAqCQ</a>