



# CAPÍTULO IX

## PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

EVALUACIÓN PRELIMINAR (EVAP) DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS TURÍSTICOS CORREDOR TURÍSTICO MALECÓN DE LA RESERVA ALTURA PARQUE SALAZAR (MIRAFLORES) - PASEO SÁENZ PEÑA (BARRANCO) DEL DISTRITO DE MIRAFLORES - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA"



## 9. PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

### 9.1. DISEÑO DEL PROGRAMA DE MONITOREO

El programa de monitoreo y seguimiento es un mecanismo de control que permitirá hacer la evaluación, supervisión y verificación in situ del cumplimiento eficiente de las actividades planteadas en el plan de manejo ambiental.

### 9.2. MONITOREO DE LA CALIDAD DE AIRE

Los monitoreo de la Calidad de Aire se efectuará en cumplimiento de los compromisos ambientales.

**Objetivo:** Evaluar el estado de la calidad del aire en el área de influencia directa del proyecto, mediante la comparación de los resultados obtenidos con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y sus Disposiciones Complementarias, Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM.

#### 9.2.1. Parámetros a Monitorear

Se realizará el monitoreo de la calidad del aire, considerando la dirección predominante del viento y la extensión del área de la obra; en el cual se evaluará los siguientes parámetros: Material particulado  $PM_{10}$  y  $PM_{2.5}$ , Dióxido de Azufre ( $SO_2$ ), Dióxido de Nitrógeno ( $NO_2$ ), Monóxido de Carbono (CO) y Parámetros Meteorológicos (Temperaturas, Precipitación, Humedad relativa, Velocidad y Dirección del viento).

#### 9.2.2. Criterios para la selección de estaciones de monitoreo

La selección de los sitios de monitoreo de la calidad de aire se realiza considerando las áreas vulnerables a contaminación por actividades que se realizan a su alrededor, y que afectan directamente a la salud de las personas, flora y fauna. Se debe tener en cuenta que la zona de monitoreo debe estar despejada y libre de interferencias como presencia de árboles, edificios con la finalidad de que la muestra sea representativa.

Para la determinación de las mismas se consideran factores meteorológicos. Se deberá fijar los puntos de muestreo tanto en la fuente de emisión, como en el cuerpo receptor (calidad de aire) para el seguimiento y evaluación de la calidad del aire atmosférico en la locación y zona de influencia directa.

#### **Según el Protocolo de Monitoreo de Calidad Ambiental del Aire (D.S.N°010-2019-MINAM).**

El criterio mínimo para la elección de las estaciones de monitoreo son:

- **Acceso:** El lugar para la ubicación de la estación de monitoreo debe ser accesible en todo momento y debe contar con un área para que los vehículos con el personal responsable ingresen al lugar.
- **Seguridad:** La estación de monitoreo automático y las casetas para monitoreo activo deben tener los resguardos suficientes contra el vandalismo y el acceso limitado mediante cerraduras y mallas de seguridad.



- **Materiales:** Las casetas que protegerán a los equipos de monitoreo activo y automáticos deben confeccionarse con materiales de aluminio y acero, además de ser diseñadas para controlar las vibraciones y la luminosidad excesiva sobre los instrumentos.
- **Suministro eléctrico:** El diseño de la estación de monitoreo automática, así como la caseta para el monitoreo activo, debe asegurar suministro eléctrico para los equipos que inicialmente se encuentren funcionando y también para futuras ampliaciones.

#### Representatividad del número y ubicación de las estaciones de monitoreo propuestas.

- La selección del número y ubicación de las estaciones de muestreo se realizó en función a la cercanía de viviendas que serían afectadas por el proyecto, en este caso se ha tenido en cuenta las áreas provisionales donde se darán las actividades del proyecto, las cuales son generadoras de material particulado – polvos - como son la excavación, remisión, nivelación de tierras y gases de combustión emitidos por los equipos mecánicos.

#### 9.2.3. Ubicación de las Estaciones de Monitoreo

##### ➤ Etapa de Planificación

Para la Etapa de Planificación se realizará monitoreo de la calidad del aire, en los siguientes puntos de muestreo establecidos, detallados en el siguiente cuadro.

**Cuadro N° 9.1: Ubicación de Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire**

Código	Descripción del punto de Monitoreo	Coordenadas UTM <sup>(*)</sup>		
		Este (m)	Norte (m)	Zona
ECA-01	Barlovento - Distrito de Barranco	279504.3	8657329.71	18
ECA-02	Sotavento - Distrito de Miraflores	279411.76	8657413.13	18
ECA-03	Patio de Máquinas	279411.76	8657413.13	18

Elaborado por Grupo Ambiental DKA S.A.C

##### ➤ Etapa de Construcción

Para la etapa de construcción se consideran los mismos puntos de la etapa de planificación.

**Cuadro N° 9.2: Ubicación de Estaciones de Muestreo de Calidad de Aire**

Código	Descripción del punto de Monitoreo	Coordenadas UTM <sup>(*)</sup>		
		Este (m)	Norte (m)	Zona
ECA-01	Barlovento - Distrito de Barranco	279504.3	8657329.71	18L
ECA-02	Sotavento - Distrito de Miraflores	279411.76	8657413.13	18L
ECA-03	Patio de Máquinas	279411.76	8657413.13	18L

Elaborado por Grupo Ambiental DKA S.A.C

Ver Anexo N° 08. Planos de Puntos Monitoreo -PMA

➤ **Etapa de Cierre**

Para la Etapa de Cierre se realizará los mismos puntos de muestreo planteados para la Etapa de Construcción.

**Cuadro N° 9.3: Ubicación de Estaciones de Monitoreo de Calidad de Aire**

Código	Descripción del punto de Monitoreo	Coordenadas UTM(*)		
		Este (m)	Norte (m)	Zona
ECA-01	Barlovento - Distrito de Barranco	279504.3	8657329.71	18L
ECA-02	Sotavento - Distrito de Miraflores	279411.76	8657413.13	18L
ECA-03	Patio de Máquinas	279411.76	8657413.13	18L

Elaborado por Grupo Ambiental DKA S.A.C

➤ **Etapa de Operación y Mantenimiento**

Para la Etapa de Operación y Mantenimiento no se está considerando el monitoreo de calidad de aire debido que no habrán fuentes generadoras de emisiones.

Ver Anexo N° 08. Planos de Puntos Monitoreo -PMA

**9.2.4. Norma de Comparación**

En el siguiente se detallan normativa de calidad ambiental vigente (ECA) para aire utilizada para la comparación de los parámetros aplicados.

**Cuadro N° 9.4: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Aire**

Parámetro	Periodo	Unidad	Límite Permisible	Norma de Referencia
Material particulado PM <sub>10</sub>	24 horas	µg/m <sup>3</sup>	100	Sustentado en el D.S. N° 003-2017-MINAM. - Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias.
Material particulado PM <sub>2.5</sub>	24 horas	µg/m <sup>3</sup>	50	
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	24 horas	µg/m <sup>3</sup>	250	
Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	1 horas	µg/m <sup>3</sup>	200	
Monóxido de Carbono (CO)	8 horas	µg/m <sup>3</sup>	10 000	
Benceno(C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	8 horas	µg/m <sup>3</sup>	2	
Ozono(O <sub>3</sub> )	Anual	µg/m <sup>3</sup>	100	

Fuente: D.S N° 003-2017-MINAM - Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire  
Elaboración propia.

### 9.2.5. Frecuencia y Cronograma de las Mediciones

La frecuencia para los Monitoreos de calidad ambiental se estableció de acuerdo a las actividades a realizarse por etapas. (Ver Cronograma de Ejecución – Capítulo XII)

Etapas de planificación: Una vez, antes del inicio de obras.

Para la etapa construcción: Trimestral

Para el cierre de obras la frecuencia de los monitoreos será una vez al el cierre de obras.

### 9.2.6. Metodología de los Análisis

Para cada uno de los parámetros de interés a nivel de calidad de aire, se emplearán los métodos de monitoreo y de análisis estipulados por la Environmental Protection Agency de los Estados Unidos para evaluaciones de la calidad del aire y la metodología estipulada en el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad del Ambiental del Aire (D.S. N° 010-2019-MINAM).

La EPA, menciona los criterios técnicos para la localización de estaciones de monitoreo los cuales son: Dirección del viento (sotavento y barlovento), ubicación del proyecto, condiciones topográficas, localización de receptores (asentamientos humanos potencialmente afectados), localización de otras fuentes de emisión diferentes a las del área de estudio, ausencia de obstáculos en un radio de por lo menos 270 grados, altura sobre el nivel del suelo, disponibilidad de energía, seguridad de los equipos. Asimismo se considerara la metodología que emplea un laboratorio acreditado por INACAL.

Ver Anexo N° 08. Planos de Puntos Monitoreo -PMA

## 9.3. MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

Los monitoreo de los Niveles de Ruido Ambiental se efectuarán en cumplimiento de los compromisos ambientales.

**Objetivo:** Reducir el tiempo de intervención y períodos de exposición de los trabajadores y la población del área de influencia directa realizando mediciones de ruido ambiental el cual se tomara como referencia los Estándares establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM).

### 9.3.1. Parámetros a Monitorear

Se recomienda realizar el monitoreo de ruido ambiental, considerando la dirección predominante del viento y la extensión del área de la obra; en el cual se evaluará los siguientes parámetros: Nivel de Presión Sonora (LAqT), Máximo y Mínimo.

### 9.3.2. Norma de Comparación

En el siguiente se detallan normativa de calidad ambiental vigente (ECA) para ruido utilizada para la comparación de los parámetros aplicados.

### Cuadro N° 9.5: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido

Zonas de Aplicación	Valores Expresados en LAeqT		Norma de Referencia
	Diurno	Nocturno	
Zona de Protección Especial	50	40	Sustentado en el D.S. N° 085-2003-PCM) - Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido
<b>Zona Residencial</b>	<b>60</b>	<b>50</b>	
Zona Comercial	70	60	
Zona Industrial	80	70	

Fuente: D.S N° 085-2003-PCM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido.

Zonas mixtas: Áreas donde colindan o se combinan en una misma manzana dos o más zonificaciones, es decir: Residencial - Comercial, Residencial - Industrial, Comercial - industrial o Residencial - Comercial - Industrial.

#### Artículo 6.- De las zonas mixtas

En los lugares donde existan zonas mixtas, el ECA se aplicará de la siguiente manera: Donde exista zona mixta Residencial - Comercial, se aplicará el ECA de zona residencial; donde exista zona mixta Comercial - Industrial, se aplicará el ECA de zona comercial; donde exista zona mixta Industrial - Residencial, se aplicará el ECA de zona Residencial; y donde exista zona mixta que involucre zona Residencial - Comercial - Industrial se aplicará el ECA de zona Residencial. Para lo que se tendrá en consideración la normativa sobre zonificación.

Conforme el artículo 6, para el presente proyecto se aplicará el ECA de zona residencial, ya que el proyecto se encuentra inmerso en diferentes zonificaciones. Ver Anexo N°03. Mapas Temáticos (Mapa MT-08)

#### 9.3.4. Criterio para la Selección de Estaciones de Monitoreo

Las estaciones de muestreo se seleccionaron considerando la distancia a viviendas cercanas y la ubicación de puntos donde se concentrará el mayor número de fuentes de emisión de ruido (áreas provisionales de trabajo).

#### 9.3.5. Ubicación de las Estaciones de Monitoreo

##### ➤ Etapa de Planificación

Para la Etapa de Planificación se realizará monitoreo de ruido ambiental, en los siguientes puntos de muestreo establecidos, detallados en el siguiente cuadro.

### Cuadro N° 9.6: Ubicación de Estaciones de Monitoreo de Ruido Ambiental

Código	Descripción del punto de Monitoreo	Coordenadas UTM(*)		
		Este (m)	Norte (m)	Zona
ECR-01	Fin del Puente	279493.8	8657312.77	18 L
ECR-02	Inicio del Puente	279400.88	8657398.29	18 L
ECR-03	Distrito de Barranco	279495.51	8657099.99	18 L
ECR-04	Distrito de Miraflores	279300.51	8657584.44	18 L
ECR-05	Patio de Máquinas	279258.65	8657078.49	18L

Elaborado por Grupo Ambiental DKA S.A.C

##### ➤ Etapa de Construcción

Para la Etapa de Construcción se establecieron las siguientes estaciones de monitoreo de ruido ambiental.

**Cuadro N° 9.7: Ubicación de Estaciones de Muestreo de Ruido Ambiental**

Código	Descripción del punto de Monitoreo	Coordenadas UTM(*)		
		Este (m)	Norte (m)	Zona
ECR-01	Fin del Puente	279493.8	8657312.77	18 L
ECR-02	Inicio del Puente	279400.88	8657398.29	18 L
ECR-03	Distrito de Barranco	279495.51	8657099.99	18 L
ECR-04	Distrito de Miraflores	279300.51	8657584.44	18 L
ECR-05	Patio de Máquinas	279258.65	8657078.49	18L

Elaborado por Grupo Ambiental DKA S.A.C

Ver Anexo N° 08. Planos de Puntos Monitoreo -PMA

➤ **Etapa de Cierre**

Para la Etapa de Cierre se realizará los mismos puntos de muestreo planteados para la Etapa de Construcción.

**Cuadro N° 9.8: Ubicación de Estaciones de Monitoreo de Ruido Ambiental**

Código	Descripción del punto de Monitoreo	Coordenadas UTM(*)		
		Este (m)	Norte (m)	Zona
ECR-01	Fin del Puente	279493.8	8657312.77	18 L
ECR-02	Inicio del Puente	279400.88	8657398.29	18 L
ECR-03	Distrito de Barranco	279495.51	8657099.99	18 L
ECR-04	Distrito de Miraflores	279300.51	8657584.44	18 L
ECR-05	Patio de Máquinas	279258.65	8657078.49	18L

Elaborado por Grupo Ambiental DKA S.A.C

➤ **Etapa de Operación y mantenimiento**

Para la Etapa de Operación y Mantenimiento no se está considerando monitoreos de calidad de ruido debido que no habrán fuentes generadoras de ruido. Se prevé que se mantendrán las mismas condiciones de ruido ambiental presentadas en la línea base, dado las características y ubicación del proyecto en casco urbano.

**9.3.6. Frecuencia y Cronograma de las Mediciones**

La frecuencia para los Monitoreos de calidad ambiental se estableció de acuerdo a las actividades a realizarse por etapas. (Ver Cronograma de Ejecución – Capítulo XII)

Etapa de planificación: Una vez, antes del inicio de obras.

Para la etapa construcción: Trimestral

Para el cierre de obras la frecuencia de los monitoreos será una vez al el cierre de obras.

### 9.3.7. Metodología de los Análisis

Niveles de presión sonora (NPS) Se calcularán los NPS a un intervalo de tiempo constante entre cada toma de muestra; seguidamente, se obtendrá el nivel de ruido equivalente para estas mediciones, el mismo que se considerará de manera referencial. Se utilizará la siguiente fórmula:  $Leq = 10 \log [1/n \cdot \sum 10^{Li/10}]$

Dónde: n = Número de intervalo iguales en que se ha dividido el tiempo de medición Li= Nivel de presión sonora (dB) Leq = Nivel de presión equivalente del sonido (dB) El equipo a emplear será un sonómetro o decibelímetro de tipo I (precisión de aproximadamente de  $\pm 1$ dB), bajo ponderación "A". Los métodos y técnicas a emplear estarán en conformidad con las disposiciones transitorias del D.S. N° 085-2003-PCM, que señala la aplicación de los criterios descritos en las normas técnicas siguientes:

- NTP-ISO 1996-1:2007 (revisada el 2017). Acústica – Descripción y mediciones de ruido, Parte I: Índices básicos y procedimientos de evaluación.
- NTP-ISO 1996-2:2008. Acústica – Descripción, mediciones y evaluación del ruido I, Parte II: Determinación de niveles de ruido ambiental.

**Nota:** Los Monitoreos de ruido ambiental se realizara en horario diurno, porque se realizaran trabajos de día.

## 9.4. MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

No Aplica para el presente proyecto, ya que no existen fuentes de agua en el área del proyecto, dado su naturaleza y ubicación en casco urbano.

## 9.5. MONITOREO DE CALIDAD DE SUELO

La afectación a la calidad de suelo se ha evaluado como "riesgo de alteración de calidad de suelos (derrame de sustancias peligrosas)"- Cuadro N°7.5.Matriz de Identificación de Riesgos Ambientales); ante la eventualidad de este riesgo se aplicarán las medidas de contingencia propuestas en el Capítulo X.

Por lo tanto, es preciso indicar que, se realizará el monitoreo de Calidad del Suelo, en áreas potenciales de contaminación del proyecto (patio de máquinas), en esta zona se establecerá un punto de control de calidad de suelo, este punto está definido en el presente Plan de Seguimiento y Control y se evaluará en la etapa de planificación ( Para tomar valores base de calidad de suelo )y en la etapa de construcción y Cierre (Para medir los cambios a lo largo de los meses de obra), con el objetivo de verificar la eficacia de las prácticas de manejo y contingencias propuestas.

**Objetivo:** Evaluar el estado de la calidad del suelo en el área de influencia directa, mediante la comparación de los resultados obtenidos con el Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo., Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM.

### 9.5.1. Parámetros a Monitorear

Los parámetros seleccionado está de acuerdo al lugar donde se podría alterar la calidad del suelo producto a las actividades del proyecto, en este caso se evaluará los siguientes parámetros: Fracción de Hidrocarburo F1 (C6 – C10), Fracción de Hidrocarburo F2 (>C10 – C28) y Fracción de Hidrocarburo F3 (>C28 – C40).

### 9.5.2. Norma de Comparación

En el siguiente se detallan normativa de calidad ambiental vigente (ECA) para suelo utilizada para la comparación de los parámetros aplicados.

**Cuadro N° 9.9: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Suelo**

Parámetros	Unidad	Usos del Suelo	Métodos de ensayo	Norma de Referencia
		Suelo Agrícola		
<b>Hidrocarburos de Petróleo</b>				
Fracción de hidrocarburos F1 (C6-C10)	mg/kg PS	200	EPA 8015	Sustentado en el D.S. N° 011-2017-MINAM – Aprueban Estándares de Calidad Ambiental(ECA) para Suelo
Fracción de hidrocarburos F2 (>C10-C28)	mg/kg PS	1 200	EPA 8015	
Fracción de hidrocarburos F3 (>C28-C40)	mg/kg PS	3 000	EPA 8015	

Fuente: D.S N° 011-2017-MINAM - Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelo.

### 9.5.3. Criterio para la Selección de Estaciones de Monitoreo

Se ha determinado el punto de muestreo de suelo en función de las áreas potenciales a ser contaminadas por las actividades del proyecto y las características propias de la zona de emplazamiento. En el presente proyecto se cuenta con un patio de máquinas, ésta área se encuentra generalmente asociadas a manejo de sustancias químicas o residuos peligrosos (insumos y materiales industriales) donde se pueden originar eventos inesperados que deriven en liberación de agentes contaminantes al componente suelo, por ello se realizará el seguimiento y control mediante éste punto de muestreo, tanto en la etapa de planificación ( Para tomar valores base de calidad de suelo ) y en la etapa de construcción y cierre (Para medir los cambios a lo largo de los meses de obra), con el objetivo de verificar la eficacia de las prácticas de manejo y contingencias propuestas.

Cabe precisar que el proyecto no cuenta con áreas auxiliares (Canteras, Depósitos de Material Excedente ni Campamentos).

### 9.5.4. Ubicación de las Estaciones de Monitoreo

#### ➤ Etapa de Planificación

Para la Etapa de Planificación se realizará muestreo de la calidad del suelo, antes de la instalación del patio de máquinas, esto servirá como monitoreo inicial para ver en qué condición se encuentra el suelo antes de la instalación del área auxiliar ya mencionada, y así poder llevar un registro de muestreo de la calidad del suelo hasta que el proyecto concluya.

**Cuadro N° 9.10: Ubicación de Estaciones de Monitoreo de Calidad de Suelo**

Código	Descripción del punto de Monitoreo	Coordenadas UTM(*)		
		Este (m)	Norte (m)	Zona
ECS-01	Patio de Máquinas	279247.53	8657112.89	18 L

Elaborado por Grupo Ambiental DKA S.A.C

Ver Anexo N° 08. Planos de Puntos Monitoreo -PMA

➤ **Etapa de Construcción**

Para la etapa de construcción se seguirán con los monitoreos de calidad de suelo, en la misma estación establecida en la etapa de planificación.

**Cuadro N° 9.11: Ubicación de Estaciones de Monitoreo de Calidad de Suelo**

Código	Descripción del punto de Monitoreo	Coordenadas UTM(*)		
		Este (m)	Norte (m)	Zona
ECS-01	Patio de Máquinas	279247.53	8657112.89	18 L

Elaborado por Grupo Ambiental DKA S.A.C

➤ **Etapa de Cierre**

Para la etapa de cierre se seguirán con los monitoreos de calidad de suelo, en la misma estación establecida en la etapa de construcción.

➤ **Cuadro N° 9.12: Ubicación de Estaciones de Monitoreo de Calidad de Suelo**

Código	Descripción del punto de Monitoreo	Coordenadas UTM(*)		
		Este (m)	Norte (m)	Zona
ECS-01	Patio de Máquinas	279247.53	8657112.89	18 L

Elaborado por Grupo Ambiental DKA S.A.C

**9.5.5. Frecuencia y Cronograma de las Mediciones**

La frecuencia para los Monitoreos de calidad ambiental se estableció de acuerdo a las actividades del proyecto por etapas. (Ver Cronograma de Monitoreo – Capítulo XII)

Etapa de planificación: Una vez, antes del inicio de obras.

Para la etapa construcción: Trimestral

Para el cierre de obras la frecuencia de los monitoreos será una vez al el cierre de obras.

**9.5.6. Metodología de los Análisis**

La metodología de análisis será usada por el laboratorio acreditado por INACAL.

**Nota:** Se realizará un punto de monitoreo de calidad de suelo, cuando ocurra un evento fortuito de derrame de combustible, aceite u otras sustancias químicas, que pueda alterar con la calidad del suelo, dicho punto de monitoreo será ubicado en la zona del evento, asimismo los resultados que se obtendrán será comparado con la normativa vigente el D.S. N° 011-2017-MINAM.

Asimismo, se cuenta con un Plan de Contingencia (Ver Capítulo X), donde se hace mención de las medidas preventivas ante derrame de combustible, lubricantes y/o elementos nocivos, con procedimientos de seguridad a adoptar antes, durante y después, también se establece como medida de contingencia la realización de monitoreo ante un evento de contaminación.



#### **9.6. MONITOREO DE LOS PROGRAMAS DE ASUNTOS SOCIALES**

Los monitoreos de los programas de asuntos sociales se efectuarán en el cumplimiento de los programas sociales establecidos en las Medidas Socio-Ambiental propuestas en el EVAP.

#### **9.7. FRECUENCIA DE REPORTE A LA ENTIDAD FISCALIZADORA**

Los reportes de cumplimiento de las medidas de manejo socioambiental, informes socioambientales, serán desarrollados mensualmente y emitidos a la autoridad competente.

Los informes de monitoreo serán incluidos en los informes socioambientales.