



**PLAN MAESTRO DE LOS SISTEMAS DE AGUA  
POTABLE Y ALCANTARILLADO**

**QUINQUENIO REGULATORIO 2020-2025**

**TOMO II**

**ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE LOS SERVICIOS DE  
SANEAMIENTO**

# PLAN MAESTRO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

## ÍNDICE

**TOMO I: DIAGNÓSTICO.**

**TOMO II: ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE LOS SERVICIOS DE  
SANEAMIENTO.**

**TOMO III: BALANCE OFERTA – DEMANDA.**

**TOMO IV: PROGRAMA DE INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO.**

**TOMO V: PROPUESTA TARIFARIA.**

**TOMO VI: DISEÑO DE MECANISMOS DE RETRIBUCIÓN POR SERVICIOS  
ECOSISTÉMICOS HÍDRICOS - MRSE HÍDRICOS.**

**TOMO VII: PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN SERVICIOS COLATERALES.**

**TOMO VIII: PLAN DE USO CONJUNTIVO.**

### **ANEXOS:**

- A. MODELAMIENTO HIDRÁULICO DE LAS REDES PRIMARIAS DE AGUA POTABLE.
- B. MODELAMIENTO HIDRÁULICO DE LAS REDES PRIMARIAS DE ALCANTARILLADO.
- C. FICHAS DE PROYECTOS.
- D. PLANOS.
- E. EVOLUCIÓN DE LOS INDICADORES DE GESTIÓN.
- F. DETALLE DE LA DETERMINACIÓN DE LA BASE DE CAPITAL.



## TOMO II

### **ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO**

#### **INDICE**

<b>1.</b>	<b>ÁREA DEL ESTUDIO.....</b>	<b>1</b>
1.1	ÁMBITO GEOGRÁFICO.....	1
1.2	CLIMA.....	1
1.3	DISTRITOS INCLUIDOS EN EL ESTUDIO.....	1
1.4	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS DISTRITOS DE LIMA METROPOLITANA.....	3
<b>2.</b>	<b>PROYECCIÓN DE POBLACIÓN DE LIMA METROPOLITANA.....</b>	<b>5</b>
2.1	PROYECCIÓN DE POBLACIÓN MIGRANTE EXTRANJERA.....	8
<b>3.</b>	<b>ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE .....</b>	<b>10</b>
3.1	DETERMINACIÓN DE LOS CONSUMOS.....	10
3.2	PROYECCIÓN DE LOS CONSUMOS DOMÉSTICOS POR DISTRITOS. ....	13
3.3	PROYECCIÓN DE LOS CONSUMOS NO DOMÉSTICOS POR DISTRITOS.....	13
3.4	PERDIDAS FÍSICAS Y OTROS USOS OPERACIONALES DE AGUA POTABLE .....	15
3.5	PROYECCIÓN DE LA CANTIDAD DEMANDADA DE AGUA POTABLE.....	15
<b>4.</b>	<b>ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO .....</b>	<b>17</b>
4.1	CRITERIOS EMPLEADOS .....	17



## INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Distritos de la Provincia de Lima.....	2
Cuadro N° 2: Distritos de la Provincia Constitucional del Callao.....	2
Cuadro N° 3: Áreas de los Distritos en Lima Metropolitana .....	3
Cuadro N° 4: Tasas de crecimiento poblacional para Lima Metropolitana.....	5
Cuadro N° 5: Población proyectada para Lima Metropolitana.....	5
Cuadro N° 6: Tasa de crecimiento poblacional por distritos .....	6
Cuadro N° 7: Población proyectada por distritos (miles habitantes).....	7
Cuadro N° 8: Distribución de población migrante venezolana en Lima .....	8
Cuadro N° 9: Proyección de la población migrante extranjera en Lima Metropolitana .....	9
Cuadro N° 10: Densidad Poblacional.....	10
Cuadro N° 11: Número de conexiones que cumplen con los requisitos establecidos para la determinación de los consumos domésticos per cápita .....	11
Cuadro N° 12: Consumos per cápita por estrato socio económico.....	13
Cuadro N° 13: Proyección de consumos domésticos por Centro de Servicio (Ips).....	13
Cuadro N° 14: Proyección de consumos No Domésticos por distrito (Ips) .....	14
Cuadro N° 15: Proyección de Pérdidas Físicas y Usos Operacionales de Agua .....	15
Cuadro N° 16: Proyección de la Cantidad de Agua Potable Demandada (m <sup>3</sup> /s).....	15
Cuadro N° 17: Proyección de contribución al alcantarillado por distritos (m <sup>3</sup> /s).....	17



## **ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO**

### **1. ÁREA DEL ESTUDIO**

#### **1.1 ÁMBITO GEOGRÁFICO**

El área comprendida en Lima Metropolitana abarca un total de 50 distritos: 43 distritos de la provincia de Lima y 7 de la Provincia Constitucional del Callao. De los 50 distritos, SEDAPAL tiene bajo su total administración 47, bajo administración parcial 02 (Lurigancho y Chac lacayo) y 01 no está bajo su administración (Santa María); sin embargo para efectos del cálculo de la demanda de agua potable y alcantarillado se ha considerado la totalidad de los distritos de Lima y Callao.

El área ocupada por todos los distritos es de 2,796.80 km<sup>2</sup> (279,680 Ha) de los cuales se considera habitables 1,179.43 km<sup>2</sup> (117,943 Ha.), esto es, el 42% del área total.

El área de Lima Metropolitana está ocupada en gran parte por cerros y zonas de difícil acceso, estando los terrenos relativamente planos limitados a las planicies aluviales de los estrechos valles de los ríos Chillón, Rímac y Lurín, que se amplían en la proximidad de sus desembocaduras al mar y a la estrecha faja costera.

Las áreas de los valles de los ríos mencionados fueron originalmente dedicadas a la agricultura, sin embargo el crecimiento demográfico de la ciudad ha ocasionado la drástica reducción de las áreas agrícolas especialmente en el valle del río Rímac y, hasta la fecha, en menor medida en los valles de los ríos Chillón y Lurín, aunque en los últimos años se viene presentando una fuerte presión para urbanizar áreas agrícolas de dichos valles.

#### **1.2 CLIMA**

El área sobre el cual se desarrolla Lima Metropolitana, ocupa una zona predominantemente árida de clima templado, desértico, con ausencia casi total de lluvias pero alta humedad atmosférica y esta cruzada por tres ríos: el río Chillón hacia el norte, el río Rímac hacia el centro y el río Lurín hacia el sur. Tiene como fronteras naturales al Océano Pacífico al oeste y las estribaciones de la Cordillera de Los Andes hacia el este.

Las características geográficas y climáticas de Lima Metropolitana hacen de esta una ciudad diferente a la gran mayoría de las grandes ciudades no solo de América del Sur sino del mundo. Las variaciones de temperatura están en el rango comprendido entre los 30°C y 14°C, no llueve ni se producen otros fenómenos atmosféricos extremos (tormentas, huracanes, etc.), la humedad atmosférica en algunas zonas, especialmente en los distritos más cercanos a la costa, llega a alcanzar el 100% mientras en los distritos más hacia el Este la humedad relativa es mucho menor, hasta de 35%.

#### **1.3 DISTRITOS INCLUIDOS EN EL ESTUDIO**

Los distritos de las provincias de Lima y Callao, que comprenden Lima Metropolitana se listan en el siguiente cuadro:



**Cuadro N° 1: Distritos de la Provincia de Lima**

Provincia de Lima					
1	Ancón	16	Lince	30	San Borja
2	Ate Vitarte	17	Los Olivos	31	San Isidro
3	Barranco	18	Lurigancho	32	San Juan de Lurigancho
4	Breña	19	Lurín	33	San Juan de Miraflores
5	Carabayllo	20	Magdalena	34	San Luis
6	Chaclacayo	21	Miraflores	35	San Martín de Porres
7	Chorrillos	22	Pachacamac	36	San Miguel
8	Cieneguilla	23	Pucusana	37	Santa Anita
9	Comas	24	Pueblo Libre	38	Santa María
10	El Agustino	25	Puente Piedra	39	Santa Rosa
11	Independencia	26	Punta Hermosa	40	Santiago de Surco
12	Jesús María	27	Punta Negra	41	Surquillo
13	La Molina	28	Rímac	42	Villa El Salvador
14	Lima Cercado	29	San Bartolo	43	Villa María del Triunfo
15	La Victoria				

**Cuadro N° 2: Distritos de la Provincia Constitucional del Callao**

Provincia Constitucional del Callao					
44	Bellavista	47	La Perla	50	Mi Perú
45	Callao	48	La Punta		
46	Carmen de la Legua	49	Ventanilla		

Para la proyección de la demanda de agua potable y alcantarillado, se tuvo en cuenta los siguientes documentos:

- Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI) Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) Síntesis Metodológica N° 09, Metodología y procedimientos estadísticos de estimación de población total a nivel de provincias y distritos. Población censada más población omitida. Publicado en diciembre 2018.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) Planos Estratificados de Lima Metropolitana a Nivel de Manzana 2016. Según ingreso per cápita del hogar. Segundo grupos de pobreza monetaria.
- Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) Plan Regional de Desarrollo Concertado de Lima (2012 – 2025)
- Organismo Internacional para las Migraciones (OIM). Matriz de Seguimiento de Desplazamiento (DTM) – OIM – Perú. Ronda 2, Ronda 3, Ronda 4; y Ronda 5.
- Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL). Anuarios Estadístico 2014 al 2018. SEDAPAL. Gerencia Desarrollo e Investigación.
- Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (SEDAPAL). Información de consumos de la base de datos del sistema comercial correspondiente a los meses de diciembre de los años 2014, 2015, 2016, 2017, y 2018



#### 1.4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS DISTRITOS DE LIMA METROPOLITANA

A continuación se presentan las características de cada uno de los distritos que conforman Lima Metropolitana:

**Cuadro N° 3: Áreas de los Distritos en Lima Metropolitana**

Distritos	Área Habitable (km <sup>2</sup> )			Área no Habitable (km <sup>2</sup> )	Área Total (km <sup>2</sup> )
	Ocupada	Expansión	Total		
Gerencia de Servicios Norte	199.62	169.17	368.79	629.22	998.01
C.S. Comas	119.03	100.98	220.01	307.42	527.43
Carabayllo	12.00	82.71	94.71	252.29	347.00
Comas	24.60	4.76	29.36	19.39	48.75
Independencia	8.08	-	8.08	6.48	14.56
Los Olivos	18.25	-	18.25	-	18.25
Puente Piedra	24.26	7.23	31.49	18.60	50.09
Rímac	8.76	-	8.76	3.11	11.87
San Martín de Porres	23.08	6.28	29.36	7.55	36.91
C.S. Callao	80.59	68.19	148.78	321.80	470.58
Ancón	13.17	52.91	66.08	256.95	323.03
Bellavista	4.56	-	4.56	-	4.56
Callao	34.93	2.33	37.26	8.39	45.65
Carmen de la Legua	2.12	-	2.12	-	2.12
La Perla	2.75	-	2.75	-	2.75
La Punta	0.75	-	0.75	-	0.75
Santa Rosa	3.37	1.72	5.09	13.11	18.20
Ventanilla	18.94	11.23	30.17	43.35	73.52
Gerencia de Servicios Centro	262.74	100.18	362.92	497.54	863.12
C.S. Ate Vitarte	162.50	81.51	244.01	427.98	674.65
Ate Vitarte	38.04	11.30	49.34	28.38	77.72
Chaclacayo	9.13	3.61	12.74	29.35	42.09
Cieneguilla	9.00	41.80	50.80	176.64	227.44
El Agustino	12.54	-	12.54	-	15.20
La Molina	27.32	2.71	30.03	18.81	48.84
Lurigancho	52.29	22.09	74.38	174.80	249.18
San Luis	3.49	-	3.49	-	3.49
Santa Anita	10.69	-	10.69	-	10.69
C.S. Breña	57.22	0	57.22	0	57.22
Breña	3.22	-	3.22	-	3.22
Jesús María	4.57	-	4.57	-	4.57
La Victoria	8.74	-	8.74	-	8.74
Lima Cercado	21.98	-	21.98	-	21.98
Magdalena	3.61	-	3.61	-	3.61
Pueblo Libre	4.38	-	4.38	-	4.38
San Miguel	10.72	-	10.72	-	10.72
C.S. San Juan de Lurigancho	43.02	18.67	61.69	69.56	131.25
San Juan de Lurigancho	43.02	18.67	61.69	69.56	131.25
Gerencia de Servicios Sur	220.43	225.82	446.25	479.61	925.86
C.S. Surquillo	106.59	0	106.59	7.60	114.19
Barranco	3.33	-	3.33	-	3.33



Distritos	Área Habitable (km <sup>2</sup> )			Área no Habitable (km <sup>2</sup> )	Área Total (km <sup>2</sup> )
	Ocupada	Expansión	Total		
Chorrillos	34.89	-	34.89	4.05	38.94
Lince	3.03	-	3.03	-	3.03
Miraflores	9.62	-	9.62	-	9.62
San Borja	9.96	-	9.96	-	9.96
San Isidro	11.10	-	11.10	-	11.10
Santiago de Surco	31.20	-	31.20	3.55	34.75
Surquillo	3.46	-	3.46	-	3.46
C.S. Villa El Salvador	113.84	225.82	339.66	472.01	811.67
Lurín	15.00	51.38	66.38	113.88	180.26
Pachacamac	10.06	77.46	87.52	87.21	174.73
Pucusana	1.09	5.67	6.76	24.90	31.66
San Juan de Miraflores	23.04	-	23.04	0.94	23.98
Villa El Salvador	28.60	-	28.60	6.86	35.46
Villa María del Triunfo	22.08	2.07	24.15	46.42	70.57
San Bartolo	2.46	10.00	12.46	32.55	45.01
Punta Hermosa	4.88	17.25	22.13	97.37	119.50
Punta Negra	6.63	61.99	68.62	61.88	130.50
Distritos No Administrados	0.78	0.69	1.47	8.34	9.81
Santa María	0.78	0.69	1.47	8.34	9.81
Total	683.57	495.86	1,179.43	1,614.71	2,796.80



## 2. PROYECCIÓN DE POBLACIÓN DE LIMA METROPOLITANA

La estimación de la proyección de la población constituye la parte más importante para la determinación de la cantidad de agua potable demandada y por consiguiente de los caudales de aguas servidas que serán vertidos a los sistemas de alcantarillado y que necesitarán ser tratados para su conveniente disposición final.

Estos datos son indispensables para la elaboración de los planteamientos para definir las características, dimensionamiento y desarrollo en el tiempo de los sistemas de abastecimiento de agua potable y disposición de las aguas servidas y en última instancia los planes de inversión de SEDAPAL.

A la fecha de elaboración del presente texto, no se dispone de información de proyecciones de población a nivel de provincia o a nivel de distritos. Según lo informado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, recién a fines del año 2019 se contaría con esta información.

Por lo anteriormente expuesto, se revisó las proyecciones elaboradas por el Instituto Metropolitano de Planificación (IMP) y se encontró que estas serían adecuadas para utilizarlos en la proyección de población.

Según lo estimado por el estudio del IMP, las tasas de proyección a nivel de Lima Metropolitana son como se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 4: Tasas de crecimiento poblacional para Lima Metropolitana**

Periodo	19 /20	20/21	21/22	22/23	23/24	24/25	29/30	39/40	48/49
Tasas	1.50%	1.49%	1.48%	1.47%	1.46%	1.45%	1.40%	1.30%	1.22%

Fuente: IMP - Elaboración Propia

Para la proyección de población se utilizó como valor base los resultados totales del censo del año 2017 (población censada y población omitida) y las tasas anuales que estimo el estudio del IMP.

Con esta información se proyectó la población a nivel de Lima metropolitana:

**Cuadro N° 5: Población proyectada para Lima Metropolitana**

Años	Provincia Lima	Provincia Callao	Lima Metropolitana
2019	9,447,624	1,074,331	10,521,955
2020	9,592,173	1,087,586	10,679,759
2021	9,737,974	1,100,889	10,838,862
2022	9,885,017	1,114,235	10,999,252
2023	10,033,293	1,127,622	11,160,915
2024	10,182,789	1,141,049	11,323,838
2025	10,333,494	1,154,512	11,488,007
2030	11,101,432	1,225,603	12,327,035
2035	11,900,597	1,294,140	13,194,737
2040	12,730,206	1,361,508	14,091,713
2045	13,586,995	1,427,116	15,014,111
2049	14,290,547	1,477,945	15,768,492

Fuente: IMP - Elaboración propia

Para la proyección de la población a nivel de distritos se utilizó como base las tasas estimadas por el IMP para los distritos de Lima Metropolitana:



Cuadro N° 6: Tasa de crecimiento poblacional por distritos

Distritos	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2049
Centro de Servicios Comas								
Carabayllo	3.72%	3.67%	3.46%	3.24%	3.02%	2.80%	2.58%	2.41%
Comas	0.43%	0.43%	0.43%	0.42%	0.42%	0.42%	0.41%	0.41%
Independencia	0.07%	0.07%	0.06%	0.06%	0.05%	0.04%	0.04%	0.03%
Los Olivos	1.31%	1.28%	1.13%	0.98%	0.82%	0.67%	0.52%	0.40%
Puente Piedra	4.54%	4.47%	4.15%	3.84%	3.52%	3.20%	2.88%	2.62%
Rímac	1.15%	1.11%	0.91%	0.70%	0.50%	0.30%	0.09%	0.07%
San Martín de Porres	1.82%	1.79%	1.63%	1.47%	1.31%	1.15%	1.00%	0.87%
Centro de Servicios Callao								
Ancón	2.75%	2.72%	2.57%	2.41%	2.26%	2.11%	1.96%	1.84%
Bellavista	-0.81%	-0.77%	-0.55%	-0.33%	-0.11%	0.11%	0.33%	0.50%
Callao	-0.47%	-0.40%	-0.03%	0.33%	0.70%	1.07%	1.43%	1.72%
Carmen de la Legua	-0.46%	-0.43%	-0.29%	-0.14%	0.00%	0.14%	0.29%	0.40%
La Perla	-0.80%	-0.76%	-0.54%	-0.32%	-0.10%	0.12%	0.34%	0.51%
La Punta	-3.25%	-3.14%	-2.59%	-2.05%	-1.50%	-0.95%	-0.41%	0.03%
Santa Rosa	5.97%	5.86%	5.34%	4.82%	4.30%	3.78%	3.26%	2.84%
Ventanilla	4.52%	3.98%	2.95%	2.43%	1.69%	1.16%	0.68%	0.26%
Centro de Servicios Ate Vitarte								
Ate	2.94%	2.90%	2.72%	2.54%	2.35%	2.17%	1.98%	1.84%
Cieneguilla	6.14%	6.03%	5.48%	4.94%	4.39%	3.85%	3.30%	2.86%
El Agustino	0.27%	0.27%	0.24%	0.22%	0.20%	0.18%	0.16%	0.14%
La Molina	2.69%	2.66%	2.50%	2.34%	2.18%	2.02%	1.87%	1.74%
San Luis	0.14%	0.14%	0.13%	0.11%	0.10%	0.09%	0.07%	0.06%
Santa Anita	2.11%	2.08%	1.93%	1.79%	1.65%	1.50%	1.36%	1.24%
Chaclacayo	0.21%	0.21%	0.23%	0.24%	0.25%	0.26%	0.27%	0.28%
Lurigancho	2.66%	2.62%	2.47%	2.32%	2.16%	2.01%	1.86%	1.73%
Centro de Servicios Breña								
Breña	-1.29%	-1.23%	-0.93%	-0.63%	-0.33%	-0.03%	0.27%	0.51%
Jesús María	0.45%	0.63%	1.53%	2.44%	3.34%	4.25%	5.15%	5.88%
La Victoria	-1.66%	-1.59%	-1.23%	-0.87%	-0.51%	-0.15%	0.21%	0.50%
Lima	-1.42%	-1.36%	-1.04%	-0.72%	-0.40%	-0.08%	0.24%	0.50%
Magdalena del Mar	0.18%	0.18%	0.19%	0.20%	0.22%	0.23%	0.24%	0.25%
Pueblo Libre	-0.29%	-0.28%	-0.18%	-0.09%	0.00%	0.09%	0.18%	0.26%
San Miguel	0.18%	0.17%	0.15%	0.12%	0.10%	0.08%	0.05%	0.03%
Centro de Servicios S.J. Lurigancho								
San Juan de Lurigancho	2.03%	1.87%	1.24%	0.78%	0.70%	0.80%	1.02%	1.25%
Centro de Servicios Surquillo								
Barranco	-1.75%	-1.67%	-1.30%	-0.92%	-0.55%	-0.18%	0.20%	0.50%
Chorrillos	0.92%	0.89%	0.74%	0.59%	0.44%	0.29%	0.14%	0.02%
Lince	-1.34%	-1.28%	-0.97%	-0.67%	-0.36%	-0.05%	0.25%	0.50%
Miraflores	-0.70%	-0.66%	-0.46%	-0.26%	-0.06%	0.14%	0.34%	0.50%
San Borja	0.09%	0.09%	0.09%	0.10%	0.10%	0.10%	0.11%	0.11%
San Isidro	-1.20%	-1.15%	-0.94%	-0.72%	-0.50%	-0.28%	-0.06%	0.11%
Santiago de Surco	1.57%	1.54%	1.39%	1.25%	1.10%	0.95%	0.81%	0.69%
Surquillo	-0.27%	-0.25%	-0.17%	-0.08%	0.00%	0.08%	0.17%	0.23%
Centro de Servicios Villa El Salvador								
Lurín	3.23%	3.19%	3.00%	2.81%	2.63%	2.44%	2.25%	2.10%
Pachacamac	6.62%	6.43%	5.46%	4.50%	3.53%	2.56%	1.60%	0.82%
Pucusana	5.19%	5.11%	4.71%	4.30%	3.90%	3.49%	3.09%	2.77%
San Juan de Miraflores	0.79%	0.76%	0.64%	0.52%	0.40%	0.28%	0.16%	0.06%
Villa El Salvador	1.84%	1.81%	1.67%	1.52%	1.38%	1.24%	1.09%	0.98%
Villa María del Triunfo	1.53%	1.50%	1.35%	1.20%	1.06%	0.91%	0.76%	0.65%
Punta Hermosa	2.93%	2.90%	2.73%	2.56%	2.39%	2.22%	2.06%	1.92%
Punta Negra	4.45%	4.39%	4.09%	3.78%	3.48%	3.18%	2.87%	2.63%
San Bartolo	2.97%	2.94%	2.77%	2.60%	2.43%	2.27%	2.10%	1.96%

Fuente: IMP - Elaboración Propia



Con las tasas establecidas se realizó la proyección de población a nivel de distritos, la que se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 7: Población proyectada por distritos (miles habitantes)**

Distritos	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2049
Centro de Servicios Comas	2,802	2,852	3,112	3,393	3,691	4,001	4,320	4,576
Carabayllo	378	392	466	549	640	737	841	928
Comas	558	561	573	585	598	610	623	633
Independencia	219	220	220	221	222	222	223	223
Los Olivos	353	358	379	400	418	433	446	454
Puente Piedra	387	405	499	606	725	854	990	1,103
Rímac	175	173	165	158	154	151	149	149
San Martín de Porres	731	744	809	874	935	994	1,048	1,086
Centro de Servicios Callao	1,178	1,195	1,283	1,378	1,472	1,567	1,661	1,735
Ancón	71	73	83	94	105	117	130	140
Bellavista	76	76	73	72	71	71	72	73
Callao	475	473	469	473	486	509	542	578
Carmen de la Legua	44	44	43	43	42	43	43	44
La Perla	61	61	59	58	57	57	58	59
La Punta	4	4	3	3	3	2	2	2
Santa Rosa	33	35	46	58	73	88	105	118
Ventanilla	414	431	507	578	634	679	709	721
Centro de Servicios Ate Vitarte	1,669	1,707	1,908	2,122	2,347	2,580	2,817	3,007
Ate	662	681	781	889	1,002	1,120	1,240	1,336
Cieneguilla	40	43	57	73	91	111	132	149
El Agustino	213	214	217	219	221	223	225	227
La Molina	162	166	189	213	238	264	290	311
San Luis	56	56	56	56	57	57	57	57
Santa Anita	222	227	250	274	298	322	346	364
Chaclacayo	44	44	44	45	45	46	46	47
Lurigancho	270	277	314	353	394	437	481	516
Centro de Servicios Breña	928	921	896	884	887	906	945	994
Breña	88	87	82	79	78	77	78	79
Jesús María	79	79	84	93	107	130	164	204
La Victoria	183	180	168	160	154	152	153	155
Lima	265	262	247	236	230	228	229	233
Magdalena del Mar	62	62	63	63	64	65	65	66
Pueblo Libre	89	88	87	87	87	87	88	88
San Miguel	163	163	165	166	167	167	168	168
Centro de Servicios S.J. Lurigancho	1,162	1,184	1,274	1,335	1,386	1,440	1,507	1,579
San Juan de Lurigancho	1,162	1,184	1,274	1,335	1,386	1,440	1,507	1,579
Centro de Servicios Surquillo	1,213	1,219	1,251	1,284	1,316	1,347	1,376	1,397
Barranco	34	34	31	30	29	28	28	29
Chorrillos	346	349	363	375	385	392	396	397
Lince	57	56	53	51	50	49	50	51
Miraflores	102	101	98	97	96	96	97	99
San Borja	122	122	123	123	124	125	125	126
San Isidro	64	63	60	57	56	55	54	54
Santiago de Surco	391	397	427	455	482	507	530	545



Distritos	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2049
Surquillo	97	97	96	95	95	95	96	97
Centro de Servicios Villa El Salvador	1,568	1,600	1,762	1,928	2,092	2,246	2,382	2,474
Lurín	104	107	125	144	164	186	209	227
Pachacamac	139	148	196	249	302	349	385	403
Pucusana	17	18	22	28	34	41	48	53
San Juan de Miraflores	408	411	425	437	447	455	459	461
Villa El Salvador	429	437	476	515	553	590	625	651
Villa María del Triunfo	437	444	476	507	536	562	586	602
Punta Hermosa	18	18	21	24	27	30	34	36
Punta Negra	8	9	11	13	15	18	21	23
San Bartolo	8	9	10	11	13	15	16	18

Fuente: IMP - Elaboración propia

## 2.1 PROYECCIÓN DE POBLACIÓN MIGRANTE EXTRANJERA

Debido a la crisis política y económica por la que atraviesa Venezuela, a partir del año 2017 se inició un movimiento masivo de migrantes de ciudadanos venezolanos hacia los demás países de la región: Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Chile y Argentina.

Según estimaciones de la Superintendencia de Nacional de Migraciones del Perú a marzo del 2019, habían ingresado al Perú aproximadamente 728 mil ciudadanos venezolanos de los cuales se estima que el 90% se habrían asentado en Lima Metropolitana.

El Organismo Internacional para las Migraciones (OIM) a través de sus Matrices de Seguimiento de Desplazamiento (DTM) – OIM – Perú (Ronda 2 y Ronda 3) elaboraron encuestas en los puntos de control migratorio en el norte del Perú, para determinar los distritos de destino de los migrantes extranjeros, los resultados se muestran en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 8: Distribución de población migrante venezolana en Lima**

Distritos	Ronda 2	Ronda 3
Ate		3.00%
Chorrillos	4.90%	5.90%
Comas		3.30%
El Agustino	4.30%	3.00%
Independencia	4.10%	2.60%
La Victoria	8.70%	
Lima		3.30%
Los Olivos	10.90%	9.90%
Magdalena del Mar		2.90%
San Juan de Lurigancho	4.80%	6.40%
San Juan de Miraflores	5.20%	4.00%
San Martín de Porres	8.90%	11.90%
San Miguel		6.30%
Santa Anita		3.00%
Santiago de Surco	5.50%	5.40%
Surquillo		2.90%
Callao		3.00%

Fuente: OIM Ronda 2 y 3 - Elaboración propia.



Con la información disponible a la fecha de elaboración del presente texto, se estableció un escenario de proyección para la población migrante extranjera, la que se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 9: Proyección de la población migrante extranjera en Lima Metropolitana**

Años	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2049
Lima Metropolitana	649,850	832,834	231,547	83,990	83,990	83,990	83,990	83,990
Provincia de Lima	615,733	789,110	219,391	79,581	79,581	79,581	79,581	79,581
Provincia del Callao	34,117	43,724	12,156	4,409	4,409	4,409	4,409	4,409

Fuente: Elaboración Propia



### 3. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

#### 3.1 DETERMINACIÓN DE LOS CONSUMOS

A continuación se explica la metodología utilizada para establecer los consumos domésticos per cápita así como los consumos no domésticos (industrial y comercial.)

##### a. Metodología de Cálculo de Consumos Domésticos

Para el cálculo de los consumos per cápita se utilizó la siguiente información:

- Información de consumos de la base de datos del sistema comercial de SEDAPAL.
- Información de habitantes por vivienda, por distrito determinada en el Censo de Población y Vivienda del año 2017.
- Planos Estratificados de Lima Metropolitana a Nivel de Manzana 2016. Según ingreso per cápita del hogar. Segundo grupos de pobreza monetaria, elaborados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
- Información sobre continuidad de servicio de abastecimiento por distrito.

Sobre la base de datos del INEI a nivel de manzanas, se determinó la densidad por vivienda, la que se muestra a continuación:

**Cuadro N° 10: Densidad Poblacional**

Ítem	Estrato socio económico					
	Alto	Medio Alto	Medio	Medio Bajo	Bajo	Promedio
Densidad						
HAB/VIV	3.3	3.9	4.1	4.2	4.1	4.0

Fuente: Elaboración Propia

##### b. Cálculo de las dotaciones per cápita

Para estimar las dotaciones per cápita según estrato socio económico se utilizó la siguiente información:

- Información de consumos de la base de datos del sistema comercial correspondiente a los meses de enero a diciembre del año 2018. Esta data se extrajo de la base de datos de facturación.
- Información de habitantes por vivienda, por distrito determinada en el Censo de Población y Vivienda del año 2017.
- Planos Estratificados de Lima Metropolitana a Nivel de Manzana 2016. Según ingreso per cápita del hogar. Segundo grupos de pobreza monetaria, elaborados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Para la extracción de la información de consumos se seleccionaron las conexiones que cumplían con las siguientes características:

- Información sobre continuidad de servicio de abastecimiento por distrito, los cuales deben estar entre 18 a 24 horas.
- Información sobre presión de servicio mayor o igual a 10.00 m de columna de agua
- Estado de habitabilidad consolidado
- Deben contar con registros medidos durante un año
- Se debe tener registros de medición de consumos de por lo menos durante un año
- Debe corresponder a una unidad de uso.



Con todos estos parámetros, se determinó que existen 527,302 suministros entre domésticos y no domésticos. Los suministros domésticos son 492,617 y los suministros no domésticos son 34,685. En la siguiente tabla se muestra la cantidad de suministros domésticos por distritos que cumplen las condiciones antes citada.

**Cuadro N° 11: Número de conexiones que cumplen con los requisitos establecidos para la determinación de los consumos domésticos per cápita**

Distritos	Total de conexiones.	Total Unidades de Uso
Gerencia de Servicios Centro	195,756	195,756
Centro de Servicios Ate	71,939	71,939
Ate	35,469	35,469
Chaclacayo	856	856
Cieneguilla	1,480	1480
El Agustino	8,070	8070
La Molina	12,599	12599
Lurigancho	4,851	4851
San Luis	1,978	1978
Santa Anita	6,636	6636
Centro de Servicios Breña	39,606	39606
Jesús María	5,699	5699
La Victoria	8,682	8682
Lima	14,398	14398
Magdalena Del Mar	3,634	3634
Pueblo Libre	4,444	4444
San Miguel	2,749	2749
Centro de Servicios San Juan de Lurigancho	84,211	84211
San Juan De Lurigancho	84,211	84211
Gerencia de Servicios Norte	133,212	133212
Centro de Servicios Callao	29,566	29566
Ancón	1,279	1279
Bellavista	4,843	4843
Callao	14,073	14073
Carmen de la Legua	13,07	1307
La Perla	4,877	4877
La Punta	2	2
Ventanilla	3,185	3185
Centro de Servicios Comas	103,646	103646
Carabayllo	12,611	12611
Comas	15,784	15784
Independencia	5,709	5709
Los Olivos	14,819	14819
Puente Piedra	10,548	10548
Rímac	9,896	9896
San Martin De Porres	34,279	34279
Gerencia de Servicios Sur	163,649	163649
Centro de Servicios Surquillo	70,005	70005
Barranco	3,269	3269
Chorrillos	18,334	18334
Lince	4,319	4319
Miraflores	4,928	4928
San Borja	8,216	8216
San Isidro	4,885	4885
Santiago De Surco	20,857	20857
Surquillo	5,197	5197
Centro de Servicios Villa El Salvador	93,644	93644
Lurín	1,861	1861
San Juan De Miraflores	29,564	29564



Distritos	Total de conexiones.	Total Unidades de Uso
Villa El Salvador	39,128	39128
Villa María Del Triunfo	23,091	23091
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>492,617</b>	<b>492,617</b>

Fuente: Elaboración Propia

Del universo determinado de conexiones hábiles para ser usadas en la determinación de consumos per cápita, se seleccionó una muestra por estratos socio económicos.

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula para población finita:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{Z^2 * p * q + S^2 * (N-1)}$$

Dónde:

n = muestra de las conexiones

N = total de conexiones

Z = nivel de confianza 95% = 1.96

S = Margen de error estimada de 2%

p = Proporción de conexiones que aceptarían la toma muestral (95%)

q = Proporción de conexiones que no aceptarían la toma muestral (5%)

Para nuestro estudio utilizaremos los siguientes parámetros:

Z = 1.96

p = 0.95

q = 0.05

S = 0.02

N = 1,446,418

n = 456.05

Mayor entero = 457

Se asumirá una muestra de un tamaño 548 suministros para la determinación del consumo por niveles socioeconómicos, en forma aleatoria distribuidos por estratos socio económicos de la siguiente manera:

- Número de suministros estrato socio económico Bajo: 111 cnx
- Número de suministros estrato socio económico Medio Bajo: 110 cnx
- Número de suministros estrato socio económico Medio: 114 cnx
- Número de suministros estrato socio económico Medio Alto: 95 cnx
- Número de suministros estrato socio económico Alto: 118 cnx



Para determinar los consumos per cápita se utilizó los valores de habitantes por vivienda mostrados en el cuadro N° 10.

Se eliminaron los valores menores a 50 lhd y los mayores a 750 lhd y se tomó los valores promedios anuales. Los resultados obtenidos se muestran en el cuadro siguiente:

**Cuadro N° 12: Consumos per cápita por estrato socio económico**

Estrato socio económico	Consumo per cápita
Bajo	142.04
Medio Bajo	167.23
Medio	181.23
Medio Alto	187.61
Alto	237.94

Fuente: Elaboración Propia

### 3.2 PROYECCIÓN DE LOS CONSUMOS DOMÉSTICOS POR DISTRITOS.

Con los consumos per cápita estimados por cada estrato socio económico, se procedió a determinar la proyección de los consumos domésticos que se establecerían en el periodo de planeamiento establecido para cada uno de los distritos de la ciudad de Lima. En primer lugar se determinó la cantidad de población por cada estrato socio económico. Luego, a cada población perteneciente a cada nivel socio económico se le multiplicó el consumo per cápita estimado. Finalmente se sumaron los consumos estimados para obtener los consumos domésticos totales.

En el siguiente cuadro se muestra la proyección de los consumos domésticos a nivel de Centro de Servicios:

**Cuadro N° 13: Proyección de consumos domésticos por Centro de Servicio (Ips)**

Centro de Servicios	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2049
Comas	5,858	6,067	6,297	6,838	7,517	8,244	9,010	9,643
Callao	2,349	2,405	2,531	2,732	2,959	3,199	3,447	3,649
Ate Vitarte	3,503	3,624	3,944	4,393	4,907	5,449	6,013	6,473
Breña	2,263	2,324	2,040	1,969	1,991	2,051	2,161	2,297
San Juan Lurigancho	2,351	2,420	2,574	2,720	2,859	3,004	3,180	3,358
Surquillo	3,035	3,096	3,024	3,070	3,152	3,233	3,310	3,369
Villa El Salvador	3,187	3,281	3,530	3,867	4,231	4,584	4,909	5,139
Lima Metropolitana	22,551	23,222	23,945	25,596	27,626	29,775	32,043	33,942

Fuente: Elaboración Propia

### 3.3 PROYECCIÓN DE LOS CONSUMOS NO DOMÉSTICOS POR DISTRITOS

Para el cálculo de los consumos no domésticos, comercial e industrial se utilizó información del sistema comercial correspondiente a los meses de diciembre de los año 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018, extrayéndose los consumos medidos para este tipo de clientes tanto de la base de clientes regulares como de clientes especiales que posee SEDAPAL Empresa. Totalizando esta información para cada uno de los meses analizados, se calculó una tasa de crecimiento para el periodo analizado y luego se estimó una tasa de proyección de crecimiento de consumo para estos clientes para cada uno de los distritos de nuestra ciudad. En el siguiente cuadro se muestra información calculada y la proyección estimada.

**Cuadro N° 14: Proyección de consumos No Domésticos por distrito (Ips)**

Años	2,019	2,020	2,030	2,040	2,049
Centro Servicio Comas	331	347	442	447	476
Carabayllo	-21.30	23.60	39.49	39.49	39.49
Comas	52.83	55.87	75.14	81.00	111.45
Independencia	18.17	19.43	27.14	27.14	27.14
Los Olivos	77.27	79.16	88.92	87.54	86.83
Puente Piedra	39.75	42.67	61.21	61.21	61.21
Rímac	19.49	20.17	23.96	23.93	23.90
San Martín de Porres	101.86	105.60	126.48	126.48	126.48
Centro Servicios Callao	98	100	109	110	114
Ancón	1.93	2.08	3.05	3.05	3.05
Bellavista	11.06	11.28	12.47	12.46	12.45
Callao	58.11	58.71	62.06	63.14	66.02
Carmen de La Legua	3.60	3.57	3.25	2.98	2.75
La Perla	7.41	7.57	8.53	9.05	10.57
La Punta	1.11	1.12	1.16	1.16	1.16
Santa Rosa	0.81	0.95	2.21	2.21	2.21
Ventanilla	13.88	14.28	16.48	15.98	15.78
Centro Servicios Ate Vitarte	242	248	279	275	272
Ate	121.45	123.88	136.03	133.43	131.27
Cieneguilla	1.80	1.92	2.67	2.65	2.64
El Agustino	16.32	16.47	17.13	16.87	16.75
La Molina	32.90	33.32	35.59	35.56	35.53
San Luis	26.81	26.80	26.56	26.22	25.94
Santa Anita	34.94	35.97	41.40	40.74	40.34
Chaclacayo	0.36	0.39	0.59	0.65	0.86
Lurigancho	7.90	9.14	19.00	19.00	19.00
Centro Servicios Breña	376	372	340	321	307
Breña	26.12	25.94	24.97	25.08	25.84
Jesús María	31.08	31.03	31.67	31.58	31.55
La Victoria	95.61	94.13	85.62	83.39	82.11
Lima Cercado	145.21	142.36	123.05	110.19	101.17
Magdalena del Mar	19.68	19.46	17.24	15.18	13.58
Pueblo Libre	22.34	22.45	22.84	22.48	22.34
San Miguel	36.37	36.26	34.71	32.65	30.92
Centro Servicios S.J.Lurigancho	158	163	192	195	207
San Juan de Lurigancho	157.98	163.07	191.95	195.41	206.58
Centro Servicios Surquillo	490	495	515	506	515
Barranco	21.35	22.10	26.34	26.33	26.33
Chorrillos	68.93	71.29	84.40	84.37	84.36
Lince	39.54	39.17	36.01	37.15	53.41
Miraflores	112.22	113.02	117.14	115.67	114.37
San Borja	42.25	42.64	44.73	44.86	45.07
San Isidro	77.09	75.87	64.47	54.77	47.85
Santiago de Surco	88.78	90.23	97.99	98.17	98.38
Surquillo	39.88	40.57	44.42	44.65	45.05
Centro Servicios Villa El Salvador	147	151	172	181	224



Años	2,019	2,020	2,030	2,040	2,049
Lurín	7.64	7.66	7.82	7.70	7.67
Pachacamac	6.82	7.73	14.58	14.57	14.56
Pucusana	1.16	1.19	1.37	1.39	1.41
San Juan de Miraflores	42.53	42.79	44.11	44.06	44.03
Villa El Salvador	44.65	46.08	55.35	64.78	107.55
Villa María del Triunfo	42.82	43.48	46.93	46.92	46.90
Punta Hermosa	0.80	0.86	1.65	1.65	1.65
Punta Negra	0.25	0.24	0.17	0.13	0.11
San Bartolo	0.71	0.63	0.21	0.07	0.03
Consumo No Doméstico Red en Ips Lima Metropolitana	1,842.88	1,874.19	2,050.23	2,035.10	2,115.62

Fuente: Elaboración Propia

### 3.4 PERDIDAS FÍSICAS Y OTROS USOS OPERACIONALES DE AGUA POTABLE

Para el cálculo de la proyección de la cantidad de agua demandada en el periodo de planeamiento se consideró unos niveles conservadores de pérdidas físicas y usos operacionales.

Esta cantidad de agua (pérdidas físicas y usos operacionales) es la que se produce en las plantas de tratamiento, pero no llega a ser efectivamente consumida por los usuarios. Está constituida por las pérdidas físicas que se producen en las redes de distribución (primarias y secundarias) y principalmente se ubican en las conexiones domiciliarias.

El otro componente es el uso operacional que se da al agua producida, como son trabajos de purgado de tuberías, lavado de reservorios, uso de los grifos contra incendio por parte de los bomberos, etc. En el siguiente cuadro, se muestra los valores agregados a nivel de Lima Metropolitana sobre Pérdidas Físicas y Usos Operacionales.

**Cuadro N° 15: Proyección de Pérdidas Físicas y Usos Operacionales de Agua**

Años	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2049
% Pérdidas físicas y usos operacionales	22.96%	22.78%	21.95%	21.16%	20.39%	19.63%	18.29%

Fuente: Elaboración Propia

### 3.5 PROYECCIÓN DE LA CANTIDAD DEMANDADA DE AGUA POTABLE

Con la información calculada hasta el momento: Proyección consumos domésticos y no domésticos; y las pérdidas físicas y usos operacionales, se procede en forma agregada a obtener la cantidad de agua potable demandada para el periodo de planeamiento. Los resultados son mostrados en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 16: Proyección de la Cantidad de Agua Potable Demandada (m<sup>3</sup>/s)**

Años	2,019	2,020	2,025	2,030	2,035	2,040	2,045	2,049
Centro de Servicios Comas	8.24	8.52	8.85	9.47	10.24	11.07	11.93	12.65
Carabayllo	0.97	1.01	1.20	1.41	1.66	1.92	2.21	2.46
Comas	1.58	1.61	1.62	1.63	1.67	1.70	1.75	1.80
Independencia	0.66	0.68	0.64	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
Los Olivos	1.24	1.30	1.22	1.23	1.28	1.32	1.35	1.37
Puente Piedra	1.03	1.08	1.33	1.60	1.91	2.25	2.61	2.91



Años	2,019	2,020	2,025	2,030	2,035	2,040	2,045	2,049
Rímac	0.51	0.51	0.48	0.46	0.44	0.43	0.43	0.43
San Martín de Porres	2.25	2.33	2.37	2.50	2.66	2.81	2.95	3.06
Centro Servicios Callao	4.05	4.10	4.10	4.20	4.33	4.46	4.60	4.70
Ancón	0.21	0.22	0.23	0.25	0.28	0.30	0.33	0.35
Bellavista	0.29	0.29	0.26	0.25	0.23	0.22	0.22	0.21
Callao	1.74	1.73	1.61	1.55	1.53	1.55	1.59	1.65
Carmen de La Legua	0.16	0.16	0.14	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12
La Perla	0.24	0.23	0.21	0.20	0.19	0.18	0.18	0.18
La Punta	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Santa Rosa	0.12	0.13	0.15	0.19	0.21	0.25	0.29	0.32
Ventanilla	1.27	1.31	1.48	1.63	1.74	1.82	1.86	1.87
Centro Servicios Ate Vitarte	4.97	5.13	5.54	6.06	6.66	7.28	7.92	8.43
Ate	1.92	1.98	2.21	2.48	2.76	3.06	3.37	3.62
Cieneguilla	0.10	0.11	0.15	0.19	0.24	0.29	0.35	0.39
El Agustino	0.64	0.65	0.61	0.60	0.60	0.60	0.60	0.61
La Molina	0.58	0.60	0.67	0.75	0.83	0.92	1.01	1.08
San Luis	0.20	0.20	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
Santa Anita	0.70	0.72	0.75	0.80	0.86	0.92	0.98	1.03
Chaclacayo	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13
Lurigancho	0.72	0.74	0.84	0.94	1.05	1.17	1.29	1.40
Centro Servicios Breña	3.34	3.41	3.02	2.91	2.92	2.98	3.10	3.26
Breña	0.28	0.29	0.26	0.25	0.24	0.24	0.24	0.25
Jesús María	0.27	0.27	0.29	0.33	0.38	0.46	0.58	0.72
La Victoria	0.72	0.74	0.59	0.53	0.52	0.51	0.51	0.52
Lima Cercado	0.93	0.93	0.83	0.79	0.76	0.75	0.75	0.76
Magdalena del Mar	0.25	0.26	0.22	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
Pueblo Libre	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
San Miguel	0.60	0.63	0.54	0.53	0.53	0.52	0.52	0.52
Centro Servicios S.J.Lurigancho	2.96	3.04	3.26	3.43	3.60	3.77	3.98	4.19
San Juan de Lurigancho	2.96	3.04	3.26	3.43	3.60	3.77	3.98	4.19
Centro Servicios Surquillo	4.19	4.27	4.21	4.25	4.33	4.41	4.50	4.57
Barranco	0.12	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
Chorrillos	1.02	1.05	1.03	1.05	1.08	1.10	1.12	1.12
Lince	0.20	0.20	0.19	0.18	0.17	0.18	0.18	0.20
Miraflores	0.46	0.46	0.46	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
San Borja	0.43	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.45	0.45
San Isidro	0.30	0.30	0.28	0.26	0.25	0.24	0.24	0.23
Santiago de Surco	1.31	1.35	1.38	1.44	1.52	1.59	1.65	1.70
Surquillo	0.34	0.36	0.32	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
Centro Servicios Villa El Salvador	3.92	4.03	4.35	4.75	5.18	5.60	6.01	6.31
Lurín	0.26	0.27	0.30	0.34	0.39	0.45	0.51	0.56
Pachacamac	0.33	0.35	0.46	0.59	0.72	0.84	0.94	0.99
Pucusana	0.04	0.04	0.05	0.07	0.08	0.10	0.12	0.14
San Juan de Miraflores	1.07	1.10	1.08	1.10	1.14	1.16	1.18	1.19
Villa El Salvador	1.05	1.07	1.17	1.27	1.38	1.49	1.60	1.72
Villa María del Triunfo	1.07	1.09	1.17	1.25	1.32	1.40	1.46	1.51
Punta Hermosa	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
Punta Negra	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06
San Bartolo	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05
Demanda Agua en Ips Lima Metropolitana	31.66	32.50	33.34	35.07	37.26	39.58	42.04	44,13

Fuente: Elaboración Propia



#### 4. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

La demanda de los servicios de alcantarillado es una consecuencia directa de la demanda de agua potable y por consiguiente de los consumos domésticos y no domésticos. En el caso de Lima no existe otro aporte pues no llueve por lo que no es necesario disponer de caudales de agua provenientes de precipitaciones pluviales.

##### 4.1 CRITERIOS EMPLEADOS

Los criterios empleados para determinar la demanda del servicio de alcantarillado en la red pública, son los siguientes:

###### a. Aporte al sistema de alcantarillado por consumos domésticos y comerciales.

Se considera que los consumos domésticos y comerciales, realizados tanto a través de la red de agua potable como por fuente propia, aportan una cantidad de desagüe al sistema de alcantarillado equivalente al 80% de este consumo.

###### b. Aporte al sistema de alcantarillado por consumos de agua para uso industrial.

Para el caso de los consumos de agua para uso industrial, a través de la red de agua potable o por fuente propia, se considera que su aporte al sistema de alcantarillado es del 80% de este consumo porque se considera que parte del agua consumida se va en el producto.

En el siguiente cuadro se muestra la proyección de la demanda por el servicio de alcantarillado en el periodo de planeamiento.

**Cuadro N° 17: Proyección de contribución al alcantarillado por distritos (m<sup>3</sup>/s)**

Años	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2049
Centro de Servicios Comas	5.28	5.46	5.72	6.16	6.70	7.29	7.91	8.44
Carabayllo	0.80	0.83	0.95	1.09	1.25	1.43	1.63	1.80
Comas	1.01	1.03	1.04	1.07	1.10	1.13	1.17	1.21
Independencia	0.40	0.41	0.39	0.39	0.39	0.39	0.40	0.40
Los Olivos	0.75	0.78	0.74	0.76	0.80	0.83	0.86	0.88
Puente Piedra	0.66	0.69	0.85	1.03	1.23	1.46	1.70	1.91
Rímac	0.31	0.31	0.29	0.28	0.28	0.27	0.27	0.27
San Martín de Porres	1.35	1.41	1.45	1.54	1.66	1.77	1.88	1.96
Centro de Servicios Callao	2.58	2.63	2.74	2.91	3.10	3.29	3.50	3.66
Ancón	0.10	0.11	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.23
Bellavista	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14
Callao	1.19	1.20	1.18	1.19	1.23	1.28	1.35	1.42
Carmen de la Legua	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08
La Perla	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.12
La Punta	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Santa Rosa	0.06	0.06	0.08	0.10	0.12	0.15	0.18	0.20
Ventanilla	0.89	0.92	1.04	1.16	1.27	1.36	1.44	1.48
Centro de Servicios Ate Vitarte	3.99	4.09	4.38	4.75	5.17	5.61	6.06	6.44
Ate	1.26	1.30	1.46	1.63	1.83	2.03	2.25	2.43



Años	2019	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2049
Cieneguilla	0.28	0.29	0.31	0.34	0.37	0.41	0.45	0.48
El Agustino	0.38	0.39	0.37	0.37	0.37	0.38	0.38	0.39
La Molina	0.35	0.36	0.41	0.47	0.52	0.58	0.64	0.69
San Luis	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
Santa Anita	0.42	0.44	0.46	0.49	0.54	0.58	0.62	0.66
Chaclacayo	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10
Lurigancho	1.08	1.10	1.17	1.24	1.32	1.41	1.50	1.57
Centro de Servicios Breña	2.14	2.18	1.94	1.87	1.88	1.92	2.01	2.11
Breña	0.18	0.18	0.16	0.16	0.15	0.15	0.16	0.16
Jesús María	0.17	0.17	0.19	0.21	0.24	0.29	0.37	0.46
La Victoria	0.45	0.47	0.37	0.34	0.33	0.33	0.33	0.33
Lima	0.61	0.61	0.56	0.53	0.51	0.51	0.51	0.51
Magdalena del Mar	0.16	0.17	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
Pueblo Libre	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
San Miguel	0.38	0.40	0.35	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
Centro de Servicios S.J.Lurigancho	2.03	2.08	2.23	2.35	2.46	2.58	2.72	2.87
San Juan de Lurigancho	2.03	2.08	2.23	2.35	2.46	2.58	2.72	2.87
Centro de Servicios Surquillo	2.91	2.96	2.92	2.96	3.02	3.08	3.14	3.20
Barranco	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07
Chorrillos	0.75	0.77	0.76	0.78	0.80	0.81	0.83	0.83
Lince	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13
Miraflores	0.31	0.31	0.31	0.30	0.30	0.30	0.30	0.31
San Borja	0.29	0.29	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
San Isidro	0.20	0.20	0.19	0.18	0.17	0.17	0.16	0.16
Santiago de Surco	0.90	0.93	0.95	0.99	1.04	1.09	1.14	1.17
Surquillo	0.23	0.24	0.22	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
Centro de Servicios Villa El Salvador	3.65	3.73	3.96	4.23	4.53	4.83	5.11	5.32
Lurín	0.69	0.70	0.72	0.75	0.79	0.83	0.87	0.91
Pachacamac	0.49	0.51	0.59	0.67	0.77	0.85	0.92	0.95
Pucusana	0.20	0.20	0.21	0.22	0.23	0.24	0.26	0.27
San Juan de Miraflores	0.73	0.75	0.74	0.75	0.78	0.79	0.81	0.81
Villa El Salvador	0.73	0.75	0.81	0.88	0.95	1.03	1.11	1.18
Villa María del Triunfo	0.73	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	1.00	1.03
Punta Hermosa	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06	0.06	0.07
Punta Negra	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04
San Bartolo	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05
Contribución al alcantarillado Lima Metropolitana	22.58	23.15	23.91	25.23	26.87	28.61	30.46	32.05

Fuente: Elaboración Propia

