

Escuela de Posgrado

MAESTRÍA EN GERENCIA PÚBLICA

Trabajo de Investigación

**Propuesta de intervención pública para la mejora  
del manejo de la calidad de aire en el distrito de  
San Juan de Lurigancho**

Wilson Renato Menacho Laurencio

Para optar el Grado Académico de  
Maestro en Gerencia Pública

Lima, 2022

Repositorio Institucional Continental  
Trabajo de investigación



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

**Asesor**

Mg. Daniel Peñaflor Aguirre

### **Dedicatoria**

A mi familia, mis padres y mis cuatro hermanos. De igual modo, a mi compañera y, en especial, a mi hijo Leonardo Menacho Puente.

### **Agradecimiento**

A mi asesor, Daniel Peñaflo, por la metodología empleada para la elaboración del trabajo de investigación.

## Índice

Asesor.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento .....	iv
Índice de Tablas.....	viii
Índice de Figuras .....	ix
Resumen .....	x
Abstract.....	xi
Introducción .....	xii
Capítulo I Generalidades .....	15
1.1. Antecedentes .....	15
1.1.1. Antecedentes internacionales: .....	15
1.1.2. Antecedentes nacionales: .....	15
1.1.3. A nivel local:.....	16
1.2. Identificación de la realidad – problema .....	17
1.3. Justificación del trabajo de investigación .....	23
1.3.1. Justificación práctica .....	23
1.3.2. Justificación de conveniencia y de pertinencia social.....	23
1.4. Propósito del trabajo de investigación .....	24
1.5. Aspectos metodológicos.....	25
1.6. Alcances y limitaciones del trabajo de investigación.....	26
Capítulo II Marco Teórico .....	28
2.1. Investigaciones previas relacionadas .....	28
2.2. Modelos conceptuales basados en evidencias sobre la realidad del problema .....	31
2.3. Otras bases teóricas.....	36
Capítulo III El Diagnóstico .....	41
3.1. Determinación del problema.....	41
3.1.1. Árbol del problema y de causas .....	41
3.1.2. Sustento de evidencias .....	42
3.2. Análisis organizacional .....	44
3.2.1. La organización .....	44
3.2.2. Entorno organizacional .....	47

3.3. Análisis de Stakeholders .....	50
Capítulo IV La Formulación .....	51
4.1. Determinación de objetivos y medios .....	51
4.1.1. Árbol de objetivos y medios .....	51
4.1.2. Sustento de evidencias .....	52
4.2. Análisis de alternativas .....	54
4.3. Productos .....	56
4.4. Actividades .....	59
4.4.1. El Plan de acción de erradicación de puntos críticos de residuos sólidos mediante habilitación de áreas verdes – árboles en el distrito de SJL, tiene las siguientes actividades: 59	
4.4.2. Plan de acción de poda de saneamiento de árboles en el distrito de SJL, que tiene las siguientes actividades: .....	60
Capítulo V La Propuesta de Implementación .....	63
5.1. Descripción de la propuesta de implementación .....	63
5.2. Identificación de recursos críticos .....	64
5.2.1. Comunicación estratégica .....	64
5.2.2. Incidencia de los stakeholders .....	65
5.2.3. Recursos Humanos .....	66
5.2.4. Recursos financieros .....	66
5.2.5. Recursos logísticos .....	67
5.2.6. Recurso tiempo .....	67
5.3. Metas período de tres años .....	68
5.4. Brechas .....	68
5.4.1. Plan de acción de erradicación de puntos críticos de residuos sólidos mediante habilitación de áreas verdes - árboles en el distrito de SJL .....	68
5.4.2. Para el segundo plan de poda saneamiento se pretende acortar la brecha en los próximos tres años; a la fecha, no se tiene registro de la cantidad de árboles con poda en la Municipalidad de SJL. ....	69
Capítulo VI Análisis de Viabilidad .....	71
6.1. Análisis de Viabilidad .....	71

6.1.1. Viabilidad política .....	71
6.1.2. Viabilidad técnica .....	73
6.1.3. Viabilidad social .....	74
6.1.4. Viabilidad presupuestal .....	74
6.1.5. Viabilidad operativa.....	76
6.2. Análisis de viabilidad según análisis de actores MACTOR .....	77
6.2.1. Identificar a los actores dominantes, dominados y de enlace..	77
6.2.2. Relación de los actores con los productos propuestos.....	78
6.2.3. Identificación de convergencia y divergencias .....	79
6.3. Generación de valor público .....	81
Capítulo VII Seguimiento .....	82
7.1. Desarrollo de indicadores para seguimiento .....	82
7.2. Desarrollo de Indicadores de desempeño .....	84
Conclusiones .....	86
Recomendaciones .....	88
Referencias Bibliográficas.....	89
Anexos.....	93
Anexo 1: Matriz de consistencia .....	93
Anexo 2: Glosario de términos.....	94
Anexo 3: Plan de acción de erradicación de puntos críticos de residuos sólidos, mediante habilitación de áreas verdes en el distrito de San Juan de Lurigancho .....	95
Anexo 4: Plan de acción de poda de saneamiento de árboles en el distrito de San Juan de Lurigancho.....	119
Anexo 5: Modelo de informe de reporte de campo de la actividad del Plan de acción de Plan de erradicación de puntos críticos de residuos sólidos mediante habilitación de áreas verdes - árboles en el distrito de San Juan de Lurigancho .....	141
Anexo 6: Modelo de informe de reporte de campo de la actividad plan de acción de poda de saneamiento de árboles en el distrito de San Juan de Lurigancho.....	145

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> Estándar de calidad ambiental (ECA) .....	18
<b>Tabla 2</b> Índice de Calidad Ambiental (ICA) .....	18
<b>Tabla 3</b> Cantidad de días del mes que superan el Índice de Calidad Ambiental (ICA), mayor a 50 µg/m <sup>3</sup> .....	20
<b>Tabla 4</b> Población beneficiaria del distrito de SJL .....	23
<b>Tabla 5</b> Población beneficiada por grupo de edades .....	24
<b>Tabla 6</b> Fuentes urbanas de contaminantes atmosféricos y su efecto .....	32
<b>Tabla 7</b> Densidad poblacional y población censada según distrito, 2017 .....	48
<b>Tabla 8</b> Planes de acción y su respectivo producto .....	56
<b>Tabla 9</b> Actividades de los planes de acción .....	62
<b>Tabla 10</b> Presupuesto estimado para el plan de acción de erradicación de puntos críticos de residuos sólidos mediante habilitación de áreas verdes- árboles en el distrito de SJL .....	66
<b>Tabla 11</b> Presupuesto estimado de poda de saneamiento de árboles .....	67
<b>Tabla 12</b> Cronograma para un periodo de tres años .....	68
<b>Tabla 13</b> Brecha sobre la cantidad de árboles en el distrito SJL .....	69
<b>Tabla 14</b> Brecha de la cantidad de árboles podados .....	70
<b>Tabla 15</b> Relación de actores .....	78
<b>Tabla 16</b> Posicionamiento de los actores respecto a los productos .....	78
<b>Tabla 17</b> Convergencia y divergencia entre los actores .....	80
<b>Tabla 18</b> Ficha técnica de los indicadores de producción física 1 .....	83
<b>Tabla 19</b> Ficha técnica de los Indicadores de producción física 2 .....	83
<b>Tabla 20</b> Ficha técnica indicador de desempeño 1 .....	84
<b>Tabla 21</b> Ficha técnica de los Indicadores de desempeño 2 .....	85

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Índice de calidad del aire en SJL.....	20
<b>Figura 2.</b> Promedio anual de partículas inferiores a 10 micras .....	22
<b>Figura 3.</b> Se muestra la cadena de evolución del impacto.....	33
<b>Figura 4.</b> Conexiones entre los contaminantes del aire y los impactos .....	34
<b>Figura 5.</b> Comparación sobre la contaminación del aire en interior y exterior .....	34
<b>Figura 6.</b> Modelo de Gestión de Calidad del Aire promovido Internacionalmente	36
<b>Figura 7.</b> Organigrama de la Municipalidad de San Juan de Lurigancho .....	46
<b>Figura 8.</b> Stakeholders .....	50
<b>Figura 9.</b> Árbol de objetivo.....	51
<b>Figura 10.</b> Gerencia de Desarrollo Ambiental con sus dos subgerencias .....	64
<b>Figura 11.</b> Prioridades ambientales .....	72
<b>Figura 12.</b> Categoría presupuestal para las actividades de los planes de acción	75
<b>Figura 13.</b> Descripción de la actividad presupuestal.....	76

## Resumen

En los últimos años se ha superado el Índice de Calidad Ambiental (ICA), que trae como consecuencia problemas de salud y al ambiente de la población que vive en el distrito de San Juan de Lurigancho (S JL). La municipalidad distrital presenta una limitada intervención pública para la mejora del manejo de la calidad de aire. Este distrito es el más poblado del Perú, con una población mayor a un millón de habitantes.

El trabajo se ha desarrollado mediante una investigación aplicada, respecto a la calidad de aire, proponiendo dos planes de acción para mejorar la calidad de aire en S JL.

La conclusión más relevante es que se propone dos planes como intervención pública para el manejo de la calidad de aire: Plan de acción de erradicación de puntos críticos de residuos sólidos mediante habilitación de áreas verdes - árboles en el distrito de S JL y el Plan de acción de poda de saneamiento de árboles en el distrito de S JL. Dichas intervenciones tendrían un efecto positivo sobre la calidad de aire en el distrito de S JL.

Se recomienda que las actividades de mantenimiento de las áreas verdes y las actividades de limpieza pública que se encuentran bajo la competencia de la municipalidad sea realizadas mediante planes de acción, para optimizar los escasos recursos con que cuenta para la mitigación de la contaminación ambiental.

**Palabras claves:** Calidad de aire, plan de acción, áreas verdes, puntos críticos.

## **Abstract**

In recent years, the environmental quality index (EQI) has been exceeded, which results in health and environmental problems for the population living in San Juan de Lurigancho's district. The municipality presents a limited public intervention to improve air quality management. This district is the most populated in Peru, with a population of more than one million inhabitants.

The work has been developed through applied research, regarding air quality, proposing two action plans to improve air quality in San Juan de Lurigancho (SJL) district.

The most relevant conclusion is that two plans are proposed as public intervention for air quality management: i) Action plan for the eradication of critical solid waste points through the provision of green areas - trees in SJL and ii) the Tree sanitation pruning action plan in the district. These interventions would have a positive effect on air quality in the district.

It is recommended that the maintenance activities of green areas and the public cleaning activities that are under the jurisdiction of the municipality be carried out through action plans, to optimize the scarce resources that it has for the mitigation of environmental pollution.

**Keywords:** Air quality, action plan, green areas, critical points.

## Introducción

La actualidad mundial presenta un continuo deterioro en el ambiente y repercute negativamente sobre la salud de la población. De acuerdo con las estadísticas mundiales de la OMS del año 2016, este problema provoca anualmente 4,2 millones de muertes prematuras. En el caso de Lima, según las estadísticas de la OMS, fallecen cada año más de 15,000 conciudadanos a causa de enfermedades respiratorias y cardíacas, ocasionadas por la contaminación del ambiente, obteniendo para el año 2018 el puesto número 22 entre las capitales con mayor contaminación del mundo.

El Índice de la Calidad Ambiental (ICA) en el distrito de SJL para los años 2020 y 2021 tuvo valores mayores a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  casi todos los meses, con una tendencia creciente. Por ello, se plantea como objetivo determinar la relación entre intervención pública y la mejora del manejo de la calidad de aire en el distrito de SJL.

El interés de investigar este tema es por mi experiencia laboral en dos gestiones en la Municipalidad de SJL y, a la fecha, la contaminación del aire en el Perú sigue siendo un tema débil y poco priorizado por las autoridades. Como ingeniero agrónomo relacionado a las áreas verdes de espacios públicos, tengo especial interés en desarrollar un trabajo de investigación relacionado con la calidad de aire.

Las metodologías a usar son, revisión de bibliografía para el capítulo II, árbol de problemas y soluciones para los capítulos III y IV; para el análisis organizacional en el capítulo III se empleará información de la municipalidad empleando las siguientes herramientas: análisis interno de acuerdo a Kast y Rosenzweig, y el análisis entorno propuesto por Collerette y Schneider, así como el análisis Stakeholders. En el capítulo VII, para evaluar la viabilidad de los planes propuestos en el presente trabajo, se empleará la Metodología del Análisis de Actores (MACTOR).

Las actividades de siembra de árboles y mantenimiento de los mismos permiten al hombre de contar con aliados para contrarrestar la contaminación del aire, ya que estas especies vegetales sirven como depuradores, sumideros naturales de los contaminantes, además de presentar otras ventajas ambientales a favor de la población del distrito de SJL.

Finalmente, el trabajo se ha desarrollado en nueve capítulos:

En el capítulo I se desarrolla las generalidades recopilando información sobre la problemática y las soluciones, con el propósito de mitigar la contaminación atmosférica en el distrito de SJL .

En el capítulo II se considera el marco teórico en el que se verá el contraste del conocimiento empírico encontrado con la experiencia a nivel nacional e internacional sobre contaminación del aire.

En el diagnóstico propuesto en el Capítulo III se analiza la organización de la Municipalidad Distrital de SJL y sus lineamientos con los pilares del plan de modernización de la gestión pública y la justificación de evidencias.

En el capítulo IV, se plantea la formulación esperando tener dos productos, brindar servicio de mantenimiento de áreas verdes – Poda de árboles, y el de brindar servicio de limpieza y arborización en los puntos críticos con la finalidad de cumplir con los objetivos del estudio.

En el capítulo V se va a desarrollar la propuesta de implementación, de los planes de acción a) Plan de acción de erradicación de puntos críticos de residuos sólidos mediante habilitación de áreas verdes - árboles en el distrito de SJL, b) Plan de acción de poda de saneamiento de árboles en el distrito de SJL.

La viabilidad de estos planes de acción es analizada en el capítulo VI, en el capítulo VII se desarrolla los indicadores de producción física y los indicadores de resultados.

En el capítulo VIII se listan las conclusiones, en la que resalta que las intervenciones tendrían un efecto positivo sobre la calidad de aire en el distrito de SJL; las recomendaciones son desarrolladas en el capítulo IX.

## **Capítulo I**

### **Generalidades**

#### **1.1. Antecedentes**

El deterioro de la calidad de aire se da a nivel mundial y va de la mano con las actividades productivas del hombre, lo que viene ocasionando perjuicios a la salud de las personas y al planeta. Para el presente trabajo de investigación se encontró lo siguiente:

##### **1.1.1. Antecedentes internacionales:**

Castaño (2012) afirma que un buen diagnóstico ambiental permite identificar las debilidades de una organización, en cuanto a las políticas y normatividad ambiental en una empresa de servicios públicos.

Ospina (2018) concluyó que las normativas y proyectos que se han establecido en materia de disminución de la mala calidad del aire, a partir de los instrumentos de planificación en la localidad, no se han vinculado a la visión de las dimensiones de desarrollo, lo cual podría explicar su bajo impacto respecto a la mejora de la calidad del aire.

Las publicaciones revisadas a nivel internacional evidencian la necesidad de realizar diagnósticos y elaborar planes en temas ambientales, sobre todo, para mitigar la contaminación atmosférica.

##### **1.1.2. Antecedentes nacionales:**

Acobo (2015) concluyó que un Plan de Manejo Ambiental en la organización o empresa privada permite optimizar procesos, recursos y costos, partiendo de una oportuna identificación de aspectos ambientales que generan elementos negativos. Esto contribuye con la presente investigación porque, tanto en la entidad privada, como en

la entidad pública, se requiere considerar procesos dentro de los instrumentos técnicos ambientales.

### **1.1.3. A nivel local:**

Dextre (2016) registró en el año 2016 para PM 2.5 valores desde 25.1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , sobrepasando los estándares de calidad de aire para dicho material particulado. Esto indica una mala calidad de aire para los habitantes del distrito de SJL, para dicho período.

Gómez (2019) concluyó que la implementación del Sistema de Gestión Inter-Operativa se relaciona significativamente con la optimización del manejo de residuos sólidos en dicho distrito.

Estrada (2016) identificó que en la urbanización Zárate del referido distrito, existía un alto índice de personas con problemas de salud y que su ubicación geográfica favorecía a que los contaminantes se queden atrapados en este distrito.

García (2017) concluye que las Políticas Públicas Ambientales influyen positivamente frente a este problema, refiriéndose a la contaminación ambiental, resultando ser el medio idóneo para poder combatirlo.

Runco (2018) concluye que, las políticas ambientales en el control de la contaminación no garantizan el derecho a la salud, mediante la implementación de programas municipales que tienen como finalidad resguardar la salud pública y crear una conducta preventiva y responsable ante el daño del medio ambiente, debido, a la inadecuada gestión de las políticas ambientales

Para el presente trabajo de investigación, se tomará como referencia al material particulado por su importancia en la contaminación atmosférica y que se requiere de una gestión ambiental local para la mitigación de los mismos.

## **1.2. Identificación de la realidad – problema**

La actualidad mundial presenta un continuo deterioro en el ambiente y repercute negativamente sobre la salud de la población y destruye muchos ecosistemas. De acuerdo con las estadísticas mundiales del año 2016, este problema provoca anualmente 4,2 millones de muertes prematuras. El 91% de estas muertes se producen en países de medianos y bajos recursos, y las tasas más altas de enfermos se registran, según la OMS en las regiones de Asia Sudoriental y el Pacífico Occidental.

En el caso de Lima, según las estadísticas de la OMS, cada año fallecen más de 15,000 conciudadanos a causa de enfermedades respiratorias y cardíacas, ocasionadas por la contaminación del ambiente, obteniendo para el año 2018 el puesto número 22 entre las capitales con mayor contaminación del mundo.

De acuerdo a una nota periodística de RPP noticias (2020), según la organización ambiental Greenpeace, Lima es la séptima ciudad con más polución de aire en Latinoamérica, siendo una de las mayores causas de contaminación las emisiones de los vehículos.

Por otro lado, mediante el DS N° 003-2017-MINAM aprobó los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para el Aire, que se presentan en el siguiente Cuadro 1, donde se observa el ECA Nacional establecido que corresponde a las concentraciones de material particulado y contaminantes gaseosos medidos por el SENAMHI.

**Tabla 1***Estándar de calidad ambiental (ECA)*

Parámetros	Período	Valor [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Criterios de evaluación	Método de análisis <sup>[1]</sup>
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	24 horas	250	NE más de 7 veces al año	Fluorescencia ultravioleta (método automático)
Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	1 hora	200	NE más de 24 veces al año	Quimioluminiscencia (método automático)
	Anual	100	Media aritmética anual	
Material Particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM <sub>2,5</sub> )	24 horas	50	NE más de 7 veces al año	Separación inercial/filtración (gravimetría)
	Anual	25	Media aritmética anual	
Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM <sub>10</sub> )	24 horas	100	NE más de 7 veces al año	Separación inercial/filtración (gravimetría)
	Anual	50	Media aritmética anual	
Monóxido de Carbono (CO)	1 hora	30000	NE más de 1 vez al año	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (método automático)
	8 horas	10000	Media aritmética móvil	
Ozono (O <sub>3</sub> )	8 horas	100	Máxima media diaria	Fotometría de absorción ultravioleta (método automático)
			NE más de 24 veces al año	

Fuente: Informe técnico INEI, 2018

Este Cuadro 1 es la referencia principal para evaluar la calidad de aire que existe en el país y, de igual modo, para el presente estudio. De igual manera, en el Cuadro 2 se presenta la descripción de los valores del índice de calidad ambiental encontrados en tiempo real.

**Tabla 2***Índice de Calidad Ambiental (ICA)*

Calidad del Aire	Ica	Cuidados	Recomendaciones
<b>BUENA</b>	0 - 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	La calidad del aire es satisfactoria y no representa un riesgo para la salud.	La calidad del aire es aceptable y cumple con el ECA de Aire. Puede realizar actividades al aire libre.
<b>MODERADA</b>	51 – 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	La población sensible (niños, tercera edad, madres gestantes, personas con enfermedades respiratorias crónicas y cardio-vasculares)	La calidad de aire es aceptable y cumple con el ECA de Aire. Puede realizar actividades del aire libre con ciertas restricciones para la población sensible.

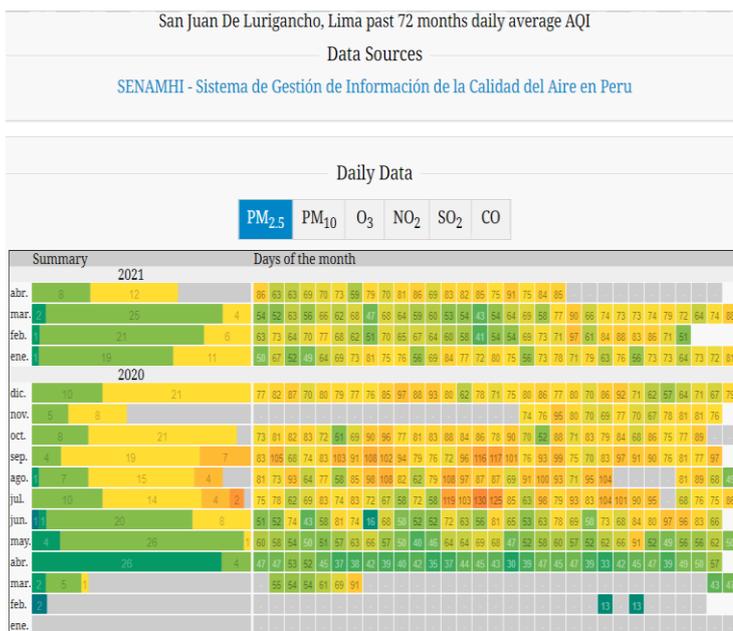
		podrían experimentar algunos problemas de salud.	
MALA	101 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - VUEC*	La población sensible podría experimentar problemas de salud. La población en general podría sentirse afectada.	Mantenerse atento a los informes de calidad del aire. Evitar realizar ejercicio y actividades al aire libre.
UMBRAL DE CUIDADO	>VUEC*	La concentración del contaminante puede causar efectos en la población sensible, tales como niños, ancianos, madres gestantes, personas con enfermedades pulmonares obstructivas crónicas y cardiovasculares.	Reportar a la Autoridad de Salud para que declare los Niveles de Estados de Alerta de acuerdo al Decreto Supremo Nro. 009-2003-SA y su modificatoria Decreto Supremo N° 012—2005-SA.

Fuente: informe nacional de la calidad de aire 2013-2014 MINAM según portal

“Contaminación del aire de Lima”. <https://aqicn.org/here/es/>,

El Índice de Calidad Ambiental (ICA) en el distrito de SJL (o “El distrito”, a partir de ahora) para los años 2020 y 2021 tuvo valores mayores a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en casi todos los meses, con una tendencia creciente. Esto puede afectar gravemente a la población vulnerable, ya que sólo hay algunos meses que cuentan con medidas menores a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dentro de los ECA que se señala con el color verde, siendo una medida “buena” en lo que respecta a la calidad del aire en la cual la contaminación no representa un riesgo para la salud.

Sin embargo, en su mayoría, se encuentran sobrepasando los niveles  $101 \mu\text{g}/\text{m}^3$  englobados en el color naranja donde inicia el umbral de cuidado que demuestra un efecto perjudicial en la salud de la población. Lo mencionado se puede apreciar en el siguiente gráfico.



**Figura 1.** Índice de calidad del aire en SJL

Fuente: <https://aqicn.org/city/peru/lima/san-juan-de-lurigancho/es/-SENHAMIfecha: 20 de abril 2021>

Teniendo en cuenta el Gráfico 1, el color verde nos indica los días por debajo de los  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  que no involucra ningún riesgo para la salud, dicho sea de paso, son pocos. Asimismo, se ha elaborado una tabla para ver la cantidad de días por cada mes en los años 2020 y 2021 en SJL que perjudican la salud de las personas.

**Tabla 3**

*Cantidad de días del mes que superan el Índice de Calidad Ambiental (ICA), mayor a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$*

Año	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Dic
2020	SD	SD	SD	4	27	28	30	26	30	29	SD	31
2021	30	27	29									

Fuente: Elaboración propia - <https://aqicn.org/here/es/>

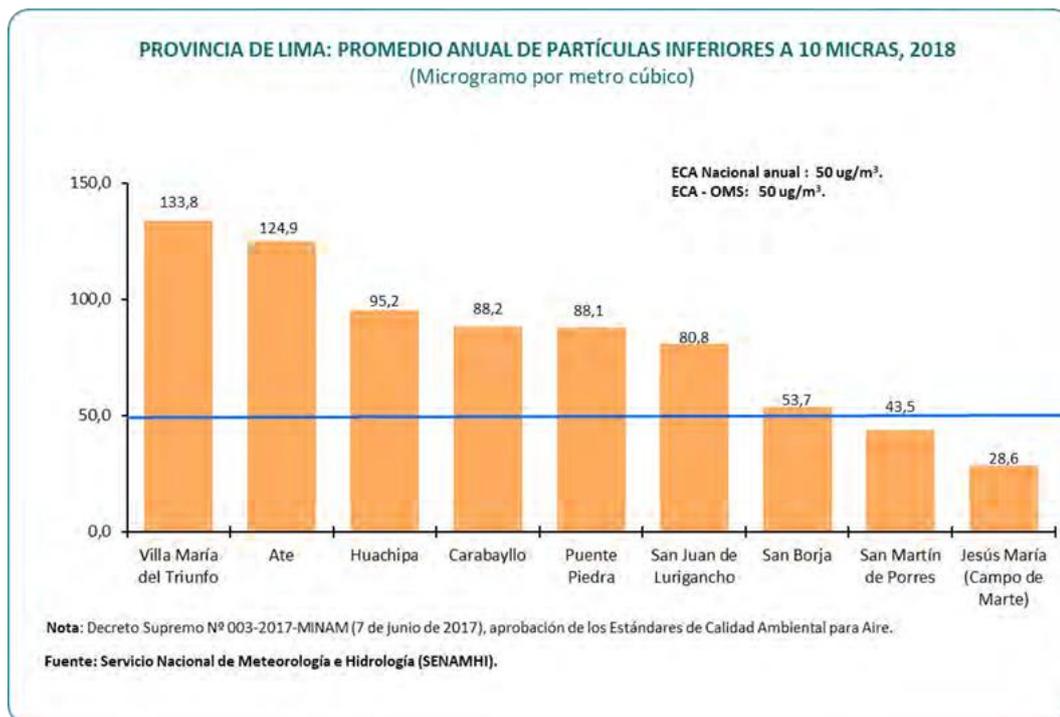
La Tabla 1 muestra que no se cuenta con datos para los meses de enero y febrero de 2020, mientras que sólo en cuatro días del mes de abril de ese mismo año se superaron los niveles de ECA, considerándose el mes con menor contaminación en todo el período estudiado. Por el contrario, la mayoría de los días de los meses siguientes superan los niveles de ICA

mayores a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Estos datos indican que los pobladores del distrito se encuentran en un ambiente que tiene una calidad de aire que viene afectando la calidad de vida de los habitantes. Esto genera un aumento en los índices de enfermedades respiratorias y causando complicaciones y deterioro en la salud de la población vulnerable (niños, adultos mayores, personas con condiciones respiratorias congénitas, etc.).

El material particulado menor a 2,5 micrómetros ( $\text{PM}_{2,5}$ ) es el más riesgoso, dado que por su reducido tamaño es muy fácil que penetren en las vías respiratorias de la persona (llegando a ser hasta 100 veces más delgadas que un cabello humano). La Organización Mundial de Salud (OMS) recomienda que los niveles de  $\text{PM}_{2,5}$  no pasen los  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  por año, en promedio.

La ciudad de Lima, la fuente principal de este material particulado es el sector transporte, cuenta con un parque automotor antiguo que afecta de manera significativa el ambiente y, por ende, la calidad del aire.

Según el INEI (2019), el promedio de partículas inferiores a 10 micras ( $\text{PM}_{10}$ ) medida en siete estaciones de monitoreo ubicadas en zonas urbanas de la provincia de Lima sobrepasaron los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) nacional anual, 50 microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), tal como se puede apreciar en el siguiente Gráfico 2.



**Figura 2.** Promedio anual de partículas inferiores a 10 micras

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

En el Gráfico 2 se puede observar que entre los distritos que superan los ECA están Villa María del Triunfo ( $133,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Ate ( $124,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y los distritos que estuvieron por debajo del límite en el año 2018 fueron San Martín de Porres ( $43,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) y Jesús María ( $28,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Asimismo, se presenta un gráfico con relación al material particulado menor a 2.5 micras determinantes en la calidad del aire:

Por otra parte, el distrito de SJL presenta condiciones geográficas y climatológicas para la concentración de material particulado PM<sub>2.5</sub>; de esta manera, el estudio realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el año 2018, indica que en los distritos más representativos con el aire contaminado en Lima son SJL, El Agustino y Ate.

Asimismo, el mantenimiento inadecuado de los espacios públicos como parques, jardines, avenidas, óvalos y otros, influyen en los niveles altos de la contaminación del aire y permiten que existan diversos focos de infección en

el distrito, donde se arrojan diferentes tipos de residuos que generan olores y malestar que atentan contra la salud del ciudadano, siendo éstos los denominados puntos críticos.

A la vez, se encontró que, a la fecha, la Municipalidad Distrital de SJL no cuenta con todos los instrumentos de gestión ambiental actualizados, razón por la cual se hace necesaria la siguiente pregunta ¿existe relación entre la intervención pública y la mejora del manejo de la calidad del aire en el distrito de SJL?

### **1.3. Justificación del trabajo de investigación**

#### **1.3.1. Justificación práctica**

Es importante analizar el deterioro de la calidad del aire porque afecta la salud de las personas, haciendo necesario el diseño de estrategias e implementación de instrumentos técnicos de gestión ambiental, tales como plan de acción local, diagnóstico ambiental, política ambiental, sistema local de gestión ambiental, y agenda ambiental. Este trabajo pretende elaborar una propuesta de mejora para el manejo de la calidad del aire, con la finalidad de mitigar los efectos contaminantes en el distrito de SJL.

#### **1.3.2. Justificación de conveniencia y de pertinencia social**

El trabajo de investigación beneficiaría a más de 1´038,495 habitantes del distrito de SJL, tal como se muestra en la tabla 4.

**Tabla 4**

*Población beneficiaria del distrito de SJL*

2007			2017		
Población total	hombre	mujer	Población total	hombre	mujer
898 443	449 532	448 911	1 038 495	518 537	519 958

Fuente: Compendio Estadístico Provincia de Lima (2019)

En esta tabla 4 podemos apreciar que en el censo 2007 y en el censo del 2017 no hay diferencia significativa entre hombre y mujer.

De igual modo en la tabla 5, se muestra la población por grupo de edades según el censo del año 2017.

**Tabla 5**

*Población beneficiada por grupo de edades*

Población por grupo de edad, censo 2017			
Total	0 a 14 años	15 a 64 años	65 a más años
1 038 495	249 364	723 337	65 794

Fuente: Compendio Estadístico Provincia de Lima (2019)

De la tabla se puede indicar que la población de mayor porcentaje son las personas que se encuentran entre las edades de 15 a 64 años.

Para ello, se propone la intervención pública mediante dos planes de acción, para la mejora de la calidad del aire en el distrito. El trabajo permitirá que los beneficiarios encuentren espacios públicos adecuados limpios y ordenados.

#### **1.4. Propósito del trabajo de investigación**

La presente investigación desarrolla una propuesta de intervención pública que permita optimizar los recursos de la Municipalidad de SJL, para la mejora del manejo de la calidad del aire.

El gobierno local, mediante herramientas ambientales, podrá establecer y adoptar medidas que permitan reducir el crecimiento de los niveles de contaminación atmosférica. Por ende, el propósito con el que se desarrolla la presente investigación es mitigar los efectos de los contaminantes del aire en el distrito de SJL, elaborando planes de acción, que contribuyan a que sea un distrito que no supere los índices de calidad ambiental establecidos a nivel nacional, ni los establecidos por la OMS.

## 1.5. Aspectos metodológicos

Para el presente estudio, se realizarán los siguientes trabajos:

**Revisión de bibliografía**, la cual se usará para el capítulo II para dar un marco teórico a la investigación. Para ello, se hará una revisión en fuentes de información académica. Este trabajo es una aplicación práctica en SJL, por lo que se deben acotar y contextualizar al área de intervención. Por ello, se empleará información secundaria para analizar el área a nivel espacial, social e institucional. Para el caso espacial y social se emplearán fuentes como INEI, IGN, etc.

**Árbol de problemas y soluciones.** Es una metodología que usaremos para definir el diagnóstico del problema en el capítulo III y las posibles soluciones capítulo IV. Dichos árboles estarán basados en evidencias.

Para el análisis organizacional en el capítulo III, se empleará información de la municipalidad, empleando las siguientes herramientas metodológicas:

**Análisis interno.** De acuerdo a Kast y Rosenzweig, se buscará entender a la organización (la Municipalidad de SJL) mediante el análisis de sus subsistemas, con la finalidad de evaluar la capacidad, condiciones, limitaciones y competencias, para resolver el problema.

**Análisis entorno.** Según lo propuesto por Collerette y Schneider, la problemática organizacional que presenta la Municipalidad de SJL será analizada en su entorno inmediato e intermedio, para conocer hasta dónde es su alcance.

El entorno inmediato analiza a la población del distrito, como ente externo a la Municipalidad, que se interrelacionan con la institución y participan o inciden en el problema.

El entorno intermedio analiza a las Instituciones que participan en la regulación, supervisión o normatividad del proceso problema, todos ellos externos a la institución, pero cuyo accionar incide directamente en el proceso problema. Se debe analizar también a aquellas instituciones con las cuales se podría hacer alianzas estratégicas, a efectos de suscribir convenios con los que se ayude a la solución del problema.

**Análisis Stakeholders.** En el mismo capítulo se evaluará el análisis de actores y su respectiva incidencia; para ello, se tomará en cuenta cuál es el interés de cada uno de ellos y el problema percibido, principalmente con relación a la problemática planteada en el caso de estudio.

En el capítulo VII, para evaluar la viabilidad del producto propuesto en el presente trabajo, se empleará la Metodología del Análisis de Actores (MACTOR).

**Análisis MACTOR.** La metodología busca determinar y anticipar si al momento que se implementen intervenciones para solucionar un problema específico, habrá algún o algunos actores que se podrían oponer.

Se trata de identificar a las unidades orgánicas de la municipalidad para ver cuáles son los dominantes y cuáles los dominados y, con ellos, saber que tan en peligro estarían los productos propuestos de poder realmente implementarse. Se usará la siguiente calificación donde 1 es en contra, 0 es neutral + 1 es a favor.

#### **1.6. Alcances y limitaciones del trabajo de investigación**

La presente investigación tiene un alcance comprendido en el ámbito general del distrito de SJL, con los datos de la estación meteorológica ubicada en la Universidad César Vallejo e información contenida en las instituciones competentes como el SENAMHI.

Los datos meteorológicos de esta estación nos permitirán evaluar los contaminantes más comunes en el distrito y cuáles son los que superan los estándares de calidad ambiental.

De igual modo, el alcance del estudio es de acuerdo a la competencia de gobierno local, en este caso, la Municipalidad Distrital de SJL.

La presente propuesta afronta las siguientes limitaciones propias de la metodología empleada:

- La información es muy limitada por contar con una sola estación meteorológica (estación César Vallejo).
- No hay trabajo de campo, todo es con información secundaria.
- Falta de información estadística de los centros hospitalarios del distrito, con datos de pacientes afectados directamente por la calidad de aire.
- Condiciones generales correspondientes al Estado de Emergencia que se vive en la actualidad, debido a la coyuntura del COVID-19.
- Información restringida disponible del manejo ambiental por parte de la Municipalidad de SJL.
- Desde el punto de vista de gobierno local respecto a la calidad de aire, se ve limitada a una gerencia ambiental, focalizando su atención principalmente en manejo de residuos sólidos y de áreas verdes.

## **Capítulo II**

### **Marco Teórico**

#### **2.1. Investigaciones previas relacionadas**

##### **A nivel internacional:**

Ballesteros (2014) concluyó que puede considerarse lógica una dependencia lineal positiva entre población y la degradación de la calidad de aire, ya que por un lado crece la población y, con ello, un aumento en la emisión directa de los contaminantes y posteriormente su repercusión en la salud de las personas.

Arias (2020), en una investigación realizada en Cuba concluyó que la gestión de la comunicación ambiental desempeña un rol determinante para alcanzar una gestión ambiental eficaz.

Korc (2000), afirma que Brasil, Chile y México tienen ciudades con un programa de gestión de la calidad del aire bien desarrollado.

Aragón A. et al (2006) indica sobre la influencia en México de los vientos y el clima semidesértico de la ciudad favorecen la suspensión de partículas en el aire en la zona industrial y el tránsito vehicular.

Silva (2012) encontró en Colombia los síntomas de enfermedades respiratorias como tos nocturna, ronquido de pecho, tos seca, silbido de pecho, rinorrea, dificultad para respirar y tos con expectoración. Igualmente, en España, en niños de 13 a 14 años. De igual modo, en Cuba entre 11 a 15 años, por efectos de la contaminación ambiental.

De la revisión bibliográfica, se observa que hay una relación directa entre el crecimiento de la población y el aumento de la contaminación; por ello, es necesaria la sensibilización a la población. Algunos autores concluyen que es importante contar con instrumentos de gestión; de igual modo, afirman que las

zonas desérticas favorecen la suspensión de partículas y que existen estudios que demuestran que desde temprana edad las personas presentan enfermedades relacionadas a la baja calidad del aire.

**A nivel nacional:**

Saldaña (2016) concluyó que la emisión del monóxido de carbono (CO) y el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) por los vehículos menores son mayores con relación a los vehículos mayores por la existencia de mayor cantidad de éstos, con relación a los vehículos mayores.

Baca (2017) afirma que el eucalipto es el mayor almacenador de carbono en comparación con el ficus y molle. En el Perú, en las zonas urbanas, como por ejemplo la separadora industrial.

Iglesias y Pimentel (2008) afirman, mediante una incorporación previa de acciones de Gestión Ambiental entre 2005 y 2007, que tuvieron como resultado una menor expulsión de partículas contaminantes atmosféricas PM10, demostrando la efectividad de una correcta aplicación de una planificación ambiental.

Hilario (2017) estudió la cantidad de emisiones de gases contaminantes, siendo el parque automotor la más significativa, como principal emisor de contaminantes anuales.

Muñoz (2010) afirma que los valores obtenidos para la zona de San Isidro superan un 400% los límites establecidos por la OMS, definiendo que a mayor tráfico vehicular, mayor es el valor de PM10 emitido.

Sánchez (2007) afirma que, en general, todos los contaminantes afectan al medio ambiente y a la salud de los seres humanos por diferentes vías. A nivel nacional, se han realizado diversos estudios sobre la calidad de aire y sus efectos en la salud, y se encontró que los vehículos menores también son fuentes de emisiones de contaminantes atmosféricos.

Zavala (2015) menciona que los gobiernos locales distritales y provincial de Tocache, llegaron a implementar y aplicar las políticas ambientales en el proceso de atender las demandas ambientales de la población, evaluadas a través de atención del público: En la dimensión de Atención Pública, todos los Gobiernos Locales han implementado sus Unidades Ambientales Municipales con equipos y personal a través de cooperación institucional y poca inversión municipal, calificándoles con un nivel de gestión de Bueno

Giraldo, (2016) indica que un elemento adicional que resulta importante para el análisis sobre la formulación de una política pública, como respuesta a un problema público, está relacionado con la forma como se da el proceso de decisión. Sobre este punto Mény y Thoening, discuten sobre el nexo existente entre el estilo de quien toma las decisiones y el contenido de las políticas.

Inga (2013) resalta la importancia del rol de los gobiernos locales en una gestión ambiental, pero bajo modelos de gobernanza ambiental participativa, donde el actor no solo sea la autoridad local, sino que en la toma de decisiones también participen los diversos actores locales (instituciones públicas, privadas, organizaciones sociales y vecinales).

De las investigaciones encontradas a nivel nacional podemos indicar que, para contrarrestar la contaminación, se recomienda la plantación de árboles. El material particulado en nuestras ciudades se debe al uso de combustibles fósiles; hay resultados positivos con el correcto uso de acciones de gestión ambiental; el parque automotor es el principal y más importante contaminante del ambiente, las partículas PM10 son a efectos de las emisiones vehiculares, los contaminantes que afectan la salud de todos los seres vivos. De igual manera se resalta que es necesario una intervención pública frente al problema público, mediante los distintos niveles de gobierno.

Para complementar lo descrito en el párrafo anterior se puede mencionar que:

Según MINAM (2014) determina que el PM 2.5 y PM10 son generados por fuentes móviles, debido al uso de combustibles fósiles, las cuales contribuyen en mayor porcentaje a la contaminación en las áreas urbanas.

Luego de la revisión bibliográfica en este numeral, podemos hacer hincapié que para nuestro trabajo de investigación, se tomará en cuenta los parámetros ambientales que tienen medición en la estación del Distrito de SJL, ubicado en la Universidad César Vallejo.

## **2.2. Modelos conceptuales basados en evidencias sobre la realidad del problema**

Los modelos conceptuales de la calidad del aire proporcionan un apoyo útil para los procesos de toma de decisiones que incorporan políticas ambientales y procesos de gestión. Los principales objetivos de los modelos son: integrar observaciones, predecir la respuesta del sistema a los cambios futuros, y prever el desarrollo futuro sin comprometer la calidad. Para el estudio, se han revisado los siguientes modelos:

De acuerdo al análisis realizado a lo descrito por Srivastava (2011) se puede mencionar que la principal fuente urbana de contaminantes de la atmósfera está relacionada con el parque automotor y el uso de combustible para su funcionamiento. Otra de las fuentes es la industria y son estos dos los más importantes en una ciudad urbana como es el caso de Lima Metropolitana y el caso de estudio del distrito de SJL.

Estas fuentes generan, entre otros gases, el material particulado como el PM10 y el PM2.5 que pasan los límites permisibles, teniendo como efectos altos índices de personas con problemas de salud; de igual modo, hay efectos en la calidad de vida de todos los seres vivos que habitan el planeta, por lo que se tiene como área de preocupación todos los niveles: local, regional y global, tal como se muestra en la Tabla 6.

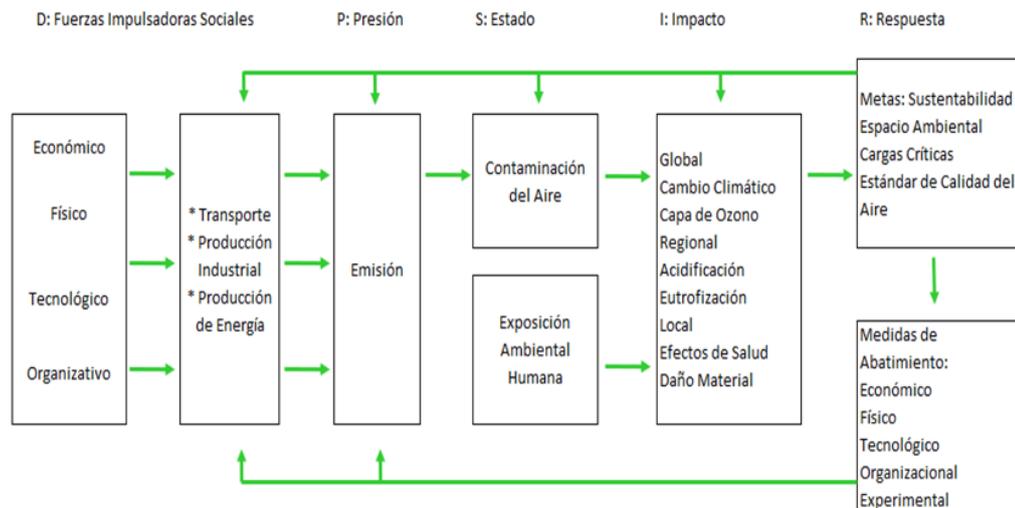
**Tabla 6***Fuentes urbanas de contaminantes atmosféricos y su efecto*

Fuente	Contaminantes	Efectos	Área de preocupación
Gran cantidad de vehículos			
Uso de vehículos automotor con diesel en gran cantidad		Salud humana (aguda y crónica)	Local, regional y global
Uso de vehículos obsoletos en gran cantidad			
Gran número de motocicletas/ vehículos de 3 ruedas (de 1 y 3 tiempos)	Materias particuladas (PM 10, PM 2,5), Plomo (Pb), Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ),	Ecosistema (agudo y crónico)	Local, regional y global
Calle sin pavimentar y falta de mantenimiento	Óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> ), Ozono (O <sub>3</sub> ), Hidrocarburos (HC), Monóxido de carbono (CO),		
Quema abierta	Fluoruro de hidrógeno (HF), metales pesados (por ejemplo, Pb, Hg, Cd, etc.)	Emisión de gases de efecto invernadero	Global
Infraestructura inadecuada			
Baja calidad y adulteración del combustible			
Poco control de emisiones y tecnología en la industria			
Presencia de industrias que emiten contaminantes varios y desechos		Lluvia ácida	Global
Incineración de productos		Agotamiento del Ozono estratosférico	Global
Deposición seca limitada de contaminantes		Transporte de largo alcance	Global

Fuente: <https://www.intechopen.com/books/air-quality-models-and-applications/urban-air-pollution-modeling>

Por otro lado, según la IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada) el Modelo DPSIR (actor determinante, presión, estado, impacto y respuesta) es utilizado para describir y analizar problemas ambientales que considera a las fuerzas impulsoras sociales (D) como el transporte y la industria que conducen a presiones ambientales (P) que degradan el estado (S) del medio ambiente que ha sufrido un impacto (I) en la salud humana o el medio ambiente que hace que la sociedad lleve a cabo una respuesta (R) a través de diversas acciones. Por ello, identificar que las fuerzas impulsoras sociales provocadas por el hombre generan presión sobre la atmósfera causando un estado en la salud del planeta y la salud de la humanidad y, a su vez, tienen un impacto como son el cambio climático y efectos desfavorables

en las personas que generan respuesta con metas, ECA y a la vez abatimiento económico, entre otros.



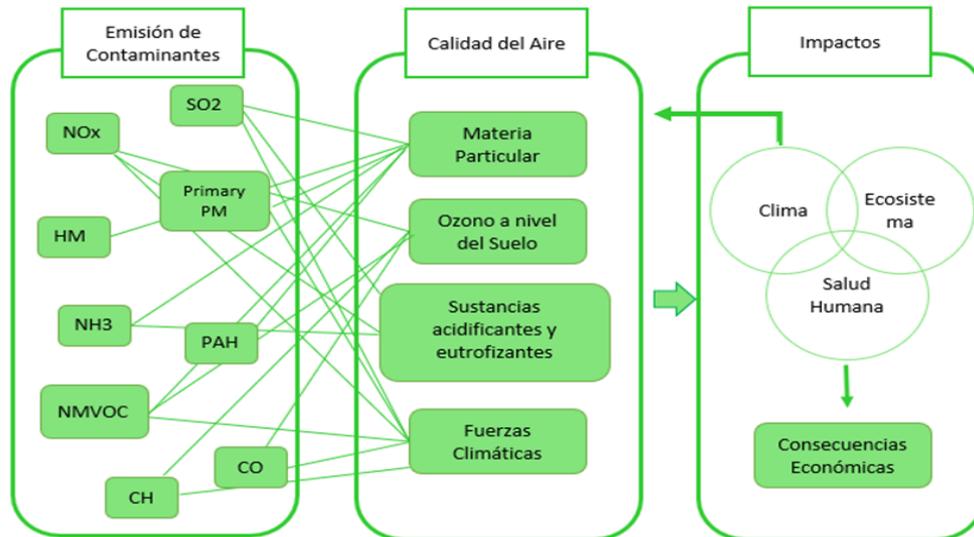
**Figura 3.** Se muestra la cadena de evolución del impacto

Fuente: 2001 IUPAC, Pure and Applied Chemistry 73, 933–958

Según Lorga (2016), indica que las fuentes contaminantes no sólo se encuentran en el exterior en la vía pública de las ciudades, sino también en el interior de las viviendas, colegios, centros médicos, edificios, en la que se emiten el humo del tabaco, el moho, los productos químicos liberados por los productos domésticos o las telas sintéticas, diferentes pinturas o tintes, etc. Una vez más, se puede evidenciar la importancia que tiene el material particulado en la calidad del aire, conjuntamente con el ozono que se convierte en un gas de efecto invernadero y, según el modelo, se ve afectado tanto el ecosistema, en el clima y la salud humana lo que genera, además, consecuencias económicas.

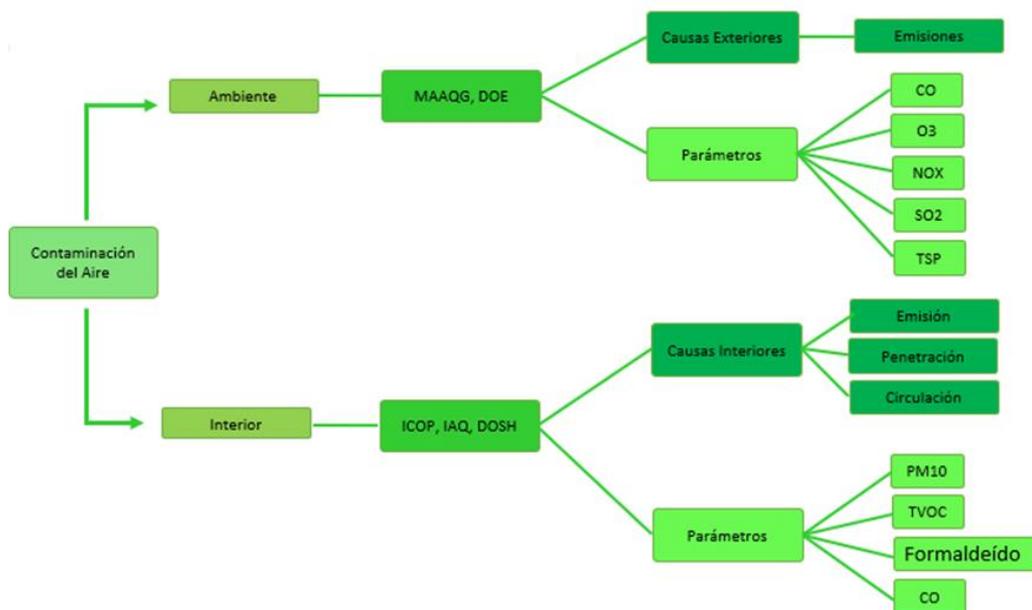
Riyadzi (2018) desarrolló un modelo para explicar la contaminación del aire según causas internas y externas, encontrando que no hay diferencia significativa de concentración de material particulado en el interior versus exterior. Para nuestro caso se tendrá en cuenta la contaminación externa, para ello según el autor se tiene: Un estudio en Malasia, donde se puede apreciar las conexiones entre los contaminantes atmosféricos más extendidos

, la calidad del aire y los impactos, contaminantes que son monitoreados por la mayoría de las redes.



**Figura 4.** Conexiones entre los contaminantes del aire y los impactos

Fuente: <https://www.intechopen.com/books/air-quality-measurement-and-modeling/air-pollution-monitoring-a-case-study-from-romania>



**Figura 5.** Comparación sobre la contaminación del aire en interior y exterior

Fuente: <https://slideplayer.com/slide/13236774/>

- Comparación con las Directrices de Calidad del Aire Ambiental de Malasia (MAAQG).
- Calidad del Aire del Departamento de Ambiente (DOE).

Salas (2019) explica en su modelo que la gestión de Calidad del Aire realizada en Uruguay tiene que ver mucho con las decisiones políticas para implementar en forma adecuada la mitigación de la contaminación mediante normatividad en los diferentes niveles de gobierno según competencias: por ejemplo, ordenanzas, ECA, diagnósticos, proyectos para contar con información sobre emisiones, causas, efectos de gases y a partículas inventarios, entre otros. En este estudio también se propone que la información y las experiencias exitosas con instituciones privadas y públicas sean consolidadas y se propongan un solo modelo de gestión para la calidad del aire.

El modelo analiza resultados, inventario de emisiones, inventario de las emisiones de la concentración del aire, efectos en la salud pública y en la salud medio ambiental, legislación ejecutiva, daños ideales y económicos. De igual modo, analiza las siguientes acciones medidas de control, decisiones políticas, análisis de causas, medidas de dispersión, comparación de estándares, comparación de dosis, efectos y respuestas.

Este modelo conceptual engloba lo que se ha estudiado internacionalmente con relación al modelo de gestión de calidad del aire que promueve la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS).

Cada país adecua su modelo, tomando como referencia lo propuesto por AIDIS presentado en la Figura 6.



plazo, en el que establecen las prioridades que tiene la municipalidad y que se ejecutan a través de los bienes y servicios que entrega a la población. De igual modo, según Municipalidad de SJL (2021) el **Plan Operativo Institucional (POI)** es un documento de gestión que oriente la asignación de los recursos al logro de las metas prioritarias por un periodo no menor de 03 años en relación a logros esperados de los objetivos del plan estratégico institucional.

### **Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos**

Es un instrumento de gestión enmarcado en la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado por D.L. N° 1278; y su reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM; donde se precisa el rol de los gobiernos locales en la formulación de sus respectivos planes de manejo de residuos sólidos. Este plan distrital tiene como objetivo principal el adecuado manejo de los residuos sólidos en el distrito, y tener una ciudad limpia sin fuentes de contaminación como los llamados puntos críticos, además contempla los puntos críticos y los puntos potenciales para su erradicación.

### **Problemática de la gestión integral de residuos sólidos municipal y no municipal**

Según De la Torre Ugarte et al (2017) la inadecuada gestión integral de manejo de residuos sólidos municipal y no municipal tiene las siguientes causas: a) Débil institucionalidad del área de residuos sólidos; b) Insuficiente o inadecuada recolección de residuos sólidos; c) Inadecuada disposición final de RRSS del ámbito municipal d) Inadecuados hábitos o malas prácticas de los generadores del ámbito municipal (población y entidades) en el manejo de sus residuos sólidos. Estas causas se evidencian en los cúmulos de basura que se ve en las calles, avenidas cuyo volumen recurrente mayor a 1.5 m<sup>3</sup> son denominados puntos críticos.

### **Plan de manejo de áreas verdes**

Instrumento de gestión enmarcado en la ordenanza Metropolitana de Lima del año 1852, para la programación de actividades y tener las áreas verdes públicas en buen estado. Corresponde al gobierno local brindar el servicio de mantenimiento de las áreas verdes, incluye a los árboles quienes son los que aportan a mejorar la calidad de aire.

### **Política Nacional del Ambiente**

A cargo del ministerio del ambiente, es de cumplimiento obligatorio en los niveles del gobierno nacional, regional y local, según el decreto supremo N° 023-2021-MINAM, documento que aprueba la Política Nacional del Ambiente al 2030 contiene los Objetivos prioritarios y lineamientos de la Política Nacional del Ambiente: Mejorar la conservación de las especies y la diversidad genética, reducir los niveles de deforestación y degradación de ecosistemas; reducir la contaminación del aire agua y suelo, incrementar la disposición adecuada de los residuos sólidos; incrementar la adaptación ante los efectos del cambio climático del país, fortalecer la gobernanza ambiental con enfoque territorial en las entidades públicas y privadas; mejorar el desempeño ambiental de las cadenas productivas y de consumo de bienes y servicios, aplicando la economía circular; reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del país, mejorar el comportamiento ambiental de la ciudadanía.

#### **a) Aire**

Según Herrera (2019) el aire es la disolución de gases que constituye la atmósfera terrestre, es transparente a simple vista y es un bien común limitado. Se compone un 78% de nitrógeno, 21% de oxígeno y el resto de otros gases, entre ellos, el dióxido de carbono.

### **Fuentes de contaminación del aire**

Según el Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (2006) la contaminación del aire o contaminación atmosférica se puede clasificar de dos maneras según su origen: naturales y antropogénicas. Para el presente trabajo se focaliza en las fuentes artificiales, que son el resultado de la presencia y actividades humanas. En la mayoría de los casos, la contaminación atmosférica proviene del uso de los combustibles fósiles (gas, petróleo y carbones).

### **Contaminación ambiental**

MINAM (2016) define la contaminación ambiental como la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones, tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población. Adicionalmente se puede mencionar como todo aquello que sean perjudiciales para alguna especie vegetal o animal, o no permitan el normal desarrollo de los mismos.

#### **b) La atmósfera**

La Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (2019) afirma que la atmósfera es una capa gaseosa de aproximadamente 10,000 km de espesor, que rodea la litósfera e hidrósfera y está compuesta de gases y de partículas sólidas y líquidas en suspensión atraídas por la gravedad terrestre.

#### **c) Mecanismos de control**

##### **Límites máximos permitidos**

Según el MINAM, de la mano con los ECA, son mecanismos de control de la gestión ambiental los que establecen, como su nombre lo indica, la cantidad máxima de emisiones de contaminantes permitidos que, a pesar de generar pequeñas

cantidades de agentes nocivos, no representan un riesgo a la salud de la comunidad.

### **Estándares de calidad ambiental**

Sánchez y Zulema (2017) definen a los ECA como aquellos grados o cantidades establecidos en la legislación peruana sobre la concentración de agentes químicos o biológicos presentes en el ambiente, que no presentan un riesgo para la salud de la población.

#### **d) Áreas verdes**

Gestión Ambiental (2015) superficie de terreno destinada al esparcimiento o circulación peatonal, conformada por especies vegetales y otros elementos complementarios.

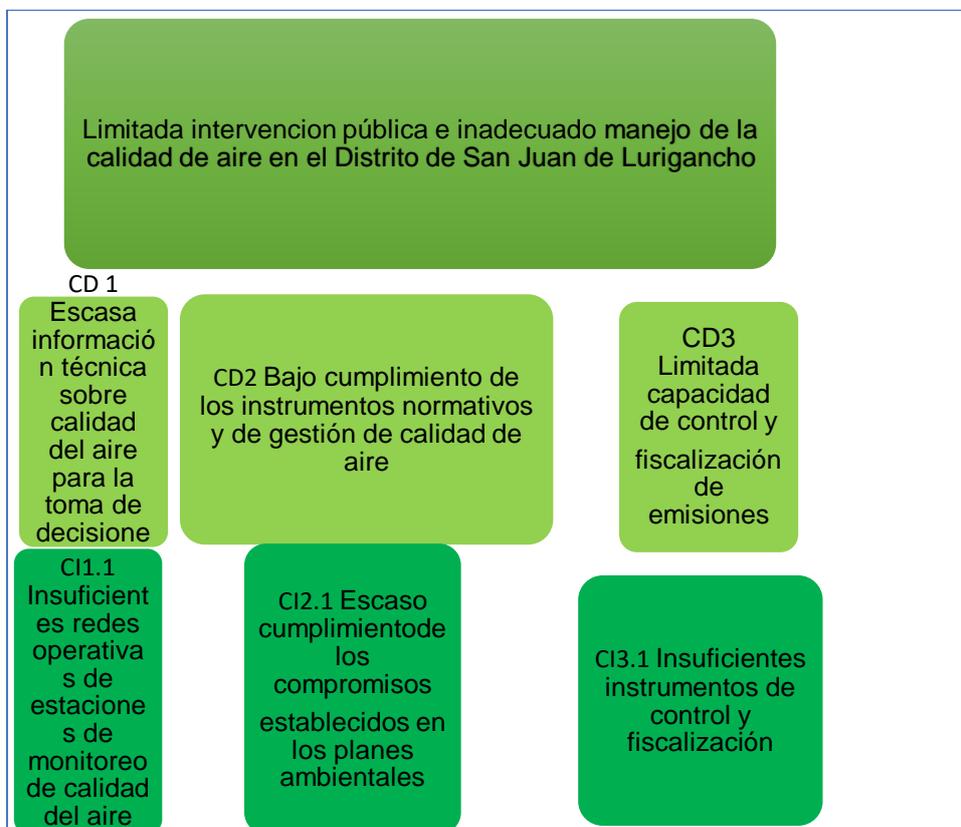
#### **e) Arbolado urbano**

En Lima metropolitana tenemos la Ordenanza N°1852-MML para la Conservación y Gestión de Áreas Verdes en la Provincia de Lima”, que en su artículo 5° define al arbolado urbano como “las especies arbóreas tratadas de forma conjunta. Su existencia involucra al terreno donde estos se asientan y el espacio mínimo vital necesario para su adecuado desarrollo y estabilidad”; se considera también a las palmeras.

## Capítulo III El Diagnóstico

### 3.1. Determinación del problema

#### 3.1.1. Árbol del problema y de causas



Fuente: Elaboración propia-Anexo 2 PPR096

#### Problema general

Luego de analizar el problema, la población beneficiaria y el lugar donde se realizará el estudio, se plantea el siguiente problema general:

Limitada intervención pública e inadecuado manejo de la calidad de aire en el Distrito de SJL

## Problemas específicos

inexistente proyecto de inversión pública en temas ambientales

Presencia de puntos críticos de residuos sólidos en distintos lugares del distrito de SJL.

Limitado servicio de mantenimiento de las áreas verdes - poda de árboles.

### 3.1.2. Sustento de evidencias

<b>Factor abordado</b>	<b>CD1 Escasa información técnica sobre calidad del aire para la toma de decisiones</b>	
Título: Comportamiento de las variables meteorológicas y su relación con la calidad de aire por material particulado PM2.5, San Juan de Lurigancho – 2016”		
Número: 1	Autor: Dextre, Edita	Año: (2016)
Relación abordada: La falta de registros e información sobre PM2.5 dificulta la toma de decisiones adecuadas.		
Comentarios sobre los resultados de la evidencia: Dextre evaluó el comportamiento de las variables meteorológicas y su relación con la calidad de aire PM2.5 en el distrito de SJL, precisando que no tienen relación alguna; evidenciando que existe escasa información sobre PM2.5 para tomar medidas adecuadas para tratar el problema.		
Título: Modelamiento y evaluación del nivel de calidad del aire mediante el análisis de grey clustering, estudio de caso Lima Metropolitana		
Número: 2	Autor: Delgado, Alexis; Aguirre, Andrés.	Año: (2020)
Relación abordada Escaza información actualizada sobre la calidad del aire nos arroja un diagnóstico débil e insuficiente para la toma de decisiones		
Comentarios sobre los resultados de la evidencia Esta investigación aplicó el método CTWF utilizando los principales indicadores de la calidad del aire, tales como, PM10, PM2.5, SO2 y NO2. Este método para disponer información para la elaboración de instrumentos de gestión ambiental no es usado en las instituciones públicas.		
<b>Factor abordado</b>	<b>CI1.1 Insuficientes redes operativas de estaciones de monitoreo de calidad del aire</b>	
Título: Red de Vigilancia de la Calidad del Aire de Lima Callao.		
Número: 3	Autor: Lacy Roberto Pedrosa Serrano José Luis	Año: (2000)
Relación abordada El no contar con una cantidad mínima de equipamiento para recopilar información impide la generación de información para tomar buenas decisiones.		
Comentarios sobre los resultados de la evidencia El número promedio de estaciones de monitoreo a considerar para los programas de vigilancia de la calidad del aire en zonas urbanas e industriales de acuerdo a la OPS va de 2 a 10, dependiendo del tamaño de la población. Por ejemplo, para una población de 2 millones de habitantes, el número mínimo de		

estaciones es cinco. En la actualidad, en el distrito de SJL sólo se cuenta con una estación de monitoreo, distrito con más de 1,000,000 de habitantes. En Lima Metropolitana es insuficiente la cantidad de estaciones.

**Factor abordado CD2 Bajo cumplimiento de los instrumentos normativos y de gestión de calidad de aire**

Título: Modelación numérica del transporte de contaminantes atmosféricos y su relación con las condiciones meteorológicas en Lima metropolitana

Número: 4 Autor: Chávez, Freddy Año: (2017)

Relación abordada

El incumplimiento de normativas permite que se incrementen los contaminantes atmosféricos

Comentarios sobre los resultados de la evidencia

Existen instrumentos y controles que pueden aplicarse para mejorar la gestión en calidad del aire y preservación ambiental; sin embargo, no se cumplen cabalmente, lo que no permite la contribución efectiva por parte de las autoridades para ejercer una buena y efectiva gestión ambiental.

Título: Compendio normativo sobre la calidad del aire en el Perú

Número: 5 Autor: Ministerio del Ambiente/ Dirección General de calidad del Aire Año: (2007)

Relación abordada

Insuficientes normas de Límites Máximos Permisibles (LMP) sobre emisiones atmosféricas que no permiten un control efectivo de las actividades productivas que afectan la calidad del aire.

Comentarios sobre los resultados de la evidencia

Se realiza una comparación con otros países que si cuentan con instrumentos de gestión normativa para grandes grupos de actividades como lo son los sectores de electricidad, manufactura, siderúrgica, emisiones hospitalarias y crematorios, entre otros, y de las existentes no son aplicadas en forma adecuadas.

**Factor abordado CI2.1 Escaso cumplimiento de los compromisos establecidos en los planes de mejora de la calidad del aire**

Título: Informes Anuales de Avance de implementación de Planes de Acción de Mejora de la Calidad del Aire en las ciudades

Número: 6 Autor: Ministerio del Ambiente, Dirección General de Calidad del Aire Año: (2007-2011)

Relación abordada

La poca decisión política en los distintos niveles de gobierno tiene como resultado pocas instituciones con instrumentos de gestión ambiental.

Comentarios sobre los resultados de la evidencia

Aun es bajo el nivel de cumplimiento de actividades del manejo ambiental propuestos en los planes, debido a la falta de capacidades técnica-legal para elaborar dichos instrumentos de gestión que puedan ser implementados sin riesgo.

Título: Mecanismo de cumplimiento del protocolo de Kioto: Un nuevo paso en aras al control de cumplimiento de los acuerdos internacionales ambientales

Número: 7 Autor: Mar Campins Año: (2007)

Relación abordada

El incumplimiento de gestión ambiental en las municipalidades será el incumpliendo del país a los acuerdos internacionales.

Comentarios sobre los resultados de la evidencia

A pesar de no ser dirigido directamente a los Gobiernos Regionales, se muestra la gestión para lograr que los acuerdos se cumplan. Dado que es de alcance internacional, una de las medidas es la flexibilización de los puntos tratados acorde a la realidad de cada país. También se implantan sanciones ante la negativa tras la suscripción del acuerdo.

**Factor abordado CD3 Limitada capacidad de control y fiscalización de emisiones**

Título: Plan de Manejo Ambiental de la Empresa de Servicios Públicos Multipropósito de Calarcá S.A.S. ESP		
Número: 08	Autor: Castaño Mosquera, Mayra	Año: (2012)
Relación abordada		
La falta del principio de autoridad hace que existan mucho desorden e incremento de emisores de contaminantes del aire.		
Comentarios sobre los resultados de la evidencia		
No se cuenta con la capacidad operativa para la fiscalización y control de las empresas o administrados que incumplen la normativa que protege la calidad de aire.		
<b>Factor abordado</b> <b>CI3.1 Insuficientes instrumentos de fiscalización y control.</b>		
Título: Evaluación de la contaminación ambiental sonora en el campus y entorno de la Universidad Cesar Vallejo de Trujillo		
Número: 09	Germán Huerta Chombo, Magda Rodríguez Yupanqui	(2014)
Relación abordada		
Los planes de manejo de la contaminación sonora no se cumplen evidenciando el ruido vehicular por las calles.		
Comentarios sobre los resultados de la evidencia		
Se menciona la inexistente fiscalización por el uso indebido del claxon, como deficiencia para controlar los niveles de ruido.		

### 3.2. Análisis organizacional

Para el presente trabajo se ha considerado como organización a la Municipalidad del distrito de SJL y, en este ítem se usará el análisis interno y externo.

#### 3.2.1. La organización

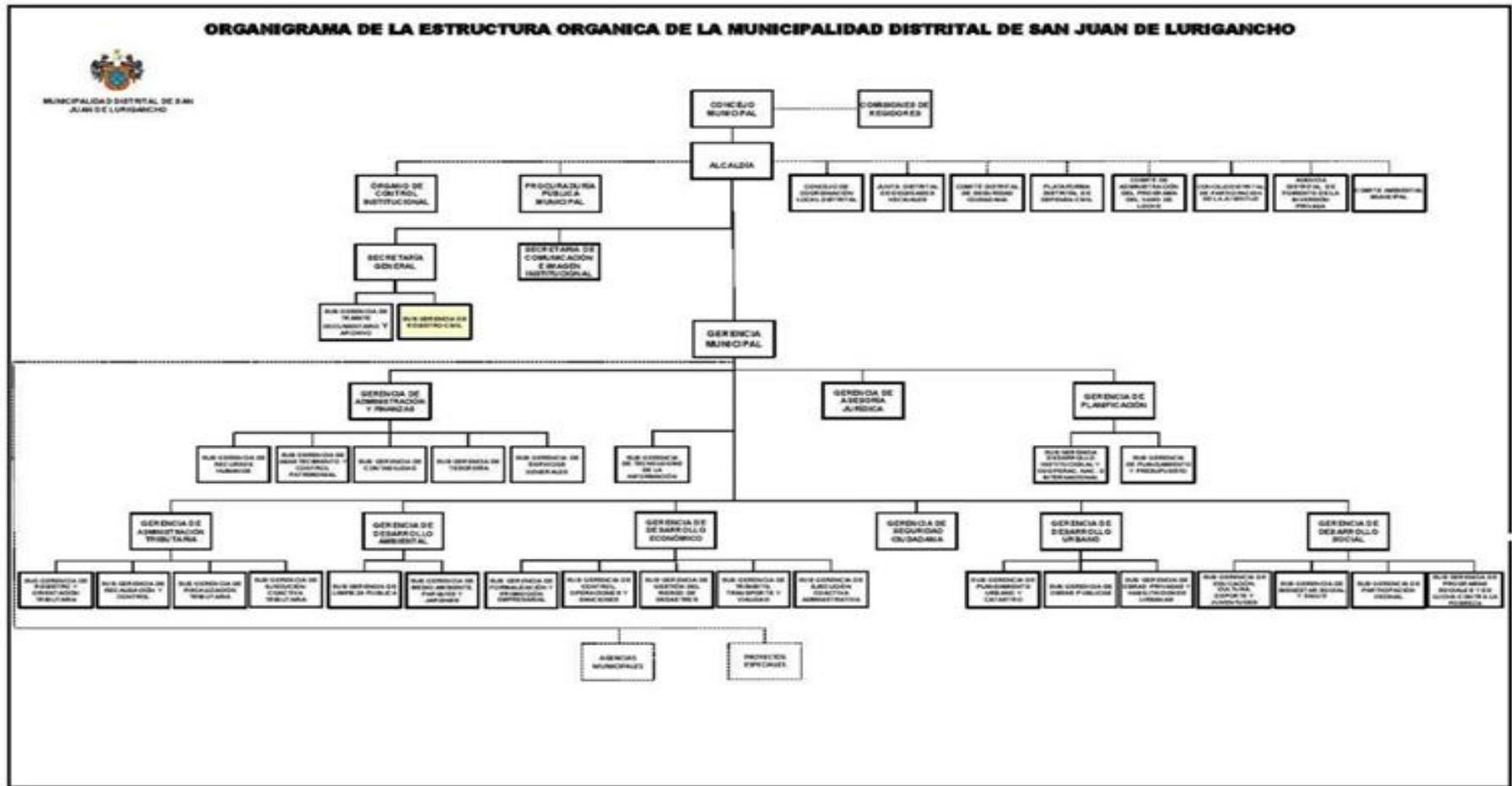
Distrito fundado el 13 de enero de 1967 por Ley N° 16382; se encuentra ubicado al noreste de Lima Metropolitana. Su altitud varía entre los 190 y 2,200 m.s.n.m. Se asienta en la margen derecha del río Rímac y cuenta con una extensión total de 131.25 km<sup>2</sup>. Se le puede considerar como un distrito urbano con zonas planas y cerros de pendientes pronunciadas. Limita con los siguientes distritos:

Por el Norte	: Distrito San Antonio (Prov. Huarochirí)
Por el Sur	: Distrito del Agustino
Por el Este	: Distrito San Antonio (Prov. Huarochirí), y Distrito de Lurigancho – Chosica
Por el Oeste	: Distrito del Rímac, Independencia, Comas y Carabaylo

La Municipalidad de SJL cuenta, dentro de su estructura, con un Concejo, una Alcaldía, un Órgano de Control Institucional y la

Procuraduría Pública Municipal; asimismo, cuenta con una Comisión Ambiental Municipal, Gerencia de Asesoría Jurídica y Gerencia de Planificación, entre otras gerencias.

Tiene 43 unidades orgánicas gerencias y sub gerencias, de las cuales algunas guardan relación con la propuesta que se desea trabajar: la Gerencia de Desarrollo Ambiental, la Sub gerencia de Limpieza Pública, la Sub Gerencia de Parques Jardines y Ambiente, la Gerencia de Planificación y la Gerencia de Desarrollo Económico. En la Figura 7 se presenta a las gerencias y a las subgerencias de la corporación municipal.



**Figura 7.** Organigrama de la Municipalidad de San Juan de Lurigancho  
 Fuente: Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la Municipalidad de San Juan de Lurigancho.

Para el trabajo de investigación es necesario considerar a la Gerencia de Desarrollo Ambiental y dos Sub gerencias como unidades orgánicas responsables del servicio de la limpieza pública, servicio de mantenimiento de las áreas verdes y todos los temas ambientales de competencia municipal.

Gerencia de Desarrollo Ambiental:

- Sub Gerencia de Limpieza Pública.
- Sub Gerencia de Medio Ambiente Parques y Jardines.

Las funciones relacionadas con la gestión ambiental de la Gerencia de Desarrollo Ambiental son las siguientes:

1. Planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades relacionadas con el mantenimiento y la recuperación del ambiente, disminuyendo los índices de contaminación y asegurando un distrito saludable.
2. Planificar, organizar, dirigir y controlar el cumplimiento de las Leyes, Decretos Reglamentos y Ordenanzas mediante la calificación, regulación y control de todos los aspectos de carácter medio ambiental del distrito.

### **3.2.2. Entorno organizacional**

Para el presente trabajo, la organización a analizar es la Municipalidad Distrital de SJL.

#### **a) Análisis interno**

##### **Subsistema razón de ser**

El presente trabajo contribuye al cumplimiento de la razón de ser de la Municipalidad, de acuerdo a sus competencias mediante la intervención pública para la mejora del manejo de la calidad del aire, a través de instrumentos de gestión pública local.

### **Subsistema psicosocial**

La Gerencia de Desarrollo Ambiental para la mitigación de la contaminación atmosférica cuenta con dos Sub Gerencias, la Sub Gerencia de Limpieza Pública y la Sub Gerencia de Medio Ambiente Parques y Jardines y éstos con equipo técnico, personal administrativo y de campo para la realización de las actividades.

#### **b) Análisis externo**

##### **Entorno inmediato**

Se considera como entorno inmediato de la Municipalidad considerando el factor social a la población del distrito de SJL; son ellos quienes están involucrados con la realidad problema precisada en el capítulo 11.

En el Cuadro 2 se presenta información según censo 2017, una población de 1,038,495 habitantes quienes representan el entorno inmediato de la organización.

#### **Tabla 7**

*Densidad poblacional y población censada según distrito, 2017*

Distrito	Densidad Población (Hab./Km <sup>2</sup> ) 2017	Poblacional Censada
San Juan de Lurigancho	7 912,34	1 038 495

Fuente: Compendio Estadístico Provincia de Lima (2019)

##### **Entorno intermedio**

El entorno intermedio de la Municipalidad de SJL son las instituciones que emiten ordenanzas, normas, directivas y recomendaciones sobre la calidad de aire y entre ellas tenemos:

- Municipalidad Provincial de Lima, tiene un alcance de carácter territorial y político para los 43 municipios dentro de su jurisdicción, propone mejora en la gobernanza ambiental; además, cuenta con un grupo técnico metropolitano GTM que

brinda soporte técnico. Asimismo, de acuerdo con la Ley Orgánica de Municipalidades, en su artículo 73 asume competencias y ejerce funciones específicas en materia de protección y conservación del ambiente, que comprende formular, aprobar, ejecutar y monitorear los planes y políticas locales en materia ambiental y frente al cambio climático, en concordancia con las políticas, normas y planes regionales, sectoriales y nacionales.

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, es el ente normativo y regulador sobre el sector transporte, principal fuente de contaminantes atmosféricos. Este ministerio emite resoluciones ministeriales, decretos supremos, y reglamentos sobre temas ambientales. Tiene un alcance a nivel nacional y es de carácter político.
- Ministerio del Ambiente, tiene un alcance nacional de carácter político, es el ente rector de la gestión ambiental y, entre sus funciones rectoras, se encuentran formular, planificar, dirigir, coordinar, ejecutar, supervisar y evaluar la Política Nacional del Ambiente, aplicable a todos los niveles de gobierno, y es quien supervisa la ejecución de planes y proyectos de los gobiernos Sub nacionales.
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental OEFA, es una entidad adscrita al Ministerio del Ambiente, tiene un alcance nacional, regional y local (Municipalidades), es el ente rector del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA) y cumple una función normativa y supervisora a las entidades de fiscalización Ambiental (EFA).

### 3.3. Análisis de Stakeholders

En el presente estudio se ha considerado a los siguientes grupos de interés: Gerencia de Desarrollo Ambiental de la Municipalidad distrital de SJL que cumple función de una EFA, entidad de fiscalización ambiental, Comisión Ambiental Municipal (CAM), Municipalidad Provincial de Lima, Gerencia de Servicios a la Ciudad y Gestión Ambiental, MINAM, Beneficiarios.

Estos grupos tienen por función y responsabilidad manejar el tema ambiental en el distrito de SJL.

Los contaminantes atmosféricos, sobre todo el material particulado, afecta directamente a la población del distrito, por lo que las autoridades de todos los niveles de gobierno corresponden a atender mediante políticas, actividades u otras intervenciones públicas.

Grupos	Descripción	Interés	Problema percibido	Ambito de coordinación
MDSJL/ EFA- Gerencia de desarrollo ambiental-	Organo de linea de la muni SJL	Mitigar la contaminación ambiental en el distrito SJL	Incremento del deterioro de la calidad del aire	Coordinaciones con universidades dentro del distrito, con dirigentes vecinales, instituciones gubernamentales como OEFA, MINAM y privados
Comision ambiental municipal- CAM	Integrada por distintas instituciones es la encargada de la política ambiental del distrito SJL	Ejecucion adecuada de la Agenda ambiental	Poca participacion activa de los integrantes de la comision ambiental	coordinacion con los integrantes de la comision ambiental en el distrito SJL
Municipalidad provincial de Lima, Gerencia de servicios a la ciudad y gestion ambiental	Responsable de proponer la política, la agenda, los planes ambientales; de la educación y de la participación ciudadana en la gestión ambiental en la Municipalidad Metropolitana de Lima,	Mitigar la contaminación ambiental en Lima Metropolitana	Falta de capacidad tecnica para monitoreo y seguimiento a los gobiernos locales	Supervisar el manejo ambiental de las 43 municipalidades de Lima Metropolitana
MINAM	El Ministerio del Ambiente es el organismo del Poder Ejecutivo rector del Sector Ambiental.	Mitigar la contaminación ambiental en el Peru	Los gobiernos locales incumplen con los instrumentos de geston ambiental	El Ministerio del Ambiente ejerce sus competencias en todo el territorio nacional coordinando con los diferentes niveles de gobierno
Beneficiarios	Poblacion del distrito de SJL	habitar en un ambiente limpio y ordenado	Incemento de enfermedaes respiratorias	Municipalidad distrital de SJL

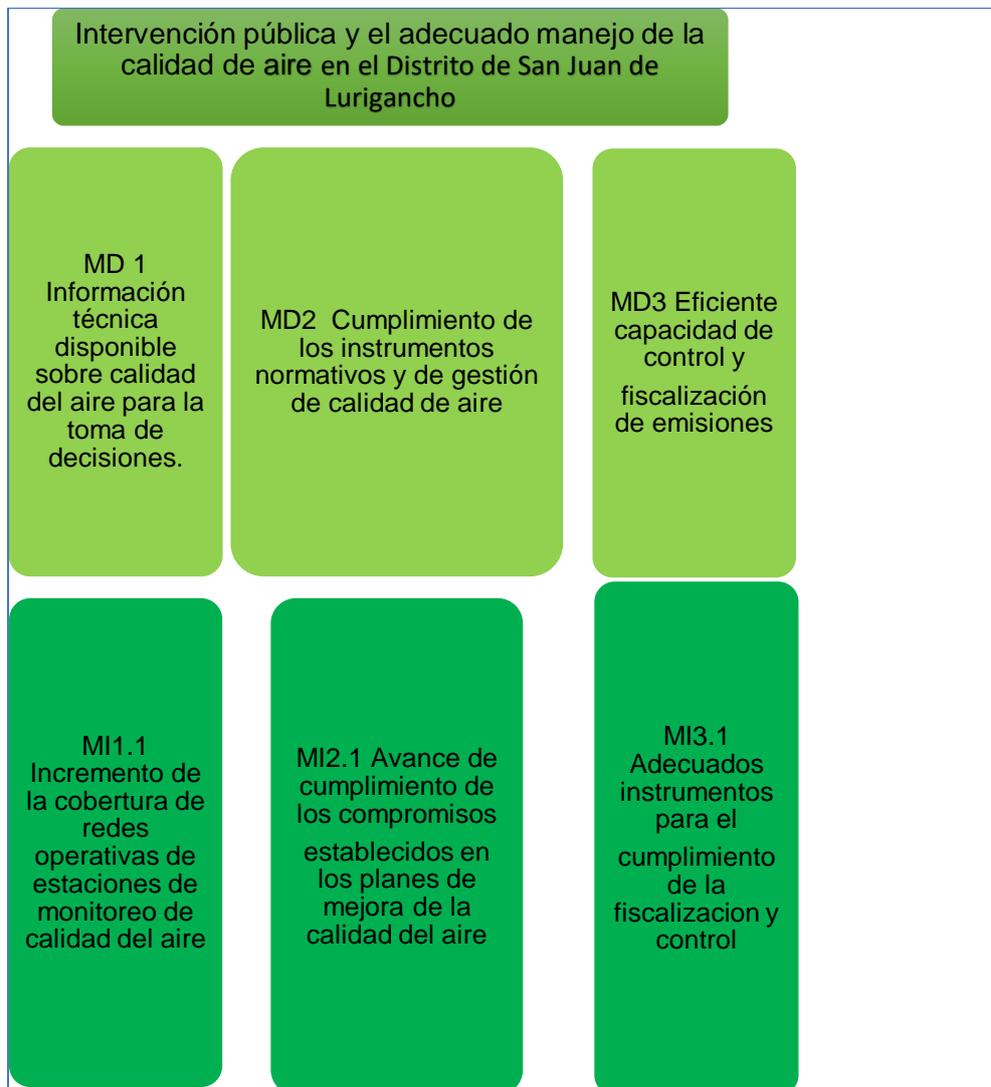
**Figura 8.** Stakeholders

Fuente: Elaboración propia, basado en ROF de la MDSJL

## Capítulo IV La Formulación

### 4.1. Determinación de objetivos y medios

#### 4.1.1. Árbol de objetivos y medios



**Figura 9.** Árbol de objetivo

Fuente: Elaboración propia

Luego de evaluar el árbol de objetivos, se tiene el siguiente objetivo general:

## Objetivo General

Determinar la relación entre intervención pública y el adecuado manejo de la calidad de aire en el distrito de SJL.

## Objetivos específicos

Existente proyecto de inversión pública en temas ambientales

Erradicación de puntos críticos de residuos sólidos mediante la habilitación de áreas verdes – árboles.

Mejorar el servicio de mantenimiento de las áreas verdes - poda de árboles.

### 4.1.2. Sustento de evidencias

De acuerdo al árbol de objetivos y medios se han considerado los medios indirectos para la búsqueda de alternativas.

<b>Análisis de alternativas</b>	
MI 1.1	Incremento de cobertura de redes operativas de estaciones de monitoreo para la vigilancia de la calidad del aire.
Alternativa 01	Generación de información de la calidad del aire a través de redes operativas de estaciones de monitoreo.
Alternativa 02	Involucramiento del sector privado en la generación de información de la calidad del aire.
<b>Medio y alternativas</b>	
MI2.1	Avance en el cumplimiento de los compromisos establecidos en los planes de mejora de la calidad del aire en ciudades.
Alternativa 01	Asistencia técnica a gobierno local como es SJL en formulación de planes y proyectos para la protección de la atmósfera.
Alternativa 02	Supervisión del cumplimiento de los compromisos por parte de las instituciones.
<b>Medio y alternativas</b>	
MI 3.1	Adecuados instrumentos para la fiscalización y control.
Alternativa 01	Simplificación de la legislación.
Alternativa 02	Equipamiento tecnológico adecuado para la fiscalización.

### Sustento de evidencias de las alternativas

<b>Factor abordado alternativa 2 MI 1.1</b>	Involucramiento del sector privado en la generación de información de la calidad del aire.	
Título: Creación de conciencia ambiental, caracterización de residuos y confinamiento de residuos en el marco de la gestión integral de residuos.		
Número: 1	Autor Ricardo Pérez	Año: (2013)
Relación abordada:		

---

Los materiales que genera una asociación público-privada contribuyen a la toma de buenas decisiones sobre la gestión integral de RSU.

La entidad pública de la mano con empresas privadas desarrolla material e información actualizada que sustenta las buenas decisiones a tomar sobre los residuos sólidos urbanos.

Comentarios sobre los resultados de la evidencia:

Si bien es cierto que este es el caso de residuos sólidos, se debe tomar de ejemplo el trabajo conjunto entre municipio y organizaciones privadas para generar información que sirven para la toma de decisiones. El adecuado manejo de los residuos sólidos evitara la formación de puntos críticos, siendo estos espacios focos de contaminación atmosférica.

**Factor abordado  
alternativa 1 MI 1.1**

Generación de información de la calidad del aire a través de redes operativas de estaciones de monitoreo.

Título: Estudio para la expansión de la red automática de monitoreo Atmosférico de la ciudad de México y zona Conurbada.

Número: 2 Autor: Enrique Ramírez Flores (2014)

Relación abordada

A medida que crece la población es necesario mayor cantidad de redes para un monitoreo más preciso en favor de la calidad de vida de las personas.

Comentarios sobre los resultados de la evidencia

Para llevar a cabo una mejor evaluación de la calidad del aire es necesario aumentar la red de monitoreo tomando en cuenta las características de la zona en la que se implementará.

**Factor abordado  
alternativa 2 MI 2.1**

Supervisión del cumplimiento de los compromisos por parte de las instituciones.

Título: plan de calidad del aire de la ciudad de Madrid 2011 – 2015 Informe de Evaluación

Número: 3 Autor: Área de Gobierno de medio Ambiente, Seguridad y movilidad Año: (2015)

Relación abordada

El seguimiento y acompañamiento sobre la gestión ambiental permite contar con una mayor cantidad de instituciones que cumplen los compromisos ambientales.

Comentarios sobre los resultados de la evidencia

De igual modo para nuestro caso de estudio, el distrito de SJL es necesario un seguimiento y acompañamiento por parte de la municipalidad de Lima, OEFA, Ministerio del ambiente sobre cumplimiento de los instrumentos de gestión ambiental.

**Factor abordado  
alternativa 1 MI 2.1**

Asistencia técnica a los gobiernos regionales y locales en formulación de planes y proyectos para la protección de la atmósfera local

Título: Políticas intergubernamentales para controlar la contaminación del aire en ciudades mexicanas.

Número: 4 Autor: Ma. Ofelia Camacho udt Ltd, Laura Flamand Año: (2008)

Relación abordada

Contar con personal técnico en las entidades garantiza de contar con planes, instrumentos de gestión ambiental local y proyectos en cada nivel de gobierno.

Comentarios sobre los resultados de la evidencia

Se espera resultados favorables, siempre y cuando se mejora las relaciones entre municipios, además es necesario la búsqueda de la participación de la empresa privada para conseguir la asistencia técnica y la capacitación continua. Cabe agregar que las buenas relaciones intergubernamentales permitirán intercambiar las experiencias exitosas, conformación de equipos técnicos, con la finalidad de mitigar la contaminación del aire.

**Factor abordado  
alternativa 1 MI 3.1**

Simplificación de la legislación.

Título: Un modelo teórico para la fiscalización de un sistema de impuestos a las emisiones de contaminantes

---

Número: 5	Autor: Clara Inés Villegas	Año: (2005)
Relación abordada		
La aplicación de la tecnología para el procesamiento de la información permite que las leyes se cumplan con una mayor eficiencia.		
Comentarios sobre los resultados de la evidencia		
Se puede concluir que la tendencia en las variables de política depende de la manera como estén constituidas las sanciones, siendo entonces la fiscalización un elemento determinante en el desempeño y eficiencia de los instrumentos económicos para el control de la contaminación.		
<b>Factor abordado alternativa 2 MI 3.1</b>	Equipamiento tecnológico adecuado para la fiscalización	
Título: Control y prevención de la contaminación ambiental		
Número: 6	Jerry 201.r Secunda Spiegel y Lucien Maystre	(2011)
Relación abordada		
En actualidad la aplicación de equipos tecnológicos garantiza precisión y disponibilidad de información para el control de la contaminación.		
Comentarios sobre los resultados de la evidencia		
Los métodos de control de la contaminación que consideran la aplicación de las tecnologías han demostrado la eficacia. Para ello, se considera que es preciso analizar de forma sistemática la fuente y la naturaleza de la emisión o el vertido, la interacción con el ecosistema y el problema de la contaminación para escoger las tecnologías más adecuadas, y conseguir la reducción de la contaminación		
Fuente: Programa Presupuestal 096.		

## 4.2. Análisis de alternativas

Identificadas las alternativas de intervención, las evidencias tomadas del Anexo 2 del PPR 096 de cada medio se procederá a describir dos alternativas de cada medio indirecto; ello nos permitirá identificar la más adecuada para el presente trabajo de investigación.

Análisis de las alternativas de intervención	
Medio: MI 1.1	Incremento de cobertura de redes operativas de estaciones de monitoreo para la vigilancia de lo calidad del aire
Alternativa 1	Generación de información de la calidad del aire a través de redes operativas de estaciones de monitoreo.
Descripción de la alternativa 1	Consiste en incrementar nuevas redes de estaciones de vigilancia en las ciudades del país que no cuentan con este servicio de vigilancia, con el objetivo de generar información completa de calidad y oportuna del estado actual de la calidad del aire.
Alternativa 2	Involucramiento del sector privado en la generación de información de la calidad del aire.
Descripción de la alternativa 2	Esta intervención consiste en el Involucramiento y la participación del sector privado, ya sea empresas, academias, organizaciones de la sociedad civil, entre otros, para la generación de información o sistemas de monitoreo de la calidad del aire en sus respectivas zonas de atención.
Medio: MI 2.1	Avance en el cumplimiento de los compromisos establecidos en los planes de mejora de la calidad del aire en ciudades

Alternativa 01	Asistencia técnica a los gobiernos regionales y locales en formulación de planes, instrumentos y proyectos para la protección de la atmósfera local.
Descripción de la alternativa 1	Las buenas prácticas realizadas a nivel local sobre iniciativas para disminuir la contaminación incluidas en planes de acción, u otros instrumentos de gestión ambiental tienen efectos directos en la reducción de contaminación local.
Alternativa 02	Supervisión del cumplimiento de los compromisos por parte de las instituciones.
Descripción de la alternativa 2	Esta alternativa identificada corresponde al seguimiento de las medidas aprobadas y aplicadas contenidas en los Planes de mejora de calidad de aire, los cuales tienen un periodo de vigencia sobre el cronograma delimitado por las competencias de los actores principales.
Medio: MI 3.1	Adecuados instrumentos para la fiscalización y control
Alternativa 01	Simplificación de la legislación.
Descripción de la alternativa 1	La simplificación de la legislación involucra el refuerzo de la aplicación de la norma, por ejemplo, en las zonas donde los problemas son más críticos y se demuestra que se han tomado las medidas al alcance de la autoridad, entonces se exigen planes de acción que muestren como se alcanzarán las metas de la normativa de estándares de calidad
Alternativa 02	Equipamiento tecnológico adecuado para la fiscalización.
Descripción de la alternativa 2	Los métodos de control de la contaminación que consideran la aplicación de las tecnologías han demostrado gran eficacia. Para ello se considera que es preciso analizar de forma sistemática la fuente y la naturaleza de la emisión o el vertido, la interacción con el ecosistema y el problema de la contaminación para escoger las tecnologías más adecuadas, y conseguir la reducción de la contaminación.

Fuente: Elaboración propia/ Programa Presupuestal 096

Analizando el Medio: MI 1.1 Incremento de cobertura de redes operativas de estaciones de monitoreo para la vigilancia de la calidad del aire y sus respectivas alternativas: se requiere implementar redes de monitoreo, la Municipalidad de SJL no tiene la competencia y las capacidades para el sostenimiento.

El análisis de las alternativas el medio: MI 2.1 Avance en el cumplimiento de los compromisos establecidos en los planes de mejora de la calidad del aire en ciudades, la alternativa 01 plantea asistencia técnica en elaboración de planes e instrumentos de gestión ambiental a municipios y gobiernos regionales y la alternativa 02 corresponde seguimiento de planes y proyectos que compete al sector ambiente.

El análisis del Medio: 3.1 Adecuados instrumentos para la fiscalización y control nos precisa en las alternativas la simplificación de la legislación y la aplicación

de tecnologías que se encuentran al alcance de la Municipalidad de Lima Metropolitana, Ministerio del Ambiente.

Considerando que el objetivo del presente trabajo es determinar la relación entre intervención pública y la mejora del manejo de la calidad de aire en el distrito de SJL, se escogió el medio **indirecto** 2.1 y la alternativa 01. Dicha alternativa nos permite presentar propuestas de intervención pública como planes de acción que aportan a la mitigación de los contaminantes atmosféricos, descritos en el marco teórico del capítulo II respecto a conexiones entre los contaminantes del aire y los impactos en la salud, ecosistema y el clima (ver Figura 2).

#### 4.3. Productos

Con la intervención pública, el trabajo de investigación propone mejorar el manejo de la calidad del aire y, con ello, mitigar los contaminantes, material particulado, Monóxido de carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>), Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).

Por lo expuesto, se requiere la elaboración de dos planes de acción, erradicación de puntos críticos de residuos sólidos con habilitación de áreas verdes árboles - árboles y la poda de saneamiento de árboles.

Los mencionados instrumentos de gestión ambiental deben responder a etapas o procesos para conseguir los siguientes productos:

**Tabla 8**

*Planes de acción y su respectivo producto*

Items	Instrumento de gestión local	Nombre del proceso	Producto(s) del proceso	Personas que reciben el producto	Tipo de proceso	Dueño del proceso
1	Plan de acción de poda de saneamiento de árboles	Gestión del servicio de mantenimiento de las áreas verdes -árboles de uso público	Brindar servicio de mantenimiento de áreas verdes – Poda de árboles	Población del distrito de SJL	Proceso operativo	Sub Gerencia de Parques Jardines y ambiente

2	Plan de acción recuperación de puntos críticos mediante habilitación de áreas verdes-árboles	Gestión del servicio de recolección de residuos sólidos eficiente en la población local	Brindar servicio de limpieza y arborización en los puntos críticos	Población del distrito de SJL	Proceso operativo	Sub Gerencia de Limpieza Pública
---	--	---	--	-------------------------------	-------------------	----------------------------------

Fuente: Elaboración propia

Cabe precisar que los productos están relacionados con árboles por ser éstos quienes cumplen una función muy importante, mediante la absorción de contaminantes de la atmósfera, convirtiéndolos en oxígeno nuevo, además filtran partículas finas como polvo, humo, etc., contribuyendo de esta manera a que los árboles reduzcan la concentración de gases del ambiente mediante su captura. Haciendo que el índice de calidad aire no supere lo permitido de  $50 \mu\text{gr}/\text{m}^3$  por ser considerado dañino para la salud humana, tal como viene ocurriendo en el año 2020 y parte del año 2021 descritos en el capítulo 1 Gráfico 1: índice de calidad de aire en SJL.

A continuación, se presenta una breve descripción de cada plan de acción:

**a) Erradicación de puntos críticos de residuos sólidos mediante habilitación de áreas verdes - árboles en el distrito de SJL (Anexo 1)**

El desarrollo de este plan permitirá aportar a la mitigación de la contaminación del aire y tiene como objetivo la recuperación de puntos críticos y convertirlo en área verde con árboles de molle. Esta especie vegetal tiene muchas condiciones para adaptarse a condiciones adversas de temperatura, déficit de agua, suelos pobres en nutrientes.

El plan de acción contempla la limpieza de los puntos críticos, arborización, charlas de sensibilización y actividades de supervisión y mantenimiento. Las charlas priorizan temas relacionados al cuidado de las áreas verdes, horarios y ruta de recolección de residuos sólidos. Todas estas acciones son reportadas mediante informes técnicos de campo.

La arborización mediante el molle nacional nos permitirá contrarrestar a los contaminantes, siendo lo más resaltantes el humo y el polvo generado en el distrito de SJL.

A la fecha, se tiene en todo el distrito puntos críticos identificados en los registros de la municipalidad, que desde año tras año viene siendo un foco infeccioso. Para el presente trabajo se ha considerado recuperar estos lugares a favor de la población del distrito de SJL.

Al cabo del tercer año, la Sub gerencia de Limpieza Pública de la Gerencia de Desarrollo Ambiental tendrá árboles adicionales que se sumarán al inventario de árboles 2019.

Asimismo, con los promotores ambientales se harán las reuniones y charlas de sensibilización a la población, con el fin de hacer conocer que se requiere aunar esfuerzo con el municipio y participar en el manejo adecuado de los residuos sólidos, rutas, horarios, y cuidado de las áreas verdes.

**b) Plan de acción de poda de saneamiento de árboles en el distrito de San Juan de Lurigancho (ver Anexo 2)**

Una de las actividades para el mantenimiento de los árboles es la poda. Dicha actividad nos permite mejorar las condiciones fitosanitarias, forma física, estructura, presentación y tener un mejor aprovechamiento de los beneficios ambientales.

Asimismo, para la selección de árboles a intervenir se consideró el inventario de árboles 2019 de la Municipalidad distrital de SJL sobre este inventario se aplicaron los siguientes criterios de focalización:

- Poda de saneamiento.
- Ancho de copa de los árboles mayor a tres metros.

Para el cumplimiento del objetivo del plan, se contará con una cuadrilla, equipo técnico a cargo de esta actividad, que al final de cada jornada harán los reportes correspondientes.

Previo a la poda de los árboles se realizará una visita de campo, que nos permitirá identificar a los individuos que serán trabajados, evaluando además la accesibilidad, participación de los vecinos, obras civiles alrededor, entre otros.

Para la poda de árboles, actividad de mantenimiento de áreas verdes se ha previsto las medidas de seguridad para el peatón y transeúntes.

#### **4.4. Actividades**

##### **4.4.1. El Plan de acción de erradicación de puntos críticos de residuos sólidos mediante habilitación de áreas verdes – árboles en el distrito de SJL, tiene las siguientes actividades:**

**Fase gabinete** - Se sistematiza la información obtenida en campo: reportes, fotografías y padrones de asistencia. Dicha información servirá como línea base y, de esta manera, elaborar las reuniones de sensibilización, programación de la arborización, y seguimiento; de igual modo, la información procesada será remitida a la Gerencia de Desarrollo Ambiental.

**Acciones de sensibilización** - se realizan reuniones con los vecinos que viven alrededor de los puntos críticos, con quienes se tratará temas sobre los horarios, rutas de recolección de residuos sólidos, beneficios ambientales que producen los árboles. Para ello, los promotores ambientales organizan la programación y ejecución de la sensibilización. Estas reuniones pueden ser en un local comunal, colegio, local privado, con capacidad para aproximadamente 50 personas, que serán registradas al inicio y final de la sesión, y tendrá una duración de una hora aproximadamente.

Adicionalmente, se informará sobre la campaña de limpieza y arborización a programada para la recuperación del espacio público.

**Arborización** - se refiere a plantar árboles de molle de características fisiológicas adecuadas, que se encuentren sanos, con capacidad de adaptarse a las condiciones agronómicas de cada punto crítico. Una vez que los espacios queden limpios y con árboles, éstos empezarán a emitir oxígeno, filtrarán el polvo, humo; ahora para la sostenibilidad, estos puntos críticos recuperados requieren constante supervisión para el mantenimiento y limpieza.

**Supervisión y mantenimiento** - esta actividad está a cargo de la Sub Gerencia de Limpieza Pública de la municipalidad de SJL. Los espacios públicos recuperados requieren monitoreo y supervisión: estas acciones facilitarán para programar el mantenimiento de los árboles y limpieza general de la zona; de igual modo, es necesario verificar el cumplimiento de la ruta de recolección de residuos sólidos. Con ello, se evitará la generación de otros puntos críticos o, en su defecto, nuevamente el lugar será un espacio de cúmulos de desechos y se convertirá en foco infeccioso.

**Reporte de campo (ver Anexo 3)** - los trabajos que se desarrollen en el campo serán reportados día a día. Estas labores serán plasmadas en un informe técnico que será presentado a la subgerencia en forma semanal, y estos reportes estarán a cargo de los promotores ambientales.

#### **4.4.2. Plan de acción de poda de saneamiento de árboles en el distrito de SJL, que tiene las siguientes actividades:**

**Planificación en gabinete**, se refiere a la ubicación de la zona a trabajar, secuencia que seguirá el equipo de poda, procesar la información de campo. Para ello, se cuenta con un inventario de árboles que la Municipalidad de SJL tiene presentada a la Municipalidad de Lima

Metropolitana; cada individuo se encuentra georreferenciado que facilita la programación y organización de la poda.

**Organización de poda**, involucra que mediante un plan de trabajo semanal elaborado en gabinete se prevé el personal, equipos, herramientas, indumentaria, transporte, coordinación de la población, etc. Es en esta actividad que se asegurará que la cuadrilla cuente con una buena logística, orden y condiciones para salir a campo día a día. De igual modo, contempla mitigar cualquier imprevisto, a fin de cumplir con la programación de trabajo.

Con el inventario de los árboles y la logística adecuada, se realiza una visita de campo para la identificación de los individuos y especies a podar.

**Identificación de árboles a podar**, esta actividad nos facilitará conocer la especie y la situación fitosanitaria de cada individuo, para programar los materiales y equipo adecuado para el trabajo de campo. Asimismo, se coordina con el comité de parque, algún representante vecinal sobre los trabajos a realizar, siendo la característica principal de focalización los individuos arbóreos que tengan una copa mayor a tres metros. Esta etapa nos permite conocer qué árboles se van a podar.

**Poda de árboles**, esta actividad es la poda propiamente dicha de los árboles seleccionados que cumplan con los requisitos de focalización, es trabajo de riesgo que demanda tomar las medidas de seguridad para el personal y para el transeúnte, el trabajo genera información que serán reportados mediante informe de campo.

**Reporte de campo (ver Anexo 4)** de los trabajos realizados mediante informes de campo que serán procesados en gabinete para consolidar información. Aquí se precisa la ubicación con sus respectivas coordenadas, especie y representante vecinal, así como tomas fotográficas.

Esta actividad también contempla el reporte de aquellos árboles que se encuentren muertos en pie, que tengan alguna anomalía sanitaria o que ameriten otro tipo de intervención. Toda esta información procesada será reportada a la Gerencia de Desarrollo Ambiental y sirve para seguimiento, y monitoreo a los planes.

**Tabla 9**

*Actividades de los planes de acción*

Producto	Planes de acción	Objetivo	Actividades
Brindar servicio de limpieza y arborización en los puntos críticos	Plan de acción de erradicación de puntos críticos de residuos sólidos mediante habilitación de áreas verdes - árboles en el distrito de San Juan de Lurigancho	Erradicar los puntos críticos de residuos sólidos en el Distrito de San Juan de Lurigancho	Fase de gabinete Acciones de sensibilización Arborización Supervisión, mantenimiento  Reporte de campo
Brindar servicio de mantenimiento de áreas verdes – poda de árboles	Plan de acción de poda de saneamiento de árboles en el distrito de San Juan de Lurigancho	Mejorar el servicio de mantenimiento de las áreas verdes - poda de árboles	Planificación en gabinete Organización de poda Identificación de árboles a podar Poda de árboles Reporte

Fuente: Elaboración propia

## **Capítulo V**

### **La Propuesta de Implementación**

#### **5.1. Descripción de la propuesta de implementación**

Para el cumplimiento del objetivo del trabajo de investigación de determinar la relación entre intervención pública y la mejora del manejo de la calidad de aire en el distrito de SJL, se ha considerado dos productos 1) Brindar servicio de limpieza y arborización en los puntos críticos, 2) Brindar servicio de mantenimiento de áreas verdes – poda de árboles; esto como resultado de la implementación de dos planes de acción en el distrito de SJL.

Para la mejora del manejo de la calidad de aire, la Municipalidad de SJL como gobierno local está alineada a la Ley Orgánica de Municipalidades del Perú N° 27972 que en su artículo 73, menciona entre sus competencias:

- Emitir las normas técnicas generales, en materia de organización del espacio físico y uso del suelo, así como sobre protección y conservación del ambiente, de modo que se asegure la máxima eficiencia en el uso de los recursos públicos y una adecuada provisión a los vecinos.
  
- Asimismo, en el mismo artículo numeral 3.1 sobre el tema protección y conservación del ambiente, se encontró que las municipalidades tienen competencia en: formular, aprobar, ejecutar y monitorear los planes y políticas locales en materia ambiental, en concordancia con las políticas, normas y planes regionales, sectoriales y nacionales.

Por lo tanto, la Municipalidad de SJL, a través de su Gerencia de Desarrollo Ambiental, es la responsable de su cumplimiento, a la vez, esta gerencia cuenta con dos unidades orgánicas, tal como se muestra en el Gráfico 4. La Sub Gerencia de Medio Ambiente, Parques y Jardines, la Sub Gerencia de Limpieza Pública son las unidades ejecutoras.

A la vez, se precisa que el presente trabajo será ingresado a la Municipalidad de SJL, que serán evaluados por la Gerencia de Desarrollo Ambiental, pudiendo ser aprobados. Posterior a ello, serán dispuestas a las dos unidades operativas como responsables de la ejecución.



**Figura 10.** Gerencia de Desarrollo Ambiental con sus dos subgerencias  
Fuente: Plan de manejo distrital de residuos sólidos SJL -2020

## 5.2. Identificación de recursos críticos

Para el presente trabajo se considera un recurso crítico, un recurso necesario para la implementación de la intervención, cuya disponibilidad no está asegurada.

### 5.2.1. Comunicación estratégica

Corresponde a la Gerencia de Desarrollo Ambiental gestionar la publicación de las propuestas de planes de acción, en caso la Municipalidad distrital de SJL lo considere conveniente. Dicha oficina será de encargada de proveer de información adicional y absolver dudas a la ciudadanía en caso hubiere una reacción adversa a las propuestas.

Estos documentos técnicos estarán al alcance de todas las unidades orgánicas y comisión ambiental municipal. De igual modo, se podrá

hacer uso de medios escritos, correo electrónico, periódico mural para la difusión de la información. Por lo tanto, la comunicación estratégica no es un recurso crítico. Además, se podrá considerar la participación vecinal y el voluntariado como medios o estrategias para el logro del resultado.

En caso la población tenga dudas sobre la implementación de los planes se cuenta con dos subgerencias y la gerencia para tener un acercamiento y brindar información. Sin perjuicio a lo mencionado, se tendrá en cuenta que el personal de la municipalidad podrá acercarse al lugar y socializar con los interesados.

#### **5.2.2. Incidencia de los stakeholders**

De los interesados mencionados en el capítulo III, el de mayor incidencia es la Gerencia de Desarrollo Ambiental de la Municipalidad de SJL.

El Gerente de Desarrollo Ambiental es quien monitorea y es el responsable de dar las indicaciones a sus dos subgerentes para la implementación respectiva. Deberá lograr el cumplimiento de las actividades y, en consecuencia, las metas propuestas en beneficio de la población de SJL. Se espera como resultado 12,390 árboles podados, y 810 árboles en puntos críticos que, a su vez, aportarán a la limpieza del aire, sobre todo del material particulado. Esta gerencia, según el reglamento de organización y funciones ROF, es el área encargada del tema ambiental en el distrito y juega el rol más importante en el desarrollo de los productos propuestos.

-Sin perjuicio a lo mencionado, puede agregarse que el Gerente Ambiental realiza la incidencia a los dos subgerentes sobre avance de metas, logística y sobre los requerimientos necesarios para el logro de objetivos. Asimismo, coordina con otras unidades orgánicas sobre los eventos, faenas, y operativos.

### 5.2.3. Recursos Humanos

En esta parte del trabajo se requiere conocer bajo qué personal estará a cargo la ejecución de los planes de acción; para la supervisión respectiva se cuenta con el Sub Gerente de Limpieza Pública y el Sub Gerente de Parques, Jardines y Ambiente, que cuentan con perfil de la rama de ingeniería y carreras afines.

Asimismo, adicionalmente se ha considerado en el presupuesto de los planes contratar para el plan de erradicación de puntos críticos a cinco promotores ambientales y, para el plan de poda de árboles, a un técnico agropecuario. En consecuencia, tanto para la supervisión, como para la ejecución se cuenta con profesionales ambientales. De igual modo, se precisa que la Municipalidad de SJL cuenta con personal obrero que son de planta; por lo tanto, los recursos humanos no son recursos críticos.

### 5.2.4. Recursos financieros

Los planes de acción serán un aporte del presente trabajo de investigación que será entregado a la institución edil. Para el primer plan, erradicación de puntos críticos de residuos sólidos mediante habilitación de áreas verdes – árboles en el distrito de SJL, se requiere un presupuesto de S/60,892.50 nuevos soles, tal como se muestra en el Cuadro 6.

**Tabla 10**

*Presupuesto estimado para el plan de acción de erradicación de puntos críticos de residuos sólidos mediante habilitación de áreas verdes- árboles en el distrito de SJL*

Presupuesto para la erradicación de puntos críticos de residuos solidos	
Total	S/77,692.50
Costo por PC recuperado	S/2,988.17
Costo por árbol plantado	S/287.75

Fuente: Elaboración propia PC: punto crítico

De igual modo, se ha realizado un presupuesto para el plan de poda de saneamiento de árboles, estimándose que se requiere de S/94 274.00 nuevos soles, tal como se muestra en el Cuadro 7.

**Tabla 11**

*Presupuesto estimado de poda de saneamiento de árboles*

Presupuesto para el plan de acción de poda de saneamiento de árboles en el distrito de San Juan de Lurigancho	
Total	S/94,274.00
Costo por árbol	S/23

Fuente: Elaboración propia

Cabe precisar que el presupuesto ya está programado como gasto fijo de la municipalidad, no significa incrementar gasto; por lo tanto, no es un recurso crítico. Con el presupuesto, el trabajo de investigación proyecta optimizar los recursos mediante la reasignación de los recursos financieros, con la programación de las actividades.

**5.2.5. Recursos logísticos**

La elaboración del trabajo de investigación estará a cargo del investigador que incluye su propia logística.

Por otro lado, para la implementación de los planes de acción, se requieren recursos como uso de los vehículos motorizados, maquinaria pesada, cisterna, camionetas, herramientas, indumentaria que cada año dispone las dos subgerencias a cargo de la ejecución del trabajo de investigación; por lo tanto, este recurso no es crítico.

**5.2.6. Recurso tiempo**

Para la implementación del trabajo de investigación se tomó en cuenta un periodo de tres años, durante este tiempo el desarrollo de las actividades de los planes de acción brindará un producto, la propuesta puede ser ejecutada en el año 2022 o los próximos años, de acuerdo con la evaluación de la municipalidad.

### 5.3. Metas período de tres años

El trabajo de investigación tiene metas durante el período de tres años, lo cual se detalla a continuación:

**Tabla 12**

#### *Cronograma para un periodo de tres años*

Cronograma de actividades para el plan de acción de erradicación de puntos críticos de residuos sólidos mediante habilitación de áreas verdes - árboles en el distrito de San Juan de Lurigancho.

Actividad	U.M	Metas					
		Año 1		Año 2		Año 3	
		1S	2S	1S	2S	1s	2s
Fase de gabinete	Plan	1					
Acciones de sensibilización	charlas	1	6	6	6	6	1
Arborización	Árboles	135	135	135	135	135	135
Supervisión, mantenimiento	Árboles	135	135	135	135	135	135

Cronograma de actividades para el plan de acción de poda de saneamiento de árboles en el distrito de San Juan de Lurigancho.

Actividad	U.M.	Metas					
		Año 1		Año 2		Año 3	
		1S	2S	1S	2S	1S	2S
Planificación en gabinete	Plan	1					
Organización de poda	Plan de trabajo semanal	24	24	24	24	24	24
Identificación de árboles a podar	Árboles	2065	2065	2065	2065	2065	2065
Poda de arboles	Árboles	2065	2065	2065	2065	2065	2065
Reporte	Reporte de campo	24	24	24	24	24	24

Fuente: Elaboración propia

### 5.4. Brechas

El trabajo de investigación contiene dos planes de acción, cuya ejecución permitirá acortar las brechas que a continuación se detalla:

#### **5.4.1. Plan de acción de erradicación de puntos críticos de residuos sólidos mediante habilitación de áreas verdes - árboles en el distrito de SJL**

- La brecha total en la actualidad es un déficit de árboles en el distrito SJL de 301 826 unidades.
- Cantidad de árboles óptimos en SJL: 346 165 árboles.

- Cantidad a incrementar: 810 árboles en tres años.
- Cantidad de árboles en la actualidad: 44,339.
- Al finalizar el plan de acción el déficit será de 300,206 árboles.

Cabe manifestar la recomendación de la OMS que recomienda que se requiere un árbol por cada tres habitantes.

**Tabla 13**

*Brecha sobre la cantidad de árboles en el distrito SJL*

Descripción	Unid.	2019	Año 1	Año 2	Año 3
Población SJL censada	Habitantes	1 038 495			
Árboles según OMS	Árboles	346 165			
Total, de árboles sin PY	Árboles	44 339	44 339	44 339	44 339
brecha sin PY*	Árboles	-301 826	-301 826	-301 826	-301 826
Plan de acción	Árboles	0	270	540	810
Total de árboles con PY	Árboles	44 339	44 609	45 149	45 959
Brecha con PY	Árboles	-301 826	-301 556	-301 016	-300 206

Fuente: Elaboración propia

\* PY: proyecto

**5.4.2. Para el segundo plan de poda saneamiento se pretende acortar la brecha en los próximos tres años; a la fecha, no se tiene registro de la cantidad de árboles con poda en la Municipalidad de SJL.**

- Cantidad de árboles con poda: no hay registro.
- Brecha actual: 44,339 árboles que requieren mantenimiento con poda.
- Cantidad de árboles por mantenimiento: 44 339 árboles
- Cantidad de árboles podados al final del tercer año: 12,390 árboles podados.
- Brecha al cabo del tercer año: de 31,949 individuos que requieren mantenimiento.

**Tabla 14***Brecha de la cantidad de árboles podados*

Descripción	Unid.	2019	Año 1	Año 2	Año 3
Total de arboles	Árboles	44 339	44 339	44 339	44 339
poda de árboles sin PY*	Árboles	0	0	0	0
Brecha sin PY	Árboles	-44 339	-44 339	-44 339	-44 339
Árboles focalizados	Árboles	0	4 130	8 260	12 390
Brecha con PY	Árboles		-40 209	-36 079	-31 949

Fuente: Elaboración propia

\*PY: proyecto

## **Capítulo VI**

### **Análisis de Viabilidad**

En el presente capítulo se analizará el grado de viabilidad y factibilidad de los planes que el trabajo de investigación cuenta entre sus anexos, plan de acción de erradicación de puntos críticos de residuos sólidos mediante habilitación de áreas verdes- árboles en el distrito de SJL, y plan de acción de poda de saneamiento de árboles en el distrito de SJL.

#### **6.1. Análisis de Viabilidad**

##### **6.1.1. Viabilidad política**

El trabajo de investigación cuenta con viabilidad política porque la Municipalidad de SJL cuenta con el marco normativo y se encuentra acorde con las prioridades a nivel nacional sobre el cuidado del ambiente, tal como se muestra en la siguiente figura 1.

Se tomó en cuenta los objetivos y acciones estratégicas de los diferentes niveles de gobierno, Acuerdo Nacional, Plan Bicentenario, PESEM-AMBIENTE, Plan de Desarrollo Local de la Municipalidad de Lima Metropolitana (MML), Municipalidad Distrital de SJL (MDSJL).

	Fin	Resultado	Resultado intermedio	Resultado inicial	Productos
Acuerdo Nacional	Política de Estado				
	La Política Nacional del Ambiente se plantea como situación futura deseada al 2030, que el Perú disminuya la fragilidad de sus ecosistemas, conserve su biodiversidad y recupere los servicios ecosistémicos, de tal manera que se contribuya con la mejora en la calidad de vida de las personas				
PEDN	Objetivo Estratégico Nacional	Objetivo Estratégico Específico			
Plan estratégico de desarrollo nacional - CEPLAN	Conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad con un enfoque integrado y ecosistémico y un ambiente que permita una buena calidad de vida para las personas y la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo	: Calidad ambiental mejorada y gestionada con enfoque integral en el ámbito nacional.			
PESEM		Objetivo Estratégico Sectorial	Acciones Estratégicas sectoriales		
Plan estratégico sectorial multianual AMBIENTE		Mejorar las condiciones de la calidad del ambiente en favor de la salud de las personas y la protección de los ecosistemas	Mejorar la gestión de la calidad ambiental (aire, agua, suelo), la disposición final adecuada de residuos y sustancias químicas		
PDLC MML		Objetivo Estratégico Territorial	Acciones Estratégicas territoriales		
Plan de desarrollo local concertado de MML		Reducir los niveles de contaminación ambiental	Promover una cultura ambiental en la población del área metropolitana Lima - Callao		
PEI MML			Objetivo Estratégico Institucionales	Acciones Estratégicas Institucionales	
Plan estratégico institucional/ Municipalidad Metropolitana de Lima MML			Implementar una gestión ambiental sostenible y la conservación de los ecosistemas en la provincia de Lima	1) Gestión de residuos sólidos integral en el Cercado de Lima y de competencia de la Municipalidad Metropolitana de Lima 2) Mejoramiento, mantenimiento y conservación permanente de áreas verdes de uso público en el Cercado de Lima y de competencia de la Municipalidad Metropolitana de Lima	
PEI MDSJL			Objetivo Estratégico Institucionales	Acciones Estratégicas Institucionales	
Plan estratégico institucional/Municipalidad distrital de san Juan de Lurigancho SJL			Promover la mejora de la gestión ambiental sostenible a nivel distrital	1) Servicio de recolección de residuos sólidos eficiente en la población local 2) Servicio de mantenimiento y conservación de áreas verdes de uso público	

**Figura 11.** Prioridades ambientales

Fuente: Información elaborada en base a la información encontrada en el Acuerdo nacional, Plan Bicentenario, PESEM, Plan de desarrollo local concertado MML, Plan Estratégico Institucional MMI, Plan Estratégico Institucional MDSJL.

Es oportuno resaltar la orientación política ambiental de la Municipalidad de SJL como gobierno local, lo menciona en el plan estratégico

institucional (PEI) 2019-2022, en sus objetivos estratégico institucional (OEI) 04 de la página 10 indica:

- Promover la mejora de la gestión ambiental sostenible a nivel distrital y éste, a su vez, cuenta con acciones estratégicas institucionales (AEI).
- AEI.04.01 Servicio de mantenimiento y conservación de áreas verdes de uso público.
- AEI.04.02 Servicio de recolección de residuos sólidos eficiente en la población local.

De igual modo, dicho objetivo aparece también en el plan operativo institucional (POI) multianual 2021 - 2023 en la página 11.

#### **6.1.2. Viabilidad técnica**

El trabajo propone a la Municipalidad de SJL dos planes de acción que permitan implementar intervenciones públicas de forma que se optimicen los escasos recursos presupuestales.

El primer plan denominado: Plan de acción de erradicación de puntos críticos de residuos sólidos mediante habilitación de áreas verdes - árboles en el distrito de SJL, que será ejecutada por la Sub Gerencia de Limpieza Pública. Esta unidad orgánica cuenta con personal de planta con experiencia, equipo técnico, maquinarias y herramientas, plantas forestales, de igual modo, se cuenta con profesionales de la rama ambiental a cargo del plan de incentivos, promotores ambientales que estarán a cargo del plan.

El segundo plan denominado: Plan de acción de poda de saneamiento de árboles en el distrito de SJL, estará a cargo de la Sub Gerencia de Parques y Jardines y Ambiente. Esta subgerencia cuenta con personal obrero con experiencia y capacidad para cumplir las actividades, herramientas, vehículos para traslado, y el profesional calificado responsable del plan.

Por otro lado, la municipalidad no cuenta con manual, guía o fichas técnicas sobre tipos de plantaciones, especies vegetales resistentes, manejo de los residuos sólidos, poda de árboles, etc. La falta de manuales dificulta la adecuada programación de actividades de manejo de los residuos sólidos, mantenimiento de las áreas verdes y el arbolado urbano.

Con respecto a la poda de árboles, no se cuenta con información sobre arboles podados, árboles que requieren tala, arboles por trasplantar, árboles enfermos.

Con respecto a la erradicación de puntos críticos, la participación de la población es muy importante para el cuidado de las áreas públicas.

#### **6.1.3. Viabilidad social**

La población del distrito con más de 1'000,000 de habitantes requiere que los planes se implementen, y se espera se obtengan el producto en el corto plazo posible, ya que los beneficiados son todas las personas que habitan o visitan el distrito de SJL.

#### **6.1.4. Viabilidad presupuestal**

El Plan de acción de erradicación de puntos críticos de residuos sólidos mediante habilitación de áreas verdes - árboles en el distrito de SJL puede ser financiados mediante las actividades presupuestales 5006157: Educación y sensibilización a la población en materia de residuos sólidos y 5006158: Almacenamiento, barrido de calles y limpieza de espacios públicos. Del Programa presupuestal 0036 "Gestión integral de los residuos sólidos", también se cuenta con la actividad presupuestal 5000605: Control, aprovechamiento y calidad ambiental de la categoría presupuestaria Asignaciones presupuestarias que no resultan en productos (APNOP). Todo el plan requiere un presupuesto anual de S/.60,892.50.

De igual manera, para el plan de poda de saneamiento de árboles en el distrito de SJL, se requiere de S/.94,274.00, que serán considerados en la actividad presupuestal 5000939: Mantenimiento de parques y jardines, de la categoría presupuestaria APNOP.

El presente trabajo de investigación identificó los recursos presupuestales que cuenta la Municipalidad de SJL, para la Gerencia de Desarrollo Ambiental. En el año 2020 tuvo un PIM, presupuesto institucional modificado de 91,184,543 (Noventa y un millones ciento ochenta y cuatro mil quinientos cuarenta y tres con 00/100 Nuevos Soles), el presupuesto a dicha temática viene en aumento desde el año 2019. Los planes no necesariamente aseguran incremento de presupuesto, pero sí un mejor uso.

Descripción del gasto	Categoría Presupuestaria	Actividad presupuestal		Plan de acción erradicación de puntos críticos mediante habilitación de áreas verdes- arboles	Plan de acción de poda de saneamiento de árboles en el distrito de San Juan de Lurigancho
Gestión integral de residuos sólidos	PP 036	5006157	Educación y sensibilización a la población en materia de residuos sólidos	Actividades	
				Fase de gabinete	
		5006158	Almacenamiento, barrido de calles y limpieza de espacios públicos	Acciones de sensibilización	
Control, Aprovechamiento y Calidad ambiental	APNoP	5000605	Aprovechamiento y Calidad ambiental	Supervisión y mantenimiento	
Mantenimiento de parques y jardines	APNoP	5000939	Mantenimiento de parques y jardines		Planificación en gabinete
					Organización de poda
					Identificación de árboles a
					Poda de árboles
					Reporte de campo

**Figura 12.** Categoría presupuestal para las actividades de los planes de acción

Fuente: SIAF-MEF/elaboración propia

Actividad	Categoría Presupuestaria	Actividad presupuestal	2019		2020		2021	
			PIA	PIM	PIA	PIM	PIA	PIM
Educación y sensibilización a la población en materia de residuos sólidos	PP036	5006157	63,000	73,000	15,000	361,805	189,000	1,913,695
Almacenamiento, barrido de calles y limpieza de espacios públicos		5006158	23,833,306	25,936,434	6,079,899	19,381,932	10,315,504	7,177,107
Control, Aprovechamiento y Calidad ambiental	APNoP	5000605	195,686	336,005	157,534	409,589	267,690	798,799
Mantenimiento de parques y jardines	APNoP	5000939	13,939,049	13,666,682	11,685,371	16,863,802	12,213,703	18,649,430
<b>Total</b>			<b>38,031,041</b>	<b>40,012,121</b>	<b>17,937,804</b>	<b>37,017,128</b>	<b>22,985,897</b>	<b>28,539,031</b>

**Figura 13.** Descripción de la actividad presupuestal

Fuente: SIAF-MEF. Junio 2021

APNOP: Asignaciones presupuestales que no resultan en productos

### 6.1.5. Viabilidad operativa

Se cuenta con dos unidades ejecutoras para el cumplimiento de los planes propuestos, Sub Gerencia de Medio Ambiente Parques y Jardines que, de acuerdo a su ROF, como parte del mantenimiento de las áreas verdes y del arbolado urbano le corresponde la ejecución del plan de acción de poda de saneamiento de árboles en el distrito de SJL.

La Sub Gerencia de Limpieza Pública es otra unidad ejecutora que, entre sus principales funciones, se encuentra el manejo adecuado de los residuos sólidos y evitar que existan puntos críticos en el distrito, le corresponde ejecutar el plan de acción de erradicación de puntos críticos de residuos sólidos mediante habilitación de áreas verdes en el distrito de SJL. Éstos, a la vez, cuentan con maquinarias, vehículos, herramientas, plantones, arbustos, obreros para la operatividad de los trabajos en campo. Por lo tanto, es viable operativamente.

## 6.2. Análisis de viabilidad según análisis de actores MACTOR

### 6.2.1. Identificar a los actores dominantes, dominados y de enlace

**Actores dominantes:** Los que tienen incidencia relevante en la aprobación e implementación del trabajo de investigación.

Alcalde de la Municipalidad distrital de SJL, es la máxima autoridad edil administrativa encargada de cumplir y hacer cumplir las políticas públicas para el desarrollo local.

**Actores dominados:** Los que tienen que cumplir con lo dispuesto por los actores dominantes.

Gerencia de Desarrollo Ambiental, encargada de cumplir los lineamientos ambientales de acuerdo a los instrumentos de gestión local mediante sus dos unidades orgánicas, Sub Gerencia de Medio Ambiente Parques y Jardines y la Sub Gerencia de Limpieza Pública.

**Actores de enlace:** Los que guardan relación entre los actores dominantes y dominados.

Sub Gerencia de Abastecimiento y Control Patrimonial, es un actor de enlace por estar a cargo de mantener los equipos, maquinarias y vehículos en buen estado para que las unidades operativas realicen sus actividades con normalidad.

Sub Gerencia de Presupuesto, coordina con las unidades operativas para priorizar la certificación presupuestal.

Sub Gerencia de Control y Operaciones es una unidad de enlace con las unidades operativas para velar que el espacio público no sea usado con fines económicos que perjudiquen a la población.

Gerencia de Imagen Institucional es la oficina que divulga los eventos y avances de los trabajos programado en beneficios de los vecinos de SJL.

Al respecto, cabe señalar que en el desarrollo del trabajo de Investigación se ha identificado diferentes actores, para lo cual a través del método MACTOR, se realizará el reconocimiento a los actores involucrados con los planes de acción.

**Tabla 15**

*Relación de actores*

Relación de Actores	
1	Alcalde de la Municipalidad distrital de San Juan de Lurigancho
2	Gerencia de Desarrollo Ambiental
3	Sub Gerencia de Medio Ambiente Parques y Jardines
4	Sub Gerencia de Limpieza Pública
5	Sub Gerencia de Abastecimiento y Control Patrimonial
6	Sub Gerencia de Presupuesto
7	Sub Gerencia de Control y Operaciones
8	Gerencia de Imagen Institucional

Fuente: Elaboración propia

**6.2.2. Relación de los actores con los productos propuestos.**

En las próximas líneas se pasará a detallar la relación de actores para enlazarlos con los productos propuestos, donde -1 es en contra, 0 es neutral, + 1 es a favor.

Se entiende por actores a las unidades orgánicas de la Municipalidad SJL que están a favor o en contra con los productos de los planes de acción; por lo tanto, según el ROF de la institución y la experiencia se indica que los actores están a favor de los resultados.

**Tabla 16**

*Posicionamiento de los actores respecto a los productos*

Actores	Brindar servicio de mantenimiento de áreas verdes – poda de árboles	Brindar servicio de limpieza y arborización en los puntos críticos
1 Alcalde de la Municipalidad distrital de San Juan de Lurigancho	+1	+1
2 Gerencia de Desarrollo Ambiental	+1	+1

	Sub Gerencia de Medio		
3	Ambiente Parques y Jardines	+1	O
4	Sub Gerencia de Limpieza Pública	+1	+1
5	Sub Gerencia de Abastecimiento y Control Patrimonial	+1	+1
6	Sub Gerencia de Presupuesto	+1	+1
7	Sub Gerencia de Control y Operaciones	O	+1
8	Gerencia de Imagen Institucional	O	+1

Fuente: Elaboración propia

De igual modo, según el cuadro, ningún actor se opone o se encuentra en contra sobre los planes; por lo tanto, hay viabilidad de los actores hacia la ejecución de los planes de acción.

### 6.2.3. Identificación de convergencia y divergencias

Se entiende para nuestro caso de estudio por convergencia cuando los actores están en disposición favorable para la propuesta de intervención pública, lo que significa que los actores involucrados de la MDSJL tienen sinergia con el propósito del presente trabajo; por ello, no es necesario elaborar un plan de incidencia.

Asimismo, la divergencia es cuando los actores no tienen una finalidad en común, dentro de la Municipalidad distrital de SJL.

A continuación, se describe la convergencia y divergencia entre las unidades orgánicas que se encuentran relacionadas de acuerdo a sus competencias funcionales.

- Para el plan de acción relacionado a la poda de árboles, las unidades orgánicas que convergen son: Alcalde de la Municipalidad distrital de SJL, Sub Gerencia de Medio Ambiente Parques y Jardines, Gerencia de Desarrollo Ambiental, Sub Gerencia de Abastecimiento y Control Patrimonial, Sub Gerencia de Presupuesto, Gerencia de Imagen Institucional, los que divergen

son: Sub Gerencia de Limpieza Pública, Sub Gerencia de Formalización Empresarial, Sub Gerencia de Control y Operaciones, Sub Gerencia de Educación, Cultura y Deporte.

- Por otro lado, para el plan de acción para la erradicación de puntos críticos mediante áreas verdes - árboles, las subgerencias que convergen son: Alcalde de la Municipalidad distrital de SJL, Gerencia de Desarrollo Ambiental, Sub Gerencia de Limpieza Pública, Sub Gerencia de Abastecimiento y Control Patrimonial, Sub Gerencia de Presupuesto, Sub Gerencia de Control y Operaciones, Gerencia de Imagen Institucional. Para este mismo plan divergen, la Sub Gerencia de Medio Ambiente Parques y Jardines.

Para aclarar la definición, podemos citar el siguiente ejemplo, para el servicio de mantenimiento de poda de árboles que realiza la Sub Gerencia de Medio Ambiente Parques y Jardines diverge de la Sub Gerencia de Limpieza Pública, pero sí converge la Sub Gerencia de Presupuesto para el cumplimiento de la meta institucional.

**Tabla 17**

*Convergencia y divergencia entre los actores*

Plan de acción de poda de saneamiento de árboles en el distrito de San Juan de Lurigancho	
Convergen	Divergen
1) Alcalde de la Municipalidad distrital de San Juan de Lurigancho	
2) Gerencia de Desarrollo Ambiental	
3) Sub Gerencia de Medio Ambiente Parques y Jardines	
4)	Sub Gerencia de Limpieza Pública
5)	Sub Gerencia de formalización empresarial
6) Sub Gerencia de Abastecimiento y Control Patrimonial	
7) Sub Gerencia de Presupuesto	
8)	Sub Gerencia de Control y Operaciones
9)	Sub Gerencia de Educación, Cultura y Deporte
10) Gerencia de imagen institucional	

---

	Plan de erradicación de puntos críticos de residuos sólidos mediante habilitación de áreas verdes - árboles en el distrito de San Juan de Lurigancho
1)	Alcalde de la Municipalidad Distrital de San Juan de Lurigancho
2)	Gerencia de Desarrollo Ambiental
3)	Sub Gerencia de Medio Ambiente, Parques y Jardines
4)	Sub Gerencia de Limpieza Pública
5)	Sub Gerencia de Abastecimiento y Control Patrimonial
6)	Sub Gerencia de Presupuesto
7)	Sub Gerencia de Control y Operaciones
8)	Gerencia de Imagen Institucional

---

Fuente: Elaboración propia

También se puede evidenciar que los actores dominantes coinciden que es favorable la implementación de los planes propuestos, los mismos que tienen incidencia directa sobre los actores dominados.

La aplicación de esta metodología nos permite concluir que no existe oposición por ningún actor; por lo tanto, no es necesario realizar un plan de incidencia.

### **6.3. Generación de valor público**

La finalidad del trabajo de investigación propuesto es la generación de valor público en el distrito de SJL, mediante dos planes de acción, uno para la poda de saneamiento de árboles y otro para la erradicación de puntos críticos mediante la habilitación de áreas verdes (árboles). Dichas herramientas técnicas aportarán al servicio de mantenimiento de áreas verdes y al servicio de recuperación de puntos críticos y éstos, a su vez, permitirán la mejora de la calidad de aire.

De igual modo los planes de acción aportarán a los ciudadanos lo siguiente: espacios públicos recuperados y arborizados, los puntos críticos serán áreas de disfrute, de igual modo tendrá árboles podados, con buena presentación, sin riesgos, limpios y sanos; además, permitirán mejorar las condiciones de habitabilidad y mejor aprovechamiento del arbolado urbano.

## Capítulo VII

### Seguimiento

Para poder realizar un adecuado monitoreo y seguimiento del desempeño de los planes, se han considerado diseñar indicadores de producción física y de desempeño. Mientras los primeros nos permitirán conocer el nivel de ejecución física de los planes, los segundos nos permitirán conocer el nivel de avance respecto al logro esperado por cada uno de los planes.

El Ministerio de Economía y Finanzas (2016), menciona que un **indicador de producción física** muestra el avance sobre cantidades de bienes y servicios provistos (productos, proyectos y/o actividades), en términos de una unidad de medida establecida. Del mismo modo, señala que un **indicador de desempeño** mide el avance respecto al logro de los resultados esperados de un PP o de la entrega de productos acorde a determinados atributos.

Por lo tanto, con esta información de la separata especial de la directiva para los Programas Presupuestales en el marco del Presupuesto por Resultados tenemos los siguientes indicadores:

#### 7.1. Desarrollo de indicadores para seguimiento

Para el desarrollo de los indicadores para seguimiento, se ha tomado en cuenta los indicadores de producción física para los planes de acción propuestos.

**Indicador de producción física 1:** Número de árboles sembrados en puntos críticos recuperados de residuos sólidos, este indicador sirve para hacer seguimiento a los árboles sembrados en los espacios públicos recuperados y que la Sub Gerencia de Limpieza Publica lleve un control. Asimismo, la información generada permitirá programar actividades de mantenimiento; a la vez se menciona que para registrar la cantidad de árboles se tomará en cuenta el marco de siembra y los árboles de molle en buen estado.

**Tabla 18***Ficha técnica de los indicadores de producción física 1*

Plan de acción 1	
Producto	Brindar servicio de limpieza y arborización en los puntos críticos
Denominación del indicador	Número de árboles sembrados en puntos críticos recuperados de residuos sólidos
Unidad de medida	Árboles
Método de medición	Cantidad de árboles de molle nacional que se encuentren en buen estado fitosanitario, sembrados con un marco de siembra de 5 x 5 en los puntos críticos recuperados.
Fuente de información de la programación	Plan de manejo de residuos sólidos (PMRS) del distrito de San Juan de Lurigancho período 2016-2019 de la Sub Gerencia de Limpieza Pública perteneciente a la Gerencia de Desarrollo Ambiental de la MDSJL.
Fuente de información para la ejecución	Ficha de campo de los informes técnicos en la Sub Gerencia de Limpieza Pública perteneciente a la Gerencia de Desarrollo Ambiental de la MDSJL.
Forma de recolección de información para la ejecución	Los datos de recolectan en forma manual
Responsable de medición	El responsable es el Sub Gerente de la Sub Gerencia de Limpieza Pública perteneciente a la Gerencia de Desarrollo Ambiental de la MDSJL.

Fuente: Elaboración propia en base a los planes de acción

**Indicador de producción física 2:** Número de árboles que recibieron mantenimiento con poda de saneamiento, sirve para identificar a los árboles que recibieron poda, estos están georreferenciados; la medición se hará mediante el conteo en el campo a cargo de la Sub Gerencia de Medio Ambiente, Parques y Jardines, con la información obtenida en campo se optimizará los recursos para el mantenimiento del arbolado urbano en forma adecuada y secuencial.

Esta información procesada quedará en los registros de la Gerencia de Desarrollo Ambiental de la Municipalidad de SJL para los dos indicadores de producción física.

**Tabla 19***Ficha técnica de los Indicadores de producción física 2*

Plan de acción 2	
Producto	Brindar servicio de mantenimiento de áreas verdes – poda de árboles
Denominación del indicador	Número de árboles que recibieron mantenimiento con poda de saneamiento
Unidad de medida	Árboles

Plan de acción 2	
Método de medición	Cantidad de árboles podados en espacios públicos, que tienen una copa mayor a tres metros que se encuentran en la relación del inventario de arbolado urbano e inventario de áreas verdes.
Fuente de información de la programación	Inventario de árboles 2019 de la MDSJL de la Sub Gerencia de Medio Ambiente, Parques y Jardines perteneciente a la Gerencia de Desarrollo Ambiental de la MDSJL.
Fuente de información para la ejecución	Ficha de campo de los informes técnicos en la Sub Gerencia de Medio Ambiente, Parques y Jardines perteneciente a la Gerencia de Desarrollo Ambiental de la MDSJL.
Forma de recolección de información para la ejecución	Los datos se recolectan en el campo en forma manual.
Responsable de medición	El responsable es el Sub Gerente de la Sub Gerencia de Medio Ambiente, Parques y Jardines perteneciente a la Gerencia de Desarrollo Ambiental de la MDSJL.

Fuente: Elaboración propia en base a los planes de acción

## 7.2. Desarrollo de Indicadores de desempeño

Los indicadores de desempeño nos permitirán evaluar los resultados.

**Indicador de desempeño 1:** Porcentaje de puntos críticos recuperados mediante la arborización con molle nacional. Este indicador nos sirve para tener un control de los lugares que son usados como botaderos que, a su vez, son convertidos en fuentes de contaminación. Con la información de campo la Sub Gerencia de Limpieza Pública de la MDSJL, tendrá una programación continua de verificación que permitirá tener los árboles en buen estado y las zonas limpias.

**Tabla 20**

*Ficha técnica indicador de desempeño 1*

Plan de acción 1	
Producto 1	Brindar servicio de limpieza y recuperación de puntos críticos.
Nombre del indicador	Porcentaje de puntos críticos recuperados mediante la habilitación de áreas verdes.
Justificación	El indicador nos permite medir el porcentaje de puntos críticos recuperados considerados fuentes de contaminación en el distrito de SJL.
Precisiones técnicas	Cantidad de árboles de molle sembrados en los espacios recuperados con una altura mayor a 1.5 metros, sanos.
Dimensión de desempeño	Eficiencia
Responsable del indicador	Sub Gerencia de Limpieza Publica MDSJL.
Limitaciones del indicador	Crecimiento poblacional e incremento de la cantidad de puntos críticos.
Periodicidad	Tres años

Plan de acción 1				
Fuente de datos	Informes técnicos semanales de la limpieza de espacios públicos, arborización realizados en la Sub Gerencia de limpieza pública de la MDSJL			
Método de calculo	Cantidad de PC recuperados/Relación total de PC focalizados en el distritoX100			
	Año base	Logros esperados		
Año	2020	Año 1	Año 2	Año 3
Valor en %	0	30.77%	65.38%	100.00%

Fuente: Elaboración propia en base a los planes de acción

**Indicador de desempeño 2:** Porcentaje de árboles con servicio de mantenimiento. El indicador permitirá conocer la proporción de árboles que recibirán la poda de saneamiento a cargo de la Sub Gerencia de Medio Ambiente, Parques y Jardines de la MDSJL. Los datos de campo permitirán tener un control del arbolado urbano sobre todo los que presentan copa mayor a tres metros.

**Tabla 21**

*Ficha técnica de los Indicadores de desempeño 2*

Plan de acción 2				
Producto 1	Brindar servicio de mantenimiento de áreas verdes – poda de árboles.			
Nombre del indicador	Porcentaje de árboles con servicio de mantenimiento			
Justificación	El indicador permite medir que porcentaje de árboles tienen mantenimiento con poda de saneamiento, estos tendrán mejores condiciones fisiológicas para contrarrestar los contaminantes atmosféricos.			
Precisiones técnicas	Cantidad de árboles con copa mayor a tres metros, que se encuentren en lugares públicos.			
Dimensión de desempeño	Eficiencia			
Responsable del indicador	Sub Gerencia de Medio Ambiente, Parques y Jardines de la MDSJL.			
Limitaciones del indicador	Presencia de plagas y enfermedades que afecten a los árboles.			
Periodicidad	Tres años			
Fuente de datos	Informes técnicos semanales en la Sub Gerencia de Medio Ambiente, Parques y Jardines de la MDSJL.			
Método de cálculo	Cantidad de árboles podados/Total de árboles que tienen ancho de copa mayor a tres metros X 100 en el distrito SJL.			
	Año base	Logros esperados		
Año	2019	Año 1	Año 2	Año 3
Valor en %	0	33.30%	66.70%	100.00%

Fuente: Elaboración propia en base a los planes de acción

## Conclusiones

- 1) En el presente trabajo de investigación se determinó que en distrito de SJL, el aire está contaminado. Las mediciones arrojan que se viene superando de manera frecuente el Índice de Calidad Ambiental (ICA). Los principales contaminantes son el material particulado (PM), el monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).
- 2) Luego del análisis de la revisión bibliográfica, se indica que la Municipalidad de SJL no cuenta con herramientas técnicas de gestión ambiental aprobadas ni actualizadas. Asimismo, no se levanta ni sistematiza la información de las actividades de salida de campo.
- 3) En este trabajo se alcanza dos planes como intervención pública para el adecuado manejo de la calidad del aire:
  - Plan de acción de erradicación de puntos críticos de residuos sólidos mediante habilitación de áreas verdes - árboles en el distrito de SJL.
  - Plan de acción de poda de saneamiento de árboles en el distrito de SJL.

Dichas intervenciones tendrían un efecto positivo sobre la calidad de aire en el distrito de SJL. Estos planes resultan ser viables en el ámbito de política, técnica, social, presupuestal y operativamente. Éstas podrían ser implementadas por la Municipalidad de SJL, a través de la Gerencia de Desarrollo Ambiental, conjuntamente con sus dos unidades orgánicas, la Sub Gerencia de Limpieza Pública y la Sub Gerencia de Parques Jardines y Ambiente.

- 4) A la vez en este estudio cada plan de acción cuenta con sus instrumentos de seguimiento y monitoreo, con indicadores propuestos, lo cual favorecerá el control y desempeño de dichos planes. Los indicadores son:
- Indicador de producción física 1: Cantidad de árboles plantados en espacios públicos en el distrito de SJL.
  - Indicador de producción física 2: Cantidad de árboles podados en espacios públicos en el distrito SJL.
  - Indicador de desempeño 1: Porcentaje de puntos críticos recuperados mediante la habilitación de áreas verdes.
  - Indicador de desempeño 2: Porcentaje de árboles con servicio de mantenimiento.

## Recomendaciones

- 1) Se sugiere que la Municipalidad de SJL realice campañas de sensibilización sobre contaminación ambiental, principalmente sobre calidad del aire, así de esta manera la población practique hábitos de cuidar las áreas verdes y mantener limpia la vía pública. Esperando aportar a la mitigación y no seguir sobrepasando los índices de calidad ambiental.
- 2) Se recomienda que la implementación de intervenciones públicas relacionadas a temas ambientales responda a una planificación de manera estandarizada y que las actividades de campo se realicen mediante planes de trabajo, programas, plan de acción, etc. a la vez se genere información en campo y que éstas sean publicadas o estén disponibles para poder ser usadas para otros trabajos.
- 3) Se sugiere que la Municipalidad de SJL considere prioritarias sus actividades vinculadas al manejo de la calidad de aire. Por ello se espera que se analice y apruebe la propuesta de los planes de acción
- 4) Se recomienda llevar un registro y monitoreo mediante indicadores de seguimiento y resultados.

## Referencias Bibliográficas

- Acobo, A. (2015). Propuesta e implementación de un plan de manejo ambiental, basado en la norma Iso 14001, para una empresa de construcción de obras civiles: proyecto de carreteras, para la optimización de recursos. Arequipa, Perú.
- MINAM., & DIGECA. (2007). Compendio normativo sobre la calidad del aire en el Perú.
- Arias, G. (2020). Estrategia de Comunicación Ambiental para la prevención de la contaminación del recurso aire en Mella. *Maestro y Sociedad*, 8.
- Baca, S. (2017). Captura de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de especies forestales como mecanismo de compensación ambiental en una vía de alta presión vehicular (AV. Separadora Industrial). Tesis. Cesar Vallejo, Lima, Perú.
- Ballesteros, V. (2014). Análisis de la contaminación del aire en los municipios de Toluca, Metepec, San Mateo Atenco y Zinacantan a través de la metodología de simulación bajo el método de Montecarlo, 2000 -2020. tesis. Universidad Autónoma del Estado de México, México.
- Castaño, M. (2012). Propuesta del plan de manejo ambiental de la empresa de servicios públicos multipropósito de Calarcá Sa Esp. Quindío. Pereira, Colombia.
- De la Torre, P. (2017). Evaluación de diseño y ejecución de presupuesto. MEF. Lima: MEF.
- Delgado, A., & Aguirre, A. (2020). Modelamiento y evaluación del nivel de calidad del aire mediante el análisis de Grey Clustering, estudio de caso Lima Metropolitana.
- Dextre, E. (2016). Comportamiento de las variables meteorológicas y su relación con la calidad de aire por material particulado PM<sub>2.5</sub>, San Juan de Lurigancho. Lima, Perú.
- Estrada, A. (2016). La contaminación por la emisión de gases provenientes del transporte público en la Urb. Zárate en San Juan de Lurigancho en el periodo 2013-2016.  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/42010/browse?type=author&value=Estrada+Alcantara%2C+Angelo+Manuel&locale-attribute=es>.
- García, S. (2017). Políticas públicas medio ambientales y la contaminación ambiental en el mercado la "la paradita", San Jacinto -2016.- 2016. Tesis. Universidad Cesar Vallejo, Nuevo Chimbote.

- Giraldo, M. (2016). La implementación de la política pública que promueve que los gobiernos locales incluyan a los recicladores en los programas de segregación en la fuente y recolección selectiva". Tesis. Pontificia universidad catolica del Peru, Lima.
- Herrera, S. (2019). Influencia de la altura de toma de muestra y las estaciones del año en la Calidad del Aire en la población Segunda Jerusalen, Rioja-San Martin. <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3263/DOC.%20CIENC.%20AMB.%20-%20Santos%20Clemente%20Herrera%20D%C3%ADaz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Hilario, N. (2017). emisiones contaminantes de vehiculos del distrito de Huancayo. <https://www.coursehero.com/file/88886918/AUTORdocx/>.
- Iglesias, S., & Pimentel, R. (2008). Gestión Ambiental En La Zona De Los Depósitos De Concentrados Del Callao. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/citationstylelanguage/get/turabian-fullnote-bibliography?submissionId=408>.
- Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología. (2006) La contaminación del aire: su repercusión como problema de salud, Cuba. <https://www.redalyc.org/pdf/2232/223214848008.pdf>
- Inga, M. (2013). El sistema de gestión ambiental local en el distrito de San Borja. Tesis. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Korc, M. (2000). Situación de los programas de gestión de calidad del aire urbano. OPS/CEPIS/99, 12.
- Lacy, R., & Pedrosa Serrano, J. L. (2000). Red de vigilancia de Calidad del Aire de Lima-Callao.
- Lorga, G. (2016). Monitoreo de la contaminación del aire: un estudio de caso de Rumania. Obtenido de <https://www.intechopen.com/books/air-quality-measurement-and-modeling/air-pollution-monitoring-a-case-study-from-romania>
- Campins, M. (2007). Mecanismo de cumplimiento del protocolo de Kioto: Un nuevo paso en aras al control del cumplimiento de los acuerdos internacionales ambientales.
- MINAM. (2013) Informe nacional de la calidad del aire. Lima: Ministerio del ambiente.

- MINAM. (2016). Aprende. (M. d. Ambiente, Ed.)
- MINAM. (2016). Salud y Ambiente. APRENDE, 36.
- MINAM. ( 2021). Dirección de Educación y Ciudadanía Ambiental. Obtenido de <https://www.minam.gob.pe/educacion/problemativa/>
- MEF. (2016). Directiva para los Programas Presupuestales en el marco del Presupuesto por Resultados. Obtenido de [https://www.mef.gob.pe/es/?option=com\\_content&language=es-ES&Itemid=101530&view=article&catid=191&id=5457&lang=es-ES](https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=101530&view=article&catid=191&id=5457&lang=es-ES)
- Municipalidad de SJL (2019). Plan estratégico institucional PEI 2019-2022, Lima, Perú.
- Municipalidad de SJL (2021). Plan Operativo institucional POI 2021, Lima, Perú.
- Muñoz, M. (2010). Evaluación de la Calidad del Aire, Partículas en Suspensión PM10 en la Av Conquistadores - San Isidro: estado actual y alternativas en solución. [http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/1002/Mu%C3%B1oz\\_m.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/1002/Mu%C3%B1oz_m.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- OMS. (2018). Nueve de cada 10 personas en todo el mundo respiran aire contaminado, pero más países están tomando acciones. [https://www.paho.org/per/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4016:contaminacion-aire-oms&Itemid=0#:~:text=2%20de%20mayo%20de%202018,contiene%20altos%20niveles%20de%20contaminantes](https://www.paho.org/per/index.php?option=com_content&view=article&id=4016:contaminacion-aire-oms&Itemid=0#:~:text=2%20de%20mayo%20de%202018,contiene%20altos%20niveles%20de%20contaminantes).
- Ospina, M. (2018). Propuesta de estrategias para la mitigación del deterioro de la calidad del aire en la localidad de Puente Aranda. Bogotá, Colombia.
- Riyadzi, M. (2018). Comparación de exposición a partículas en bahías de inspección y oficinas en Import Lane, Sultan Abu Bakar CIQ Complex. Obtenido de <https://slideplayer.com/slide/13236774/>
- RPP. ( 2020). Lima es la séptima ciudad con más polución de aire en Latinoamérica. Obtenido de Copyright © 2020: <https://rpp.pe/peru/actualidad/usas-los-espacios-publicos-estos-son-cinco-puntos-clave-para-mejorarlos-noticia-1240595>.
- Runco, C. (2018). Políticas ambientales para el control de la contaminación y el derecho a la salud en la Municipalidad de Carmen de la Legua, 2017. Tesis. Universidad cesar vallejo, Lima.

- Salas, G. ( 2019). Gestion de la calidad del aire en Uruguay, reflexiones y perspectivas. obtenido de <https://aidis.org.uy/wp-content/uploads/2020/11/9-Salas-09082019.pdf>
- Salas, G.(2019). X Congreso Nacional de AIDIS. Obtenido de gestion de la calidad del aire en Uruguay: <https://aidis.org.uy/wp-content/uploads/2020/11/9-Salas-09082019.pdf>
- Saldaña, R. (2016). Emision de gases por el parque automotor y su repercusion en la contaminacion del aire en la ciudad de Iquitos en el año 2015. Tesis. Universidad Nacional de la Amazonia peruana, Iquitos, Peru.
- Sánchez , E., & Zulema Quintero, C. (2017). Pertinencia del concepto de estándar de calidad ambiental (eca) en la gestión de sistemas ambientales con varios estados alternativos. estudio de caso de una experiencia peruana. <https://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/eau/article/view/1019>.
- Sánchez, N. (2007). Teoría de la combustión. España: UNED.
- Silva, A. (2012). Prevalencia del asma bronquial infantil y su asociacion con el nivel de contaminacion del aire en algunos colegios de la provincia de lima. tesis. Universidad nacional mayor de san marcos, Lima, Peru.
- Srivastava, A. (2011). Modelización de la contaminación atmosférica urbana. Obtenido de <https://www.intechopen.com/books/air-quality-models-and-applications/urban-air-pollution-modeling>
- Universidad Autonomo del estado de Hidalgo. (2019). La atmósfera, sus capas y propiedades. Direccion de educacion media superior, 16.
- Zavala, S. (2015). Influencia de la aplicación de la política ambiental en la gestión pública de los gobiernos locales de la provincia de Tocache – San Martín2014. Tesis. Universidad Cesar Vallejo, Tarapoto

## Anexos

### Anexo 1: Matriz de consistencia

Matriz de consistencia					
TITULO	PROBLEMAS	OBJETIVOS	PRODUCTOS	VARIABLE	METODOLOGIA
Propuesta de intervención pública para la mejora del manejo de la calidad de aire en el distrito de San Juan de Lurigancho	Problema general	Objetivo general		Variable 1: Intervención pública,	Investigación aplicada
	Limitada intervención pública e inadecuado manejo de la calidad de aire en el distrito de San Juan de Lurigancho	Determinar la relación entre intervención pública y la mejora del manejo de la calidad de aire en el distrito de San Juan de Lurigancho			
	Problemas específicos	Objetivos específicos			
	Inexistentes proyectos de inversión pública en temas ambientales	Existentes proyectos de inversión pública en temas ambientales	Disponer de una cartera de proyectos ambientales		
	Puntos críticos de residuos sólidos en espacios públicos y mejorar el manejo de la calidad de aire	Erradicar los puntos críticos de residuos sólidos en espacios públicos y mejorar el manejo de la calidad de aire	Brindar servicio de limpieza y arborización en los puntos críticos	Variable 2: manejo de la calidad de aire	
Limitado servicio de mantenimiento de las áreas verdes - árboles y manejo de la calidad de aire	Mejorar el servicio de mantenimiento de las áreas verdes - árboles y manejo de la calidad de aire	Brindar servicio de mantenimiento de áreas verdes – poda de árboles			

Fuente: Elaboración propia con datos de los planes de acción.

## **Anexo 2: Glosario de términos**

**Punto crítico:** son lugares en la cual se acumulan continuamente residuos sólidos, residuos de construcción y que se convierten en foco infeccioso. Causan perjuicio a la población y al ambiente.

**Poda:** Se trata de cortar ramas de un árbol o arbusto con diferentes finalidades, sanitario, ornamental, fructificación etc.

**Plan de acción:** Es una secuencia de pasos o actividades para conseguir una meta, para alcanzar un resultado.

**INCA:** Herramienta que usa el ministerio del ambiente para informar a la población sobre el índice de calidad ambiental.

**Dióxido de carbono.** Es uno de los gases de efecto invernadero, incoloro, inodoro que se encuentra en la atmósfera y que se genera por la combustión principalmente.

**Árbol:** Es un vegetal perenne que ramifica y que presenta distintos tipos de hojas y floración.

**Contaminación:** Se considera a la presencia de elementos indeseables en el ambiente que causan algún daño al hombre o al planeta.

**Calidad de aire:** Se puede definir así cuando la atmosfera no presenta contaminantes en consecuencia, este aire limpio puede ser respirado.

**Intervención pública:** Viene a ser la participación del estado mediante políticas, ordenanzas, u otros medios para corregir deficiencias en los servicios entregados a la población.

**Valor público:** Es lo que recibe la población a través de un bien o servicio por parte del estado.

**Producto:** Es el conjunto de bienes y servicios públicos que se entregan a la ciudadanía.

**Anexo 3: Plan de acción de erradicación de puntos críticos de residuos sólidos, mediante habilitación de áreas verdes en el distrito de San Juan de Lurigancho**

**PLAN DE ACCIÓN DE ERRADICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DE RESIDUOS SÓLIDOS, MEDIANTE HABILITACIÓN DE ÁREAS VERDES EN EL DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO**



**2021**

## ÍNDICE

1.	Introducción	3
2.	Objetivos	4
3.	Justificación	4
4.	Antecedentes	4
5.	Diagnóstico	5
5.1	Puntos críticos de residuos sólidos	6
6.	Criterios de focalización	7
7.	Metodología	8
8.	Equipo de trabajo	14
9.	Resultados esperados	14
10.	Recurso y presupuesto	15
11.	Tiempo de ejecución y resultados	17
12.	Bibliografía	17

## ANEXOS

Anexo 1:	Listado de puntos críticos y potenciales en el Distrito de SJL	20
Anexo 2:	Mapa de puntos críticos focalizados	21
Anexo 3:	Mapa de puntos críticos potenciales focalizados	23
Anexo 4:	Principales especies vegetales tolerantes a sequias	24

## **1. Introducción**

Los gobiernos locales cuentan con la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobada por D.L. N° 1278 y su reglamento correspondiente, donde se precisa su rol sobre la formulación de los respectivos planes de manejo de residuos sólidos, como instrumentos de gestión pública. Este plan contiene la relación de los puntos críticos y puntos potenciales críticos de residuos sólidos.

Según el último plan vigente de la Municipalidad Distrital de SJL sobre manejo de residuos sólidos del año 2020, se cuenta con 61 lugares identificados como puntos críticos y puntos potenciales críticos.

Para erradicar estos puntos críticos y contrarrestar a los contaminantes atmosféricos como material particulado, humo, y malos olores, es necesario elaborar un plan de acción en el cual podamos tener una herramienta que nos indique cómo podemos recuperar estos lugares públicos. El objetivo principal de este plan es recuperar los espacios y habilitarlos con áreas verdes, mediante árboles resistentes. Estos lugares dejarán de ser espacios con personas de mal vivir, botaderos de residuos de la construcción, lugar donde se quema la basura y zonas polvorientas.

Del total de lugares registrados, se ha focalizado 16 puntos críticos y 10 potenciales críticos que, al final del tercer año, serán 26 lugares recuperados con árboles que aportarán la mitigación de la contaminación del aire.

La Municipalidad de SJL, a través de su unidad ejecutora, Sub Gerencia de Limpieza Pública, es la responsable de ejecutar el plan propuesto. Contará con los siguientes componentes: 1) Fase de gabinete, 2) Acciones de sensibilización en zonas de puntos focalizados, 3) Habilitación de áreas verdes, y 4) supervisión y mantenimiento 5) Reporte de campo.

Además, este instrumento de gestión permitirá complementar al Plan de Manejo Distrital de Residuos Sólidos que tiene entre sus alcances la ruta, horario,

vehículos, para una adecuada recolección, transporte y disposición final en el distrito de SJL.

El presente instrumento de gestión se proyecta por tres años consecutivos y va a beneficiar a los vecinos del Distrito de SJL, mejorando las condiciones de recolección de los residuos.

## **2. Objetivos**

### **Objetivo general**

- Erradicar los puntos críticos de residuos sólidos en el Distrito de SJL.

### **Objetivos específicos**

- Recuperar 26 puntos críticos mediante la siembra de árboles.
- Sensibilizar a la población sobre horarios y rutas de recojo de los residuos sólidos.

## **3. Justificación**

La Municipalidad de SJL cuenta con un plan de manejo distrital de residuos sólidos sin vigencia, así como con un plan anual de erradicación de puntos críticos y prevención de puntos críticos potenciales de residuos sólidos, válido hasta el año 2020.

Por tal razón, se elabora el siguiente plan de acción que será una herramienta para recuperar los puntos críticos mediante la siembra de árboles, instrumento de gestión ambiental que permitirá aportar a la mitigación de la contaminación del aire, teniendo en cuenta que los árboles cumplen una función muy importante como depurador atmosférico.

Además, la ejecución del plan propuesto permitirá que la población que habita alrededor de los puntos críticos conozca y respete los horarios de las rutas de recojo de residuos sólidos, y que la entidad, a través de la empresa prestadora

de servicios, cumpla con la programación. Con estas condiciones, se conseguirá que los puntos críticos disminuyan y garanticen la sostenibilidad de los espacios recuperados como puntos verdes.

#### **4. Antecedentes**

La problemática del manejo de los residuos sólidos es muy amplia, y uno de sus indicadores es la existencia de los puntos críticos. Como menciona **Huamán (2020)**, el manejo de residuos sólidos es influenciado por el aumento de la población, la inadecuada gestión de desechos, la cultura de los habitantes y la carencia de infraestructuras para la disposición final.

La limpieza pública en las ciudades es responsabilidad de los municipios, tal como se encuentra en el reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 que indica que los lugares de acumulación temporal de residuos sólidos generados en vías, espacios y áreas públicas son considerados puntos críticos. La municipalidad de la jurisdicción correspondiente es responsable de la limpieza, remoción y erradicación de dichos puntos.

El inadecuado manejo de los residuos sólidos trae como consecuencia la existencia de emisión de gases, malos olores y polvo, tal como lo sustenta **Palomino (2020)**, que indica que cuando los residuos sólidos se descomponen, producen malos olores y gases, como el metano ( $\text{CH}_4$ ) y dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), que colaboran con el incremento del efecto invernadero. De igual modo los residuos, al ser quemados de manera descontrolada, son perjudiciales por los humos que se generan y por el material particulado que afecta al sistema respiratorio humano.

De igual manera, los puntos críticos, botaderos, y espacios abandonados son fuentes de contaminación. Al respecto, **Mendoza (2017)** indica que las fuentes de degradación de la calidad del aire incluyen el humo proveniente de la quema abierta, polvo de una inadecuada contención, recolección, descarga al aire libre

y gases generados por la descomposición de desechos en un botadero abierto o relleno sanitario.

## 5. Diagnóstico

La Municipalidad de SJL viene trabajando en la prevención y erradicación de los puntos críticos de residuos sólidos existentes en el distrito, función que corresponde a la Sub Gerencia de Limpieza Pública del gobierno local, sin mayor éxito, por no contar con una estrategia adecuada de recolección, transporte y disposición final, valorización de residuos, reciclaje, etc., encontrándose cúmulos en distintas zonas del distrito y algunos lugares denominados puntos críticos, que según MINAM son aquellos que tienen un volumen mayor de 1.5 m<sup>3</sup>.

La falta de actualización de rutas, el crecimiento poblacional, el cambio de horarios, la falta de flota vehicular y el desconocimiento de las personas sobre estas condiciones son las razones principales para no tener el distrito limpio y, por ende, la generación de lugares sucios y algunos pasando a ser puntos críticos.

Se cuenta con un inventario de puntos críticos de residuos sólidos, de los que en mayor cantidad se presentan en la parte alta del distrito, tal como se representa en el mapa de la Figura 1.

**Figura 1:** *Mapa de ubicación de los puntos críticos y potenciales de residuos sólidos*



Fuente: Plan de manejo distrital de residuos sólidos 2020

## 5.1 Puntos críticos de residuos sólidos

Los puntos críticos se encuentran en las avenidas principales, parques, intersecciones y son lugares que se convierten en fuentes de contaminación, tal como se muestra en las siguientes fotografías:

**Fotografía 1:** Av. Canto Grande (referencia: altura. Calle Ausangate)



**Fotografía 2:** Av. El Muro (referencia: altura. Mercado 10 de Octubre)



**Fotografía 3:** Av. Fernando Wiesse (referencia: altura Iglesia de los Mormones)



## 6. Criterios de focalización

MINAM recomienda usar criterios de priorización de puntos críticos, tal como se muestra en el Cuadro 1, por lo que se ha tomado como referencia esta recomendación para focalizar nuestros puntos críticos.

Los ítems a, b, c, d, e, f, g y h tienen un puntaje correspondiente en el intervalo del 1 al 4, cada punto crítico georreferenciado que puede cumplir con más de una característica. Posterior a ello, se hace la sumatoria de los puntajes, consiguiendo la relación de lugares a ser considerados para el plan.

**Cuadro 1: Criterios de focalización**

Descripción / Características	Puntaje
(a) A menos de 100 m de instituciones educativas	2
(b) A menos de 100 m de establecimientos de salud	4
(c) A menos de 100 m a centros de abastos y/o mercados	4
(d) A menos de 50 m a cuerpos naturales de agua	4
(e) A menos de 100 m de parques y/o áreas verdes públicas	2
(f) A menos de 50 m a infraestructuras de riego	2
(g) A menos de 50 m a zonas arqueológicas	1
(h) Punto que no cumple los criterios de la (a) hasta (g)	1
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>

Fuente: MINAM, 2019.

En el siguiente cuadro se presenta la cantidad de puntos a recuperar, con su respectiva área, y la proyección de la cantidad de árboles que se instalarán. Del total de puntos críticos que son 61 (Ver Anexo 1), usando el criterio de focalización, se consideró 26 espacios públicos por recuperar; y éstos hacen una sumatoria de 13 000 m<sup>2</sup> a recuperar, con 812 árboles, tal como se muestra en el Cuadro 2.

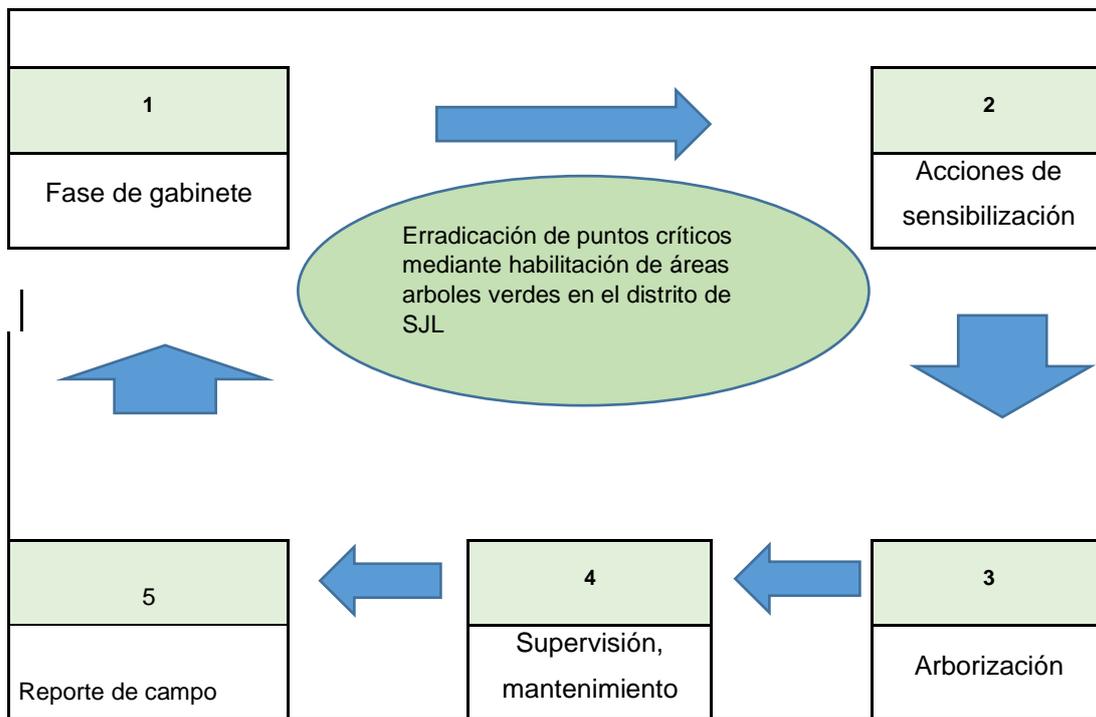
**Cuadro 2: Resumen de la cantidad de puntos críticos y su respectiva área**

Total de puntos críticos	Puntos críticos a recuperar	Área/		Cantidad de árboles
		Puntos críticos en m <sup>2</sup>	Total de área recuperada	
61	26	500	13000	812

## 7. Metodología

Podemos graficar la metodología en el Cuadro 3, denominado: proceso de erradicación de puntos críticos mediante habilitación de áreas verdes en SJL, que cuenta con cuatro etapas que se describen a continuación:

**Cuadro 3:** *Proceso erradicación de puntos críticos mediante habilitación de áreas verdes en SJL*



Fuente: Elaboración propia

### Fase I: Gabinete

En esta primera fase se identifica los puntos críticos conocidos en el distrito. Además, se cuenta con puntos críticos potenciales considerados, de acuerdo a los criterios de focalización que están dentro del plan de erradicación. Es en esta fase donde se realiza la programación de trabajo, la preparación de los equipos, herramientas, requerimiento de personal, promotores, y logística necesaria.

Los profesionales de la Gerencia de Desarrollo Ambiental y de la Sub Gerencia de Limpieza Pública son los encargados de capacitar al personal operativo en las instalaciones de la municipalidad; de esta manera, se inicia el trabajo, en favor de la calidad del aire.

Una vez socializado el plan con el personal de la Sub Gerencia de Limpieza Pública e identificado los 26 lugares focalizados, se dispone de vehículos para salir al campo con las coordenadas, mapa, y promotores para realizar el trabajo diario.

Es en esta fase que se tienen definidos los lugares de trabajo, ubicación, accesibilidad, volumen de residuos sólidos recurrente, entre otros, y se presenta la lista de los 16 puntos focalizados considerados críticos.

**Cuadro 4:** *Puntos críticos focalizados para el período 2022-2024*

N°	ESTE	NORTE	DIRECCIÓN	REFERENCIA	TIPO	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	Puntaje
1	283116	8677602	Parque Heroito	Alameda Bayóvar con Av. Héroes del Cenepa	Crítico	1.6	12
2	284853	8676512	Av. Héroes de Cenepa	Alt. Centro de Salud	Crítico	2	12
3	283393	8678758	Av. El Muro	Alt. Mercado 10 de Octubre	Crítico	2	12
4	283789	8677414	Av. Fernando Wiesse	Alt. Iglesia de los Mormones	Crítico	2	12
5	284256	8678194	Av. Central	A una cuadra de la Av. El Muro	Crítico	1.6	12
6	280578	8673101	Av. Canto Grande	Alt. Av. San Hilarión	Crítico	1.5	12
7	285411	8679798	Av. Fernando Wiesse	Alt. Estadio Montenegro	Crítico	2	10
8	280914	8669091	Av. Próceres de la Independencia	Frente al Módulo de vigilancia	Crítico	1.5	10
9	284984	8676535	Av. Héroes del Cenepa	A una cuadra del Mercado Santa María	Crítico	1.8	10
10	280477	8671573	Av. Canto Grande	Ingreso AA.HH. 15 de Enero	Crítico	1.5	8

N°	ESTE	NORTE	DIRECCIÓN	REFERENCIA	TIPO	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	Puntaje
11	284297	8678812	Av. Ampliación Mariátegui	Cruce Jr. Intermedio	Crítico	1.7	8
12	281650.1	8677243	Av. José Carlos Mariátegui	Colegio Ricardo Palma	Crítico	1.5	8
13	283664	8677796	Av. Fernando Wiese	Alt. Pre San Marcos	Crítico	1.5	8
14	285298	8678988	AA.HH. 1 de Mayo	Frente Iglesia Emaús	Crítico	1.8	8
15	281248	8675374	Av. Canto Grande	Alt. Paradero 5	Crítico	1.6	6
16	280543	8672174	Av. Canto Grande	A una cuadra de la Huaca Canto Chico	Crítico	1.5	6

Fuente: Plan de Manejo de Residuos Sólidos 2020

De igual modo, en esta etapa se tienen los puntos críticos potenciales, diferenciándose por el volumen recurrente de acumulación de residuos sólidos, menor a 1.5 m<sup>3</sup> son denominados potenciales y mayores a 1.5 m<sup>3</sup> son críticos.

**Cuadro 5:** Puntos críticos potenciales focalizados para el período 2022-2024

N°	ESTE	NORTE	DIRECCIÓN	REFERENCIA	TIPO	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	PUNTAJE
1	283389.5	8679468	Av. Ampliación Mariátegui	Intersección con Av. El Mercado	Potencial	0.2	12
2	281533	8676301	Av. San Martín	Alt. Paradero 1 de Huáscar	Potencial	0.1	8
3	280873	8674764	Av. Canto Grande	Alt. Paradero 2	Potencial	0.3	8
4	283349	8676762	Av. Fernando Wiese	Alt. Paradero 15	Potencial	0.2	10
5	285285	8679684	Av. Fernando Wiese	Alt. Mercado Sagrado Corazón	Potencial	0.2	12
6	280304	8671506	AA. HH. 15 de Enero	Espalda de la posta medica	Potencial	0.2	6
7	282656	8669718	Av. Malecón Checa	Alt. I. E. Antenor Orrego	Potencial	0.1	8
8	282529	8671936	Av. Santa Rosa	Alt. Parque Petramas	Potencial	0.1	8

N°	ESTE	NORTE	DIRECCIÓN	REFERENCIA	TIPO	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	PUNTAJE
9	285730	8669967.8	Av. Malecón Checa	Alt. Bellas Artes	Potencial	1	8
10	283531	8678678	Av. El Muro	Alt. Centro de Salud 10 de Octubre	Potencial	0.3	12

Fuente: Plan de manejo de residuos sólidos 2020

### **Fase II: Acciones de sensibilización en zonas de puntos focalizados**

Los promotores ambientales son los encargados de realizar acciones de sensibilización y educación ambiental, en coordinación con la sociedad civil, centros educativos, mercados, comisarias, Ministerio de Salud y universidades, con la finalidad de erradicar los puntos críticos y convertirlos en un lugar ornamental con beneficios ambientales para la población de SJL.

Cada punto crítico identificado tendrá como referencia los centros educativos, universidades, centros de salud, ONG más cercana para las acciones de sensibilización y concientización con temas alusivos al manejo de los residuos sólidos. Asimismo, éstos serán los lugares de coordinación y reuniones.

Las principales acciones son:

- a) Pasacalles por las manzanas cercanas a los espacios focalizados.
- b) Campaña de volanteo de puerta en puerta en los alrededores del punto crítico.
- c) Sensibilizaciones por medio de las redes sociales.

Es en esta etapa donde la municipalidad hará conocer a los vecinos sobre las condiciones de recolección de residuos sólidos, a través de la limpieza pública. Los pobladores deben estar conscientes de ello y respetar estas condiciones para tener un mejor manejo de los residuos sólidos en la zona. La sensibilización estará centrada en reforzar el recojo de los residuos sólidos.

### **Fase III: Arborización**

Para la ejecución, se cuenta con personal obrero de limpieza pública y de la Sub Gerencia de Parques y Jardines, previa capacitación encabezada por los

promotores ambientales, así como con herramientas y vehículos para el traslado correspondiente.

Las principales acciones consideradas son las siguientes:

- a) Instalación de carteles disuasivos.
- b) Limpieza del punto crítico, postes, veredas y baldeo.
- c) Cercado de la zona.
- d) Habilitación de áreas verdes.

Para la habilitación de las áreas verdes, se tendrá en cuenta las especies vegetales que presenten ciertas ventajas como, por ejemplo, tolerante a sequias, que sean siempre verdes, capacidad de absorción de impurezas, poca demanda del recurso hídrico y capacidad de adaptación a suelos infértiles, tales como el Molle sp y el Mioporum sp (Ver Anexo 2). Son éstas quienes realizarán la función de filtro, limpiadores del aire que sumarán al objetivo de contrarrestar la contaminación del aire.

Para ello, la municipalidad cuenta con dos viveros municipales que disponen de árboles, arbustos, y abono orgánico para el manejo agronómico correspondiente.

#### **Fase IV: Supervisión y mantenimiento**

La Sub gerencia de Limpieza Pública, que depende de la Gerencia de Desarrollo Ambiental, es la unidad orgánica encargada de ejecutar el plan propuesto y, de igual modo, la supervisión, mantenimiento.

Las acciones son las siguientes:

- a) Acciones de supervisión, vigilancia y control de las áreas verdes habilitadas con árboles.
- b) Mantenimiento de la conservación de las zonas recuperadas mediante limpieza, riego, y poda.

La vigilancia y el monitoreo son de suma importancia para darle sostenibilidad a las acciones emprendidas. Para ello, se requiere los informes y reportes de campo.

### Fase V: Reporte de campo

Para evaluar el estado situacional del punto crítico es necesario hacer reportes de campo, esta información nos permitirá programar las correcciones del caso; por ejemplo, cerco caído, carteles rotos, falta de riego, etc. Para ello se adjunta un formato para el llenado de datos de campo.

Por otro lado, se presenta el cronograma de actividades con sus cinco componentes, considerando los indicadores establecidos y la unidad de medida de las metas para cada año, siendo la Sub Gerencia de Limpieza Pública la unidad orgánica encargada de realizar el monitoreo y la evaluación del avance correspondiente, tal como se muestra en el Cuadro 6.

**Cuadro 6:** *Cronograma de actividades*

Cronograma de actividades para la erradicación de puntos críticos en el Distrito de SJL							
Actividad / Meta	U.M	2022		2023		2024	
		IS	2S	1S	2S	1s	2s
Fase de gabinete	Plan	1					
Acciones de sensibilización	Charlas	1	6	6	6	6	1
Arborización	Árboles	135	135	135	135	135	135
Supervisión, mantenimiento	Árboles	135	135	135	135	135	135
Reporte de campo	Reportes	24	24	24	24	24	24

Fuente: Elaboración propia.

## 8. Equipo de trabajo

Para la ejecución del plan, se requiere incorporar a un equipo de trabajo y programar al personal de planta con que cuenta la Gerencia de Desarrollo Ambiental, conjuntamente con sus dos unidades orgánicas.

Como responsable de la ejecución, se encuentra el Sub Gerente de Limpieza Pública y, asimismo, un profesional ambiental que hará trabajo en gabinete con 10% de participación y será el enlace entre el equipo de campo y el equipo administrativo. Ellos harán el trabajo de sensibilización, concientización, monitoreo y son los cinco promotores ambientales que trabajarán conjuntamente con cinco obreros del personal de campo. De igual modo, el Supervisor General tendrá participación, así como el Asistente Administrativo, tal como se muestra en el Cuadro 7.

**Cuadro 7: Equipo de trabajo**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	% de participación
1	Sub Gerente	Persona	1	10
2	Supervisor	Persona	1	20
3	Especialista	Persona	1	10
4	Asistente Administrativo	Persona	1	10
5	Promotor Ambiental	Persona	5	100
6	Obreros	Persona	5	100

Fuente: Elaboración propia

## 9. Resultados esperados

Al término del tercer año, se contará con 26 puntos críticos recuperados, 810 árboles en buen estado, con una cobertura vegetal de 13 000 m<sup>2</sup> limpios y verdes. Estos árboles pueden sumarse al inventario con que cuenta la Municipalidad de SJL.

El proceso de erradicación de puntos críticos con habilitación de áreas verdes – siembra de árboles en SJL, tiene como producto “Brindar servicio de limpieza y arborización en los puntos críticos”, y como beneficiaria a la población de ese

distrito. Éste es un proceso operativo a cargo de Sub Gerencia de Limpieza Pública de la Municipalidad de SJL.

**Cuadro 8: Resumen del proceso**

Nombre del proceso	Producto(s) del proceso	Personas que reciben el producto o productos del proceso	Tipo de proceso	Dueño del proceso
Erradicación de puntos críticos con habilitación de áreas verdes en SJL	Brindar servicio de limpieza y arborización en los puntos críticos	Población del Distrito de SJL	Proceso operativo	Sub Gerencia de Limpieza Pública

Fuente: Elaboración propia

## 10. Recurso y presupuesto

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	% de participación	COSTO POR UNIDAD	COSTO TOTAL
1	Personal					S/29,400.00
1.1	Sub Gerente	Persona	1	10	7500	S/9,000.00
12	Supervisor	Persona	1	20	1500	S/3,600.00
1.3	Especialista	Persona	1	10	3500	S/4,200.00
1.4	Asistente Administrativo	Persona	1	10	1200	S/1,440.00
1.5	Promotor Ambiental	Persona	5	100	S/930.00	S/5,580.00
1.6	Obreros	Persona	5	100	S/930.00	S/5,580.00
2	Material de difusión					S/3,210.00
2.1	Trípticos	Millar	2		S/360.00	S/720.00
2.2	Volantes	Millar	4		S/360.00	S/1,440.00
2.3	Banners (0.5 X 1 m)	Unidad	30		S/35.00	S/1,050.00
3	Equipos de protección personal					S/5,502.00
3.1	Polo M, L	Unidad	32		S/10.00	S/320.00

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	% de participación	COSTO POR UNIDAD	COSTO TOTAL
3.2	Chalecos	Unidad	32		S/30.00	S/960.00
3.3	Pantalones	Unidad	32		S/25.00	S/800.00
3.4	Gorros	Unidad	32		S/10.00	S/320.00
3.5	Guantes	Unidad	128		S/5.00	S/640.00
3.6	Protector facial	Unidad	32		S/3.00	S/96.00
3.7	Zapatos de seguridad	Unidad	32		S/30.00	S/960.00
3.8	Casaca	Unidad	32		S/30.00	S/960.00
3.9	Mascarilla	Unidad	416		S/1.00	S/416.00
3.10.	Termómetro digital	Unidad	1		S/30.00	S/30.00
<b>4</b>	<b>Equipos de Desinfección</b>					<b>S/725.00</b>
4.1	Lejía	Galones	<b>10</b>		S/12.00	S/120.00
4.2	Alcohol	Litros	10		S/15.00	S/150.00
4.3	Alcohol gel	Galones	2		S/40.00	S/80.00
4.4	Detergente	Bolsas	5		S/75.00	S/375.00
<b>5</b>	<b>Material de campo</b>					<b>S/7,055.50</b>
5.1	Silbatos	Unidad	30		S/1.50	S/45.00
5.2	Plantones	Unidad	50		20	S/1,000.00
5.3	Buggi	Unidad	1		S/352.00	S/352.00
5.4	Cartulinas	Unidad	500		S/0.50	S/250.00
5.5	Papel lustre	Unidad	500		S/0.50	S/250.00
5.6	Plumones	Caja	3		S/48.00	S/144.00
5.7	Pintura esmalte	Galón	5		S/50.00	S/250.00
5.8	Pintura amarilla	Galón	5		S/55.00	S/275.00
5.9	Thinner	Galón	1		S/24.00	S/24.00
5.10.	Rodillo pequeño N° 3	Unidad	4		S/20.00	S/80.00
5.11	Brocha N° 6	Unidad	6		S/41.00	S/246.00
5.12	Rodillo de pintura N° 12	Unidad	4		S/22.00	S/88.00
5.13	Clavos de fierro 1.5"	Kilo	2		S/3.00	S/6.00
5.14	Clavos de fierro 2"	Kilo	2		S/3.00	S/6.00
5.15	Listones	Unidad	100		S/35.00	S/3,500.00

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	% de participación	COSTO POR UNIDAD	COSTO TOTAL
5.16	Alambre 1.5"	kilo	20		S/4.50	S/90.00
5.17	Alambre de púas	Rollos	2		S/68.00	S/136.00
5.18	Cemento	Bolsas	3		S/32.00	S/96.00
5.19	Arena	m <sup>3</sup>	1.5		S/85.00	S/127.50
5.20.	Piedra chancada 1/2"	m <sup>3</sup>	1.5		S/60.00	S/90.00
6	Vehículo para transporte					S/15,000.00
6.1	Camión baranda	glb	1	10	1250	S/15,000.00
TOTAL						S/60,892.50
Costo por PC recuperado						S/2,342.02
costo por M2 recuperado						S/4.68

Fuente: Elaboración propia

## 11. Tiempo de ejecución y resultados

Al cabo del tercer año, se tendrá 26 espacios públicos considerados puntos críticos, habilitados con áreas verdes, que mejorarán la calidad de vida en el Distrito de SJL (810 árboles y 1300 m<sup>2</sup> con cobertura vegetal).

### Bibliografía:

- Huamán, C.K. (2020). Caracterización de residuos sólidos municipales. Trabajo de investigación. Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.
- Mendoza, F.S. (2017). Evaluación de la contaminación del aire generado por la inadecuada disposición final de los residuos sólidos en el botadero municipal de la ciudad de Moyobamba. Tesis. Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, Moyobamba, Perú.
- Palomino, A.A. (2020). Impacto ambiental del manejo de residuos sólidos. Tesis. Universidad Continental, Huancayo, Perú.

## Anexos del plan de erradicación de puntos críticos

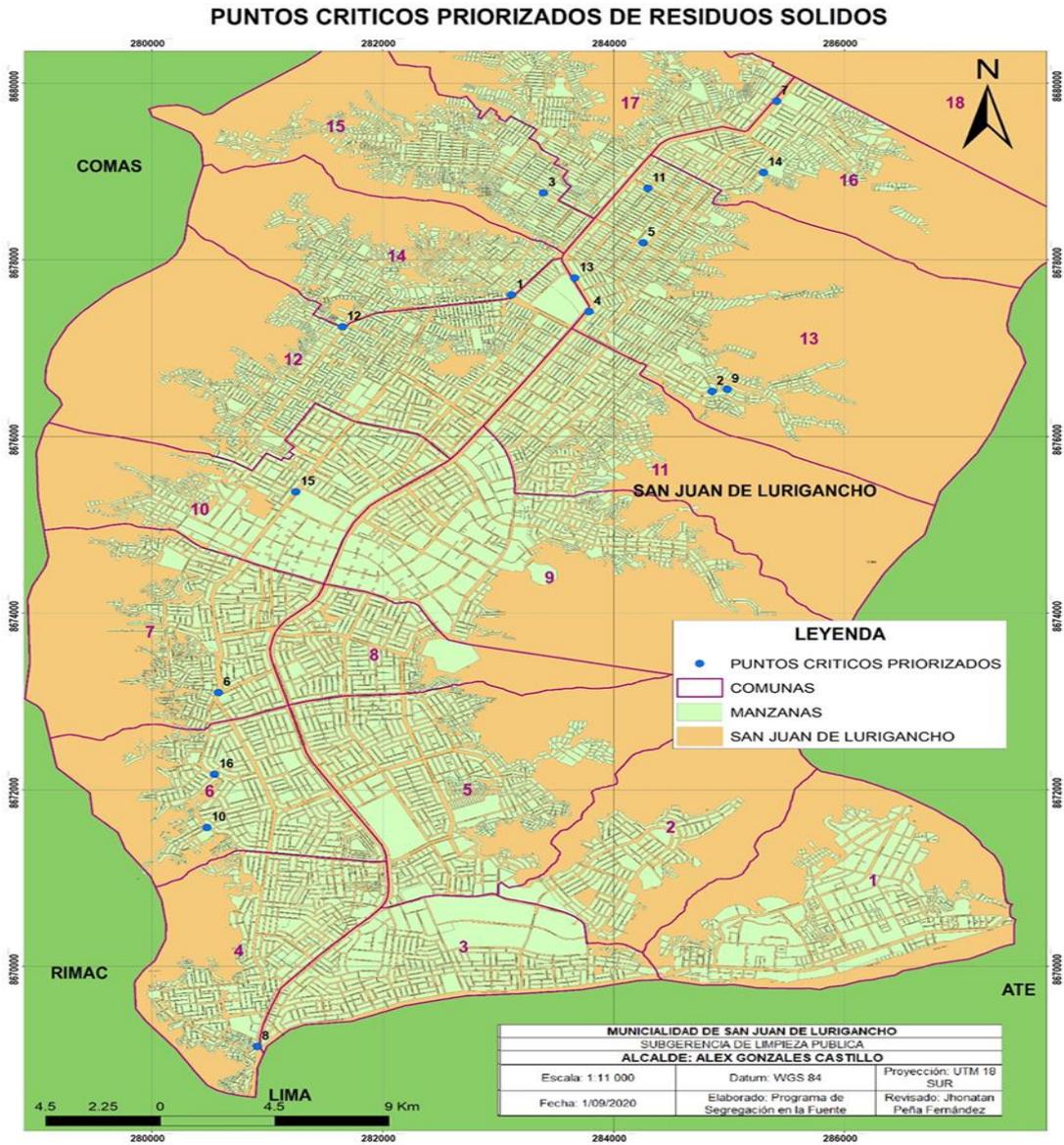
### Anexo 1: Listado de puntos críticos y potenciales en el Distrito de S JL

N°	ESTE	NORTE	DIRECCIÓN	REFERENCIA	TIPO	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
1	283389.5	8679468	Av. Ampliación Mariátegui	Intersección con Av. El Mercado	POTENCIAL	0.2
2	281533	8676301	Av. San Martín	Alt. Paradero 1 de Huáscar	POTENCIAL	0.1
3	280873	8674764	Av. Canto Grande	Alt. Paradero 2	POTENCIAL	0.3
4	283349	8676762	Av. Fernando Wiesse	Alt. Paradero 15	POTENCIAL	0.2
5	285285	8679684	Av. Fernando Wiesse	Alt. Mercado Sagrado Corazón	POTENCIAL	0.2
6	280304	8671506	AA. HH. 15 de Enero	Espalda de la posta medica	POTENCIAL	0.2
7	282656	8669718	Av. Malecón Checa	Alt. I. E. Antenor Orrego	POTENCIAL	0.1
8	282529	8671936	Av. Santa Rosa	Alt. Parque Petramas	POTENCIAL	0.1
9	280722	8674515	Av. Canto Grande	Alt. Calle Ausangate	CRÍTICO	1.5
10	285730	8669967.8	Av. Malecón Checa	Alt. Bellas Artes	POTENCIAL	1
11	283116	8677602	Parque Heroito	Alameda Bayovar con Av. Héroes del Cenepa	CRÍTICO	1.6
12	284853	8676512	Av. Héroes de Cenepa	Alt. Centro de Salud	CRÍTICO	2
13	282065	8675320	Av. Fernando Wiesse	Frente al supermercado Metro	POTENCIAL	1.2
14	281819	8675074	Av. Fernando Wiesse	Alt. Av. el Parque	POTENCIAL	1.3
15	283171	8676597	Av. Fernando Wiesse	Alt. Paradero 14	POTENCIAL	1.3
16	285411	8679798	Av. Fernando Wiesse	Alt. Estadio Montenegro	CRÍTICO	2
17	283200	8679273	Av. El Mercado	Costado Fe y Alegría	POTENCIAL	0.4
18	282150	8679132	Alameda Casa Blanca	Lateral izquierdo del parque	POTENCIAL	1
19	283393	8678758	Av. El Muro	Alt. Mercado 10 de Octubre	CRÍTICO	2
20	283277	8678835	Av. El Muro	Alt. Mercado 10 de Octubre	POTENCIAL	1
21	282159	8679303	Alameda Casa Blanca	Lateral derecho del parque	POTENCIAL	0.2
22	281248	8675374	Av. Canto Grande	Alt. Paradero 5	CRÍTICO	1.6
23	280477	8671573	Av. Canto Grande	Ingreso AA.HH. 15 de Enero	CRÍTICO	1.5
24	280543	8672174	Av. Canto Grande	A una cuadra de la Huaca Canto Chico	CRÍTICO	1.5
25	286059	8670111	Av. Malecón Checa	Alt. Av. Primavera	POTENCIAL	0.7
26	280506	8674106	Av. Canto Grande	Alt. Paradero 21	POTENCIAL	0.2
27	280914	8669091	Av. Próceres de la Independencia	Frente al Módulo de vigilancia	CRÍTICO	1.5
28	284697	8680061	AA.HH. Motupe	Vivero Municipal	POTENCIAL	0.3
29	283831	8679150	Av. Ampliación Mariátegui	Parque Concha Acústica	CRÍTICO	1.6
30	283113	8679144	Av. El Mercado	A una cuadra del colegio Fe y Alegría	POTENCIAL	0.2
31	284297	8678812	Av. Ampliación Mariátegui	Cruce Jr. Intermedio	CRÍTICO	1.7
32	283666	8679246	Av. Ampliación Mariátegui	Alt. Calle Aurelio Mungla	CRÍTICO	1.5
33	283639	8678593	Av. El Muro	A una cuadra de Wiesse	POTENCIAL	1.1

N°	ESTE	NORTE	DIRECCIÓN	REFERENCIA	TIPO	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
34	281650.1	8677243	Av. José Carlos Mariátegui	Colegio Ricardo Palma	CRÍTICO	1.5
35	281464	8676877	Av. José Carlos Mariátegui	Alt. Aldea Infantil	POTENCIAL	0.4
36	281013	8676552	Espalda del Colegio Monitor Huáscar	Costado de la caseta de Serenazgo	CRÍTICO	3
37	282996	8676316	Av. Fernando Wiese	Alt. Paradero 13	POTENCIAL	0.3
38	283559	8676962	Av. Fernando Wiese	Alt. Paradero 16	CRÍTICO	1.6
39	283789	8677414	Av. Fernando Wiese	Alt. Iglesia de los Mormones	CRÍTICO	2
40	283664	8677796	Av. Fernando Wiese	Alt. Pre San Marcos	CRÍTICO	1.5
41	284615	8679438	Av. Fernando Wiese	Alt. Paradero 9	CRÍTICO	1.6
42	284759	8678518	Av. Ampliación con Av. Wiese	Alt. Paradero 7	POTENCIAL	0.2
43	284787	8674447	Av. San Martín	5ta Etapa Juan Pablo II	CRÍTICO	1.5
44	284256	8678194	Av. Central	A una cuadra de la Av. El Muro	CRÍTICO	1.6
45	284775	8678886	Av. Central	Alt. Jirón Final	CRÍTICO	1.7
46	284231	8676828	Av. Héroes del Cenepa	Alt. Grifo Santa María	POTENCIAL	1.2
47	284984	8676535	Av. Héroes del Cenepa	A una cuadra del Mercado Santa María	CRÍTICO	1.8
48	284283	8676802	Av. Héroes del Cenepa	AA.HH. Santa María	POTENCIAL	1.3
49	284274	8674897	AA.HH. Juan Pablo II	Paradero Urbanitos	CRÍTICO	1.7
50	283660	8678249	Av. Fernando Wiese	Frente al Scotiabank	POTENCIAL	0.4
51	281963	8673603	Av. Jorge Basadre	Costado Mercado San Gabriel	CRÍTICO	1.5
52	280312	8669393	Av. El Rímac	Costado del Túnel – Av. Perú	POTENCIAL	1.2
53	284077	8677651	Av. Central	Alt. Jirón Educación	POTENCIAL	0.9
54	284339	8679177	Av. Fernando Wiese	Alt. Iglesia Mormones	POTENCIAL	1
55	285298	8678988	AA.HH. 1 de Mayo	Frente Iglesia Emaús	CRÍTICO	1.8
56	280354	8672289	Av. Canto Grande	Alt. Huaca Canto Chico - Parroquia	CRÍTICO	2
57	280578	8673101	Av. Canto Grande	Alt. Av. San Hilarión	CRÍTICO	1.5
58	280544	8674327	Av. Canto Grande	Alt. Calle Carlos III	CRÍTICO	1.6
59	280538	8673841	Av. Canto Grande	Alt. Jirón Aerolito – Santa Isabel	CRÍTICO	1.6
60	281039	8676586	Espalda Colegio Monitor Huáscar	Costado Caseta de Serenazgo	CRÍTICO	3
61	283531	8678678	Av. El Muro	Alt. Centro de Salud 10 de Octubre	POTENCIAL	0.3

Fuente: Plan de Manejo de Residuos Sólidos Municipalidad de SJL, 2020.

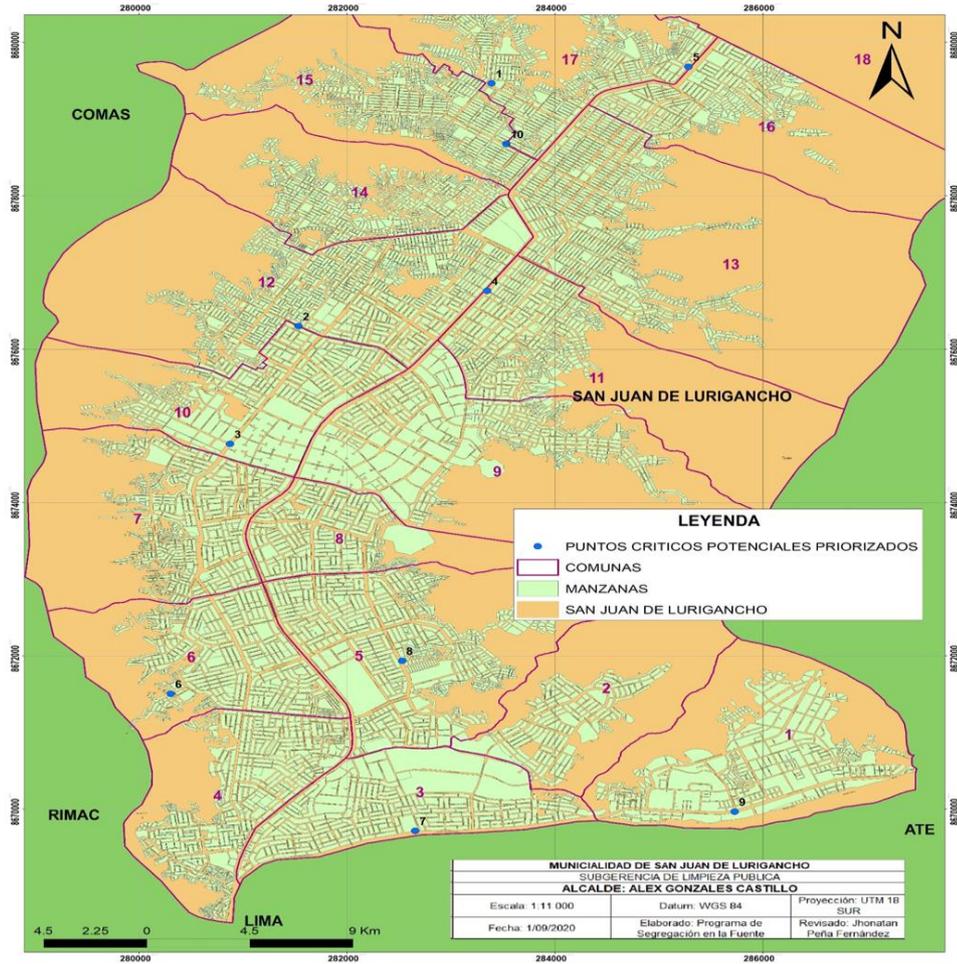
## Anexo 2: Mapa de puntos críticos focalizados



Fuente: Plan de Manejo de Residuos Sólidos Muni SJL 2020

### Anexo 3: Mapa de puntos críticos potenciales focalizados

#### PUNTOS CRITICOS POTENCIALES PRIORIZADOS DE RESIDUOS SOLIDOS



Fuente: Plan de Manejo de Residuos Sólidos Municipalidad de SJL, 2020

#### **Anexo 4: Principales especies vegetales tolerantes a sequias**

**Mioporum sp** es una planta arbustiva tolerante a suelos pobres. Puede ser usada en macizos o como cerco vivo, y es una especie que siempre está verde, y es poco exigente en el riego. Esta planta servirá como conservadora de la humedad del suelo. Se recomienda una densidad de siembra de 50 cm x 50 cm. Esta planta soporta el riego mediante cisterna una vez a la semana.

**FIGURA 1:** *Mioporum*



*Molle nacional:* Esta especie es un árbol de origen sudamericano resistente a sequias y siempre está verde y atrapa el polvo, genera sombra, regula la temperatura y cuenta con otras ventajas, característico de un árbol urbano.

Para puntos críticos, estas especies vegetales son las adecuadas porque serán regadas mediante cisterna, de una a dos veces por semana. No se recomienda plantas de porte bajo, por la naturaleza del suelo y por el tipo de riego que se dispone.

Se recomienda tener una plantación de individuos con una densidad de siembra de 4 m x 4 m, consiguiendo 625 árboles por hectárea.

**FIGURA 2:** *Molle nacional*



## Anexo 4: Plan de acción de poda de saneamiento de árboles en el distrito de San Juan de Lurigancho.

### Plan de acción de poda de saneamiento de árboles en el Distrito de San Juan de Lurigancho



**2021**  
**INDICE**

1.	Introducción	1
2.	Objetivo	1
3.	Justificación	2
4.	Antecedentes	2
5.	Diagnóstico	3
6.	Criterios de focalización	4
6.1	Tipos de poda	4
6.2	Tamaño de copa de los árboles	5
7.	Metodología	5
8.	Equipo de trabajo	8
9.	Presupuesto	10
10.	Cronograma de actividades	11
11.	Bibliografía	12

## **1. Introducción**

Parte de las funciones y responsabilidades de un gobierno local es brindar el servicio de mantenimiento de áreas verdes, para lo cual se requiere el cumplimiento de diversas actividades y acciones. Para ello, es necesario contar con herramientas técnicas para las principales actividades, razón por el cual se elabora el presente plan, que será presentado a la Municipalidad de SJL, institución que cuenta entre sus órganos de línea a la Gerencia de Desarrollo Ambiental y, dentro de ella, la Sub Gerencia de Parques, Jardines y Ambiente como unidad ejecutora, responsable de las actividades de mantenimiento de las áreas verdes de esta jurisdicción.

Para el presente trabajo, se propone el plan de acción de poda de saneamiento de árboles en el Distrito de SJL, exclusiva para esta municipalidad, considerando para la focalización dos criterios básicos para seleccionar a los individuos que serán trabajados: tipo de poda y tamaño de copa de los árboles mayor a tres metros.

La finalidad es tener árboles sanos, en buenas condiciones y, de esta manera, la población del distrito podrá beneficiarse de las ventajas ambientales que las especies vegetales brindan. La poda favorece a los árboles y éstos contrarrestan la contaminación ambiental y mejoran la calidad del aire, principalmente en las zonas urbanas.

SJL el distrito más grande y poblado del Perú, cuenta con un inventario de árboles con un total de 44 339 individuos, por lo que es necesario contar con un plan de poda que le dará vigorosidad, mejorará el ornato, disminuirá los riesgos de caída, limpiará el aire y proporcionará oxígeno.

La municipalidad cuenta con la Ordenanza N°1852/MML, que aprueba la Conservación y Gestión de Áreas Verdes en Lima que, en su Artículo 17°, indica que las municipalidades distritales elaborarán y mantendrán actualizado, cada tres años, el Inventario Distrital de Áreas Verdes y Arbolado Urbano de su jurisdicción.

## **2. Objetivo**

Mejorar el servicio de mantenimiento de las áreas verdes - poda de árboles.

## **3. Justificación**

Pese a contar con un inventario de árboles del distrito, la Municipalidad de SJL no cuenta con un plan de poda de árboles, lo que impide tener un conocimiento actualizado y detallado del estado de éstos, dificultando tener las condiciones necesarias para el cumplimiento de sus funciones fisiológicas de forma óptima, respecto a la absorción del dióxido de carbono y la emisión de oxígeno, es oportuno precisar en esta parte que los árboles cumplen un importante rol como depurador natural del aire.

Se propone un plan para una adecuada intervención de los árboles del distrito. Además, el cumplimiento del plan operativo institucional permitirá contar con un instrumento de gestión, para optimizar los recursos y brindar un servicio adecuado y ordenado de mantenimiento de las áreas verdes – poda de árboles.

La poda permitirá que cada individuo tenga menos riesgo de caída de ramas, que presenten mejor forma, uniformidad, y capacidad de absorción de contaminantes. Asimismo, permitirá que las especies vegetales de porte mediano y pequeño puedan tener mejor iluminación y ventilación.

## **4. Antecedentes**

En ciudades con alta contaminación atmosférica como Lima, el arbolado urbano es un medio de depuración del aire, para ello requiere actividades de mantenimiento. Al respecto, Martins, (2018) indica que un árbol bien nutrido y manejado es un individuo con mayores condiciones de permanecer un período más amplio en el ámbito urbano, generando por mayor tiempo beneficios ambientales a los centros urbanos.

De igual modo, se requiere que los gobiernos locales consideren, entre sus instrumentos de gestión, el manejo de los árboles en las ciudades urbanas, tal como afirma Chávez (2018), para quien la arboricultura se ocupa del cuidado de

los árboles, involucrando su manejo individual o poblacional en las ciudades, parques y otros ambientes urbanos.

Por otro lado, los árboles no sólo presentan ventajas ambientales, también existen otros aportes a la humanidad, en ese sentido. Al respecto, Neira (2018) menciona que los árboles han representado para la humanidad un aporte significativo en tres recursos fundamentales: económico, cultural y ornamental.

En una ciudad urbana como Lima, existen diferentes especies arbóreas, como Eucalipto, Ficus, Molle, Huaranhuay, Meijo, entre otros, unos más eficientes que otros, sobre su función de filtros y depuradores atmosféricos. Al respecto, Baca (2017) indica que el Eucalipto es el mayor almacenador de carbono, en comparación con el Ficus y Molle en zonas urbanas.

De igual modo, los árboles en las ciudades, para su crecimiento y desarrollo, requieren realizar funciones metabólicas, de fotosíntesis y respiración que benefician al ambiente. Aldana (2017) indica que entre las especies forestales en las ciudades, el Schinus, Molle y Ficus Benjamina captan los contaminantes atmosféricos, principalmente dióxido de carbono, usándolo para la respiración.

Cabe precisar que la arborización debe ser una actividad guiada por las autoridades, bajo los protocolos técnicos para evitar dificultades en el desarrollo urbano. Suárez (2018) afirma que la inadecuada selección de especies arbóreas plantadas en las urbes, en su mayoría por los mismos ciudadanos, ocasiona diversas dificultades con el espacio, pero hay ciudades que han sabido sobrellevar esta situación.

## 5. Diagnóstico

Del inventario de árboles con que cuenta la Municipalidad de SJL<sup>1</sup> se encontró un total de 44 339 individuos, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 1:** Cantidad de árboles y palmeras en el Distrito de SJL

Descripción	Total
Número de parques	536
Número de alamedas	38
Individuos arbóreos	Árboles = 42 675 Palmeras = 1 664 Total: 44 339

Fuente: Inventario de árboles Municipalidad SJL

Considerando la capacidad técnica y logística de la entidad, se ha tomado en cuenta los siguientes criterios de focalización:

## 6. Criterios de focalización:

El plan de acción considera dos criterios de focalización, tipo de poda y tamaño de copa de los árboles.

### 6.1 Tipos de poda

Existen varios tipos y éstos van a depender del tipo de especie vegetal y el lugar donde se encuentren. Para nuestro caso, se debe escoger qué tipo de poda es recomendable en la zona urbana y, para ello, tenemos las siguientes opciones:

- **Poda de saneamiento:** También llamada poda sanitaria porque tiene como objetivo vigorizar la copa del árbol, al eliminar su carga, por mantener ramas inutilizadas.
- **Poda de estética:** Sirve para mantener la forma del árbol, según gusto y adaptabilidad, es una poda continua y ligera.

<sup>1</sup> Presentado con el informe técnico N°014–2019–DLPB–EA–SGMAPyJ–GDA/MDSJL

- **Poda de seguridad:** Se realiza para evitar daños materiales y a seres vivos, por la caída de las ramas.
- **Poda de producción:** Se da en árboles frutales, para mejorar la floración y fructificación.
- **Poda de calidad:** Sirve para producir madera de alta calidad y sin nudos; se da en especies forestales.

El objetivo de mejorar la forma de un árbol es también mejorar las condiciones fisiológicas del individuo; para ello, se ha considerado realizar la poda de saneamiento para eliminar la carga que tiene, las ramas inutilizadas o que representan un riesgo de cerrar demasiado la copa y permitir el paso de los rayos solares y del viento. Un árbol sano cumplirá mejor su función de depurar las impurezas de la atmósfera.

Asimismo, con la poda de saneamiento, estos árboles ayudarán a mejorar la fotosíntesis de otras especies que se encuentran bajo su copa, y permitirá mayor iluminación de día y de noche, en los parques y otros lugares públicos.

## 6.2 Tamaño de copa de los árboles

Como criterio de intervención, se ha considerado a los árboles que tengan más de tres metros de ancho de copa, ya que corren mayor riesgo de desprenderse, limitan la iluminación y propician el entrecruzamiento de cables, lo que puede generar sombra para otras especies vegetales.

Según el análisis del inventario de los árboles, se encontró que existen cuatro especies que suman más del 50% del total de árboles que existen en el distrito, entre ellas, Ficus, Ponciano, Huaranhuay y Molle, tal como se muestra en el Cuadro 2:

**Cuadro 2:** *Resumen de la cantidad de árboles en SJL*

<b>Especie</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje %</b>
Ficus	17 388	39.22
Ponciana	4 187	9.44
Huaranguay	2 371	5.35
Molle	3 569	8.05
Otros	16 824	37.94

**Fuente:** *Elaboración propia*

El Cuadro 3 se presenta, tomando en cuenta los criterios de focalización para enumerar los individuos que requieren poda de saneamiento:

**Cuadro 3:** *Resumen de la cantidad de árboles*

Total, de árboles + palmeras	44 339	Unidades
Árboles focalizados	12 391	Unidades

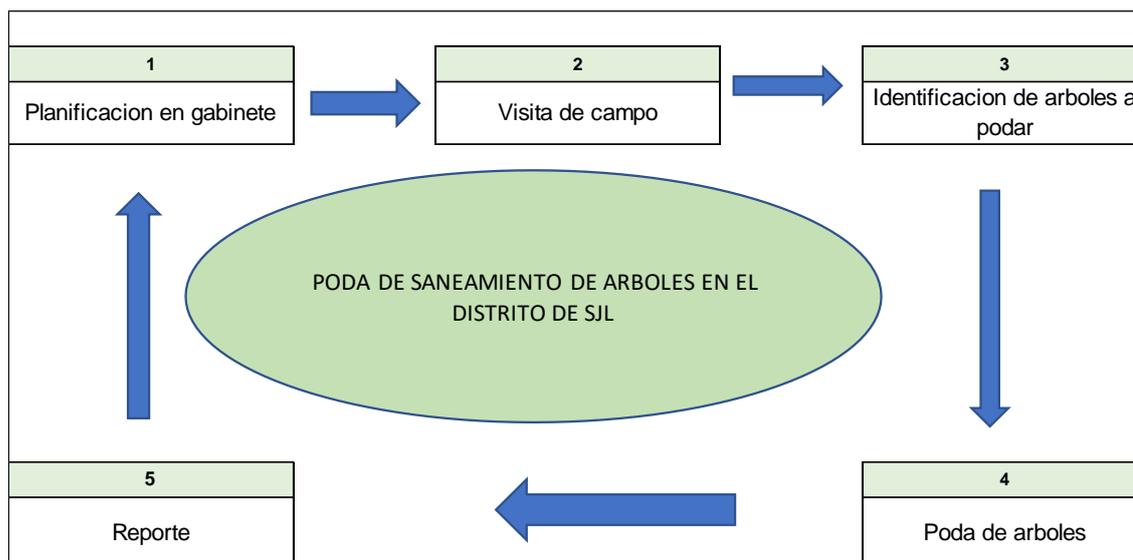
**Fuente:** *Elaboración propia*

## **7. Metodología**

Para el cumplimiento del objetivo del presente plan, se requiere conformar un grupo de trabajo para la poda de los árboles, con sus respectivas herramientas, equipos y materiales. La Sub Gerencia de Parques, Jardines y Ambiente es la responsable de la ejecución de este plan de acción.

El número de árboles que tienen un radio de copa mayor a tres metros, suman alrededor de 12 391; para ello, se ha tomado la secuencia considerada en el Cuadro 4, que se realizará cada semana, conjuntamente con el supervisor de campo y aprobada por el Sub Gerente de áreas verdes del distrito. Se ha programado la logística que incluye un vehículo para el transporte del personal, uso de equipos y herramientas, indumentaria y equipos de seguridad personal, etc. Luego de los trabajos, diariamente se hará un reporte para el recojo de los residuos vegetales, a fin de evitar que éstos se conviertan en lugares de acumulación de otros contaminantes como residuos de la construcción, etc.

**Cuadro 4: Proceso de la poda de árboles**



Fuente: Elaboración propia

### **Paso 1: Planificación en gabinete**

En este primer paso se realiza la evaluación y programación de la logística para el inicio de esta actividad. Esto lo realiza el supervisor con el funcionario a cargo de la Sub Gerencia de Parques, Jardines y Ambiente que pertenece a la Gerencia de Desarrollo Ambiental de la Municipalidad Distrital de SJL.

Se establecen los grupos que van a realizar la poda, definiéndose el cronograma de intervenciones. Asimismo, se programan los recursos logísticos para la poda y movilización del personal; para ello, se requiere el equipo, personal y recursos para el traslado.

### **Paso 2: Visita y reconocimiento de campo**

El técnico y/o profesional encargado de la cuadrilla de podadores realizará una evaluación en el campo, en coordinación con la Sub Gerencia, a fin de programar la movilidad para determinar la cantidad de materiales que se requieren y las coordinaciones que se deben realizar con los comités de parques. Se identificará a los individuos arbóreos que se van a trabajar. Las referencias que se tomarán

en cuenta son las siguientes: accesibilidad, cableado, enfermedades, y los riesgos que podrían ocasionar al caer las ramas a distancia.

Para ello, se requiere la relación de los dirigentes con su respectiva dirección y contacto, y la ubicación georreferenciada de los parques y avenidas para ubicar a los árboles.

### **Paso 3: Identificación de los árboles a podar**

Llegando a la zona de trabajo, el encargado de la cuadrilla tendrá que identificar y marcar los árboles a podar, con las respectivas recomendaciones que requiere la labor. Con el personal se hará el uso de conos de seguridad, cintas amarillas, y se comunicará a los vecinos de la labor a realizar.

### **Paso 4: Poda de árboles**

La cuadrilla realizará la poda de los árboles con los operadores de equipo y los ayudantes acarrearán los residuos vegetales en un lugar con accesibilidad para su retiro correspondiente.

El encargado de la cuadrilla siempre estará brindando las recomendaciones técnicas al equipo de trabajo.

Se tomará en cuenta las especies vegetales bajo la copa de los árboles, mobiliario urbano, juegos infantiles, etc.

Para ello, en algunas ocasiones se requiere la disponibilidad de la policía municipal para evitar algún contratiempo, debido a la presencia de personas de mal vivir.

### **Paso 5: Reporte de la labor realizada**

El encargado de la cuadrilla presentará un reporte diario en la oficina de la subgerencia, con el objetivo de dejar limpia la zona y llevar un control de los árboles con poda de saneamiento. Asimismo, este reporte indicará la cantidad aproximada del volumen de la maleza. (se anexa formato).

Cada árbol podado quedará con buena presentación y, a la vez, georreferenciado, por lo que en el reporte se tendrá en cuenta esta característica indicando la especie, ubicación y el nombre de una avenida o parque referencial.

En el Cuadro 5 se puede apreciar a quiénes beneficiará el producto del proceso y a cargo de qué unidad orgánica se encuentra.

**Cuadro 5: Resumen del proceso**

Nombre del proceso	Producto(s) del proceso	Personas que reciben el producto o productos del proceso	Tipo de proceso	Dueño del proceso
Poda de saneamiento de árboles	Brindar servicio de mantenimiento de áreas verdes – poda de arboles	Población del distrito de SJL	Proceso operativo	Sub Gerencia de Parques, Jardines y Ambiente

Fuente: Elaboración propia

## 8. Equipo de trabajo

Para realizar la acción de poda de árboles se requiere de un equipo de poda con un técnico agropecuario y/o profesional de la rama, para que sea el responsable de las labores de campo. Asimismo, tres operadores de motosierra y equipos que involucren motores, los mismos que realizarán la poda propiamente dicha. También se requieren seis obreros de campo para las labores de acopio de los restos vegetales, en uno o varios lugares, al alcance del camión recolector de maleza, tal como se muestra en el Cuadro 6.

**Cuadro 6: Equipo de trabajo de poda de árboles**

Descripción	Unidad	Cantidad	% de participación
Sub gerente	Persona	1	15
Supervisor	Persona	1	20
Técnico de campo	Persona	1	100

Asistente administrativo	Persona	1	15
Operador	Persona	3	100
Ayudantes	Persona	6	100

Fuente: Elaboración propia

Para la ejecución de la actividad se requiere herramientas y equipos considerados en el siguiente cuadro:

**Cuadro 7: Herramientas y equipos para la poda de árboles**

Herramientas y equipos			
Motosierra	Unidad		3
Podadora de altura	Unidad		3
Machetes	Unidad		10
Escalera telescópica	Unidad		6
Equipo de seguridad	Global		1
Sogas	Global		1

Fuente: Elaboración propia

Se ha elaborado la siguiente programación, considerando que la poda de sanidad se debe realizar cada tres años. Cada año se trabajarán 4130 árboles, y los días del año que no han sido considerados para laborar son los domingos y feriados. Por día, se ha considerado podar de 10 a 15 unidades.

Los trabajos semanales serán reportados y plasmados en un informe de campo para ser monitoreados y realizar el seguimiento correspondiente.

**Cuadro 8: Cantidad de árboles podados por año**

Actividad	Indicador	AÑO 1	Medio de verificación	AÑO 2	Medio de verificación	AÑO 3	Medio de verificación	Total
Poda de árboles	Árboles que recibieron mantenimiento con poda de saneamiento	4130	Fotos	4130	Fotos	4131	Fotos	12391

Fuente: Elaboración propia

## 9. Presupuesto:

El costo total anual asciende a S/94,274.00, lo que representa un costo de S/.23.00 por árbol.

Presupuesto del plan de acción	Descripción	Unidad	Cantidad	% de participación	Costo Mensual	Costo Total
<b>1</b>	<b>Personal</b>					<b>S/48,840.00</b>
1.1	Sub gerente	Persona	1	15	7500	S/13,500.00
1.2	Supervisor	Persona	1	20	2500	S/6,000.00
1.3	Técnico de campo	Persona	1	100	S/1,500.00	S/18,000.00
1.4	Asistente administrativo	Persona	1	15	S/1,200.00	S/2,160.00
1.5	Operador	Persona	3	100	S/1,200.00	S/3,600.00
1.6	Ayudantes	Persona	6	100	S/930.00	S/5,580.00
<b>2</b>	<b>Equipos de protección personal</b>					<b>S/1,450.00</b>
2.1	Chalecos	Unidad	10		S/30.00	S/300.00
2.2	Pantalones	Unidad	10		S/25.00	S/250.00
2.3	Gorros	Unidad	10		S/10.00	S/100.00
2.4	Guantes	Unidad	15		S/5.00	S/75.00
2.5	Protector facial	Unidad	15		S/3.00	S/45.00
2.6	Zapatos de seguridad	Unidad	10		S/30.00	S/300.00
2.7	Casaca	Unidad	10		S/30.00	S/300.00
2.8	Mascarilla	Unidad	50		S/1.00	S/50.00
2.9	Termómetro digital	Unidad	1		S/30.00	S/30.00
<b>3</b>	<b>Equipos de desinfección</b>					<b>S/284.00</b>
3.1	Lejía	Galones	2		S/12.00	S/24.00
3.2	Alcohol	Litros	2		S/15.00	S/30.00
3.3	Alcohol en gel	Galones	2		S/40.00	S/80.00
3.4	Detergente	Bolsas	2		S/75.00	S/150.00
<b>4</b>	<b>Material de campo</b>					<b>S/28,700.00</b>
4.1	Machete cañero	Unidad	10		S/20.00	S/200.00
4.2	Podadora de altura	Unidad	5		3000	S/15,000.00
4.3	Escalera telescópica	Unidad	4		S/2,000.00	S/8,000.00
4.4	Arnés	Kit	10		S/500.00	S/5,000.00
4.5	Soga	Unidad	glb		S/500.00	S/500.00
<b>5</b>	<b>Vehículo para transporte</b>					<b>S/15,000.00</b>

5.1	Camión baranda	glb	1	10	1250	S/15,000.00
<b>TOTAL</b>						<b>S/94,274.00</b>
<b>Costo por árbol</b>						<b>S/23</b>

Fuente: elaboración propia

## 10. Cronograma de actividades

**Cuadro 9: Cronograma de actividades**

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA PODA DE SANEAMIENTO DE ARBOLES EN EL DISTRITO DE SJL							
ACTIVIDAD/METAS	U.M.	2022		2023		2024	
		1S	2S	1S	2S	1S	2S
Planificación en gabinete	Plan	1					
Visita de campo	Inspecciones	6	6	6	6	6	6
Identificación de árboles a podar	Árboles	2065	2065	2065	2065	2065	2065
Poda de árboles	Árboles	2065	2065	2065	2065	2065	2065
Reporte	Reporte	24	24	24	24	24	24

Fuente: elaboración propia

## 11. Bibliografía

- Martins Nieri Erick, dos Santos Luana María, Gizele König Brun Flávia, Brun Eleandro José, Mara Krefta Sandra, Grisi Macedo Renato Luiz. (2018). Condiciones de los árboles urbanos: un estudio de revisión. RECyT Año 20 / N° 30, 61.
- Aldana, L.R. (2017). 2) "Equilibrio entre el  $CO_2$  del ambiente y  $CO_2$  capturado por biomasa de especies forestales ornamentales y en el suelo en la Av. Trapiche, Comas 2017". Tesis. Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú.
- Baca, S.J. (2017). "Captura de dióxido de carbono ( $CO_2$ ) de especies forestales, como mecanismo de compensación ambiental en una vía de alta presión vehicular (Av. Separadora Industrial) - Lima, 2017". Tesis. Universidad César Vallejo, Lima, Perú.

- Chávez, L.A. (2018). Gestión de crecimiento y silvicultura urbana para la captura de carbono (CO<sub>2</sub>) de los Distritos de San Martín de Porres, Los Olivos y Comas, Lima, 1980 – 2015. tesis. Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Neira, S.J. (2018). Importancia del arbolado en el diseño del contexto arquitectónico. Fundación Universidad de América, 178.
- Suárez, J.A. (2018). La planificación del arbolado urbano en Bogotá y su impacto en la calidad de vida. (trabajo de grado para especialista). Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá.

## Anexos del plan de poda de arboles

### Anexo 1: Cantidad de árboles por especie en el Distrito de SJL

N°	Nombre común	Nombre científico	Cantidad de árboles
1	Huaranguillo	Acacia horrida	169
2	Mimosa	Acacia saligna	66
3	Acacia	Acacia sp.	16
4	Chirimoya	Annona cherimola	158
5	Guanábana	Annona muricata	1019
6	Araucaria	Araucaria excelsa	515
7	Pata de vaca	Bauhinia forficata	2
8	Achiote	Bixa orellana	2
9	Floripondio	Brugmansia arborea	51
10	Cansa boca	Bunchosia armeniaca	60
11	Tara	Caesalpinia spinosa	94
12	Calistemo	Callistemon sp.	126
13	Papaya	Carica papaya	7
14	Pecano	Carya illionensis	11
15	Chalarina	Casimiroa edulis	2
16	Casuarina	Casuarina equisetifolia	195
17	Cedro	Cedrela odorata	61
18	Ceibo	Ceiba pentandra	438
19	Caimito	Chrysophyllum cainito	1
20	Limón	Citrus x limon	370
21	Toronja	Citrus x paradisi	2
22	Naranja	Citrus x sinensis	51
23	Lima	Citrus aurantifolia	11
24	Mandarina	Citrus reticulata	100
25	Clusia	Clusia sp.	3
26	Café	Coffea sp.	2
27	Overo	Cordia sp.	4
28	Cipres	Cupressus sp.	177
29	Membrillo	Cydonia oblonga	3
30	Ponciana	Delonix regia	4203
31	Níspero	Eriobotrya japonica	194
32	Cresta de gallo/Erithrina	Erythrina sp.	6
33	Eucalipto	Eucalipto sp.	783
34	Eucalipto	Eucalyptus globulus	3
35	Eucalipto	Eucalyptus camadulensis	125
36	Eucalipto	Eucalyptus citriodora	10
37	Cardenal	Euphorbia sp.	2

38	Árbol de dedos	Euphorbia tirucalli	2
39	Euforbia	Euphorbiaceae	2
40	Fabacia	Fabaceae	1
41	Ficus	Ficus benjamina	17402
42	Higo	Ficus carica	596
43	Ficus	Ficus elástica	56
44	Ficus	Ficus sp.	2
45	Fresno	Fraxinus sp.	93
46	Ginkgo biloba	Ginkgo biloba	2
47	Grevillea	Grevillea robusta	5
48	Cucarda	Hibiscus rosa-sinensis	68
49	Meijo	Hibiscus sp.	276
50	Pacae	Inga feuilleei	935
51	Inga	Inga sp.	658
52	Jacarandá	Jacaranda mimosifolia	298
53	Nogal	Juglans sp.	9
54	Papelillo	Koelreuteria paniculata	1024
55	Leucaena	Leucaena sp	20
56	Magnolia	Magnolia grandiflora	1
57	Malva	Malachra alceifolia	1
58	Mango	Mangifera indica	477
59	Melia	Melia azedarach	855
60	Noni	Morinda citrifolia	22
61	Moringa	Moringa oleifera	6
62	Mora	Morus nigra	349
63	Laurel	Nerium oleander	298
64	Olivo	Olea europaea	44
65	Azote de Cristo/Palo verde	Parkinsonia aculeata	244
66	Palto	Persea americana	776
67	Pino	Pino radiata	1
68	Álamo	Populus sp.	92
69	Lúcuma	Pouteria lucuma	398
70	Zapote	Pouteria sapota	1
71	Algarrobo	Prosopis pallida	14
72	Cerezo	Prunus avium	4
73	Almendro	Prunus dulcis	89
74	Durazno	Prunus persica	27
75	Capulí	Prunus salicifolia	10
76	Guajava	Psidium guajava	99
77	Granada	Punica granatum	50
78	Manzana	Pyrus malus L.	8
79	Lluvia de oro	Ranunculus acris	3

80	Higuerilla	Ricinus communis	8
81	Sauce	Salix humboldtiana	469
82	Sauco	Sambucus sp.	37
83	Boliche	Sapindus saponaria	4
84	Molle serrano	Schinus molle	1694
85	Molle costeño	Schinus terebinthifolia	1875
86	Tulipan Africano	Spathodea campanulata	1378
87	Ciruelo	Spondias purpurea	5
88	Caoba	Swietenia macrophylla	2
89	Pomarosa	Syzygium jambos	4
90	Tachigali	Tachigali sp.	2
91	Tamarindo	Tamarindus indica	8
92	Huaranguay	Tecoma stans	2378
93	Cacao	Theobroma cacao	2
94	Tipa	Tipuana tipu	474
95	Verbenacea	Verbenacea	2
96	NI		56

Fuente: Inventario de árboles Municipalidad SJL

**Anexo 2: Cantidad de árboles con la copa mayor a tres metros**

Nombre común	Nombre científico	Cantidad de árboles
Acacia	Acacia sp.	4
Alamo	Populus sp.	13
Algarrobo	Prosopis pallida	5
Almendro	Prunus dulcis	21
Araucaria	Araucaria excelsa	52
Arbol de dedos	Euphorbia tirucalli	1
Azote de Cristo	Parkinsonia aculeata	40
Calistemo	Callistemon sp.	3
Capulí	Prunus salicifolia	5
Cardenal	Euphorbia sp.	2
Casuarina	Casuarina equisetifolia	44
Cedro	Cedrela odorata	14
Chirimoya	Annona cherimola	8
Cipres	Cupressus sp.	7
Cucarda	Hibiscus rosa-sinensis	3
Durazno	Prunus persica	2
Eucalipto	Eucalyptus sp.	376
Ficus	Ficus benjamina	5482
Floripondio	Brugmansia arborea	4
Fresno	Fraxinus sp.	56
Granada	Punica granatum	5
Grevillea	Grevillea robusta	4
Guanábana	Annona muricata	99
Guayaba	Psidium guajava	23
Higo	Ficus carica	69
Higuerilla	Ricinus communis	4
Huaranguay	Tecoma stans	303
Huaranguillo	Acacia horrida	73
Inga	Inga sp.	313
Jacarandá	Jacaranda mimosifolia	86
Laurel	Nerium oleander	32
Leucaena	Leucaena sp	4
lima	Citrus aurantifolia	3
Limón	Citrus x limon	33
Lluvia de oro	Ranunculus acris	1
Lúcuma	Pouteria lucuma	37
Malva	Malachra alceifolia	1
Mandarina	Citrus reticulata	1
Mango	Mangifera indica	85
Manzana	Pyrus malus L.	3

Mejjo	Hibiscus sp.	53
Melia	Melia azedarach	410
Mimosa	Acacia saligna	14
Molle serrano	Schinus molle	479
Mora	Morus nigra	146
Naranja	Citrus x sinensis	2
NI + muertos	Varios	216
Nispero	Eriobotrya japonica	9
Nogal	Juglans sp.	1
Noni	Morinda citrifolia	4
Olivo	Olea europaea	12
Pacae	Inga feuillei	406
Palmera real	Oreodoxa regia	215
Palo verde	Parkinsonia aculeata	4
Palto	Persea americana	195
Papaya	Carica papaya	1
Papelillo	Koelreuteria paniculata	371
Pecano	Carya illionensis	13
Pomarosa	Syzygium jambos	2
Ponciana	Delonix regia	1723
Sauce	Salix humboldtiana	47
Sauco	Sambucus sp.	20
Tachigali	Tachigali sp.	1
Tamarindo	Tamarindus indica	6
Tara	Caesalpinia spinosa	11
Tipa	Tipuana tipu	293
Tulipan Africano	Spathodea campanulata	414
Verbenacea	Verbenacea	2
Total de árboles		12 391

Fuente: inventario de árboles Municipalidad SJL

### **Anexo 3: Características generales de especies vegetales en SJL**

#### **Ficus**

Es un árbol siempre verde y el de mayor cantidad para poda. Si no tiene el mantenimiento adecuado, puede crecer en forma desordenada, y convertirse en un lugar para plagas y nidos, en perjuicio de los domicilios aledaños.



#### **Ponciano**

Es un árbol ornamental, reconocido por el color rojo anaranjado de sus flores. Tiene muchas ramificaciones y lo encontramos, sobre todo, en los parques del distrito.



#### **Tecoma**

Es un árbol de uso ornamental, de flores amarillas de origen americano y tiende a crecer con ramas tipo "s". Es poco robusto y muy resistente a las sequías.



### **Molle nacional**

Árbol leñoso, siempre verde. Su crecimiento promedio es de seis a ocho metros, aunque se puede encontrar árboles de mayor altura.



**Anexo 5: Modelo de informe de reporte de campo de la actividad del Plan de acción de Plan de erradicación de puntos críticos de residuos sólidos mediante habilitación de áreas verdes - árboles en el distrito de San Juan de Lurigancho**

**INFORME N° XX -2021-MDSJL-GDA-SGLP**

**A** : Sub gerente de Limpieza Publica

**DE** : Responsable de la actividad

**ASUNTO** : Formato de actividades diarias

**FECHA** : San Juan de Lurigancho,

---

Mediante el presente me dirijo a Ud. para saludarlo cordialmente y la vez hacer llegar la ficha de campo diario correspondiente de la semana xx.

Sin otro particular me despido de usted.

Atentamente,



## Ficha de campo diario

### I INFORMACION DE LA UNIDAD PRODUCTORA

a) ITMS	b) FECHA	c) CANTIDAD DE ÁRBOLES	d) ESPECIE VEGETAL	e) UBICACIÓN	f) COORDENADAS UTM	g) OBSERVACIONES
PC1						
PCn						

- a) Denominación del punto crítico
- b) Fecha de trabajo
- c) Colocar la cantidad de árboles por punto crítico
- d) Especie vegetal usado para la arborización
- e) Zona, lugar, comuna del punto crítico
- f) Coordenadas UTM del punto crítico
- g) Anotar alguna ocurrencia durante el desarrollo de la actividad

## II INFORMACION DE EQUIPO DE CAMPO

Datos	
A1) VEHICULO	
B1) CONDUCTOR	
C1) RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD	
D1) CANTIDAD DE PESONAL	
E1) OCURRENCIAS	
F1) TURNO LABORAL	
G1) EQUIPOS USADOS	
H1) CANTIDAD DE RESIDUOS SOLIDOS EN M <sup>3</sup>	

A1) Precisar la placa del vehículo municipal programada para la actividad

B1) Nombre completo del conductor programado para la actividad

C1) Nombre completo del responsable de la actividad en el campo

D1) Cantidad de personas de la actividad

E1) Ocurrencias relevantes en el desarrollo de la actividad

F1) Precisar el turno que se realiza los trabajos de campo

G1) Registrar los equipos usados

H1) Cantidad de residuos sólidos eliminados en M3 aproximadamente

## III Registro de evidencias (Fotos)

**Anexo 6: Modelo de informe de reporte de campo de la actividad plan de acción de poda de saneamiento de árboles en el distrito de San Juan de Lurigancho.**

**INFORME N° XX -2021-MDSJL-GDA-SGMAPyJ**

**A** : Subgerente de medio ambiente parques y jardines

**DE** : Responsable de la actividad

**ASUNTO** : Formato de actividades diarias

**FECHA** : San Juan de Lurigancho,

---

Mediante el presente me dirijo a Ud. para saludarlo cordialmente y la vez hacer llegar la ficha de campo diario correspondiente de la semana xx.

Sin otro particular me despido de usted.

Atentamente,

## Ficha de campo diario

### I información de la unidad productora (árbol)

a) Ítems	b) Fecha	c) Ubicación	d) Nombre científico	e) nombre común	f) Coordenadas UTM	g) Observaciones
1						
2						
.....						
n						

- a) Se indicará la secuencia de la poda de arboles
- b) Fecha de la poda realizada
- c) La ubicación del árbol, nombre del parque, avenida, ovalo, alameda
- d) Nombre científico de la especie vegetal
- e) Nombre común de la especie vegetal
- f) Coordenadas UTM del árbol
- g) Algún imprevisto, anomalía sobre los árboles u otro dato no considerado en el inventario del arbolado urbano.

## II Información de equipo de campo

A1) Placa de Vehículo	
B1) Nombre de conductor	
C1) Responsable de la actividad	
D1) Cantidad de personal	
E1) Ocurrencias	
F1) Turno laboral	
G1) Equipos usados	
H1) Cantidad de residuos vegetales generados en M3	

A1) Registrar la placa del vehículo municipal que traslada y recoge al equipo de poda con sus herramientas y equipos.

B1) Nombre del conductor programado para movilizar al personal de campo para la poda de árboles.

C1) Nombre completo y cargo del técnico/profesional quien está a cargo de la actividad de poda los árboles.

D1) Cantidad de personal encargado de la actividad por día.

E1) Registrar algún imprevisto, ocurrencia de campo en el desarrollo de la actividad.

F1) Considerar el turno de trabajo, el horario de trabajo.

G1) Precisar las herramientas, equipos usados para el desarrollo de la actividad.

H1) Reportar la cantidad de residuos sólidos vegetales generados por el desarrollo de la actividad en m3 aproximados.

## III Registro de evidencias (Fotos)