



sedapal

VII Jornadas de Derecho de Aguas

Tratamiento de Agua Potable y Saneamiento

**Francisco Dumler
Cuya/Alonso Zapata
Cornejo**

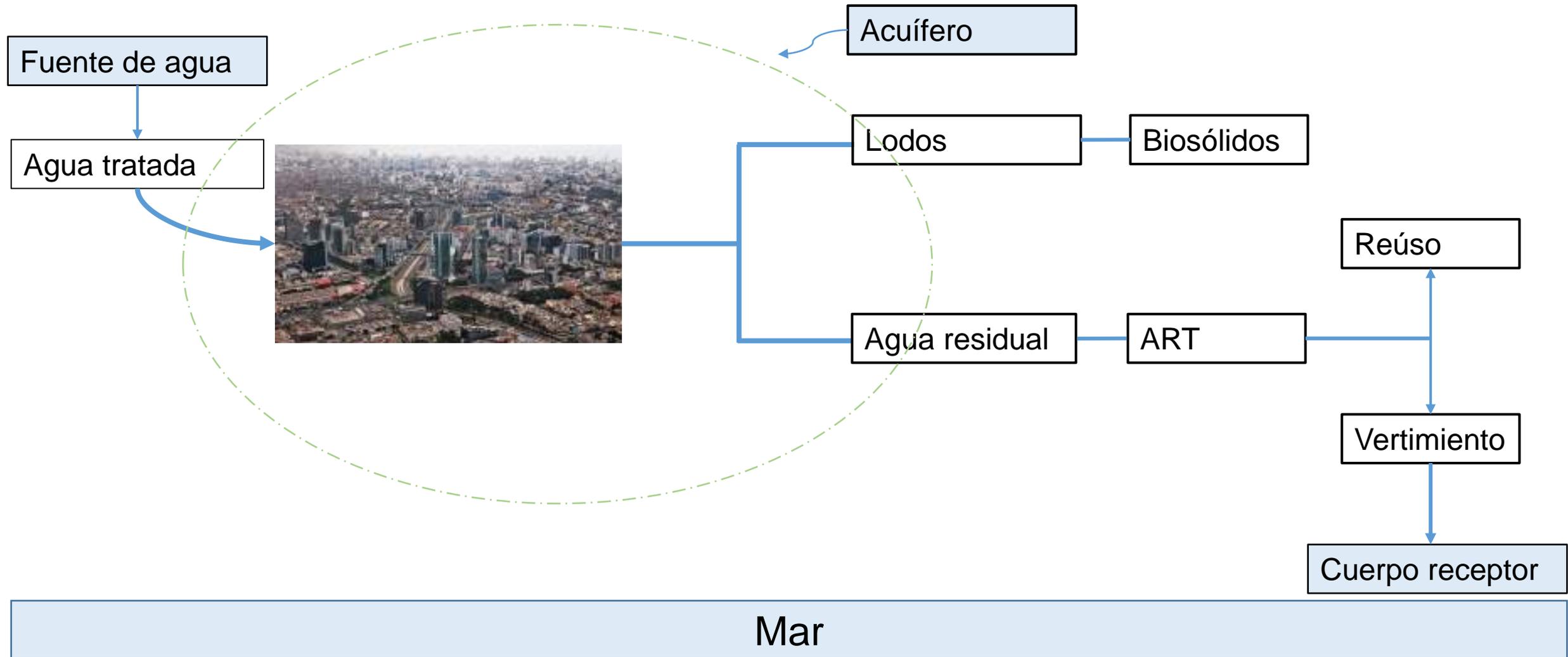
5 de julio 2019

Contenido

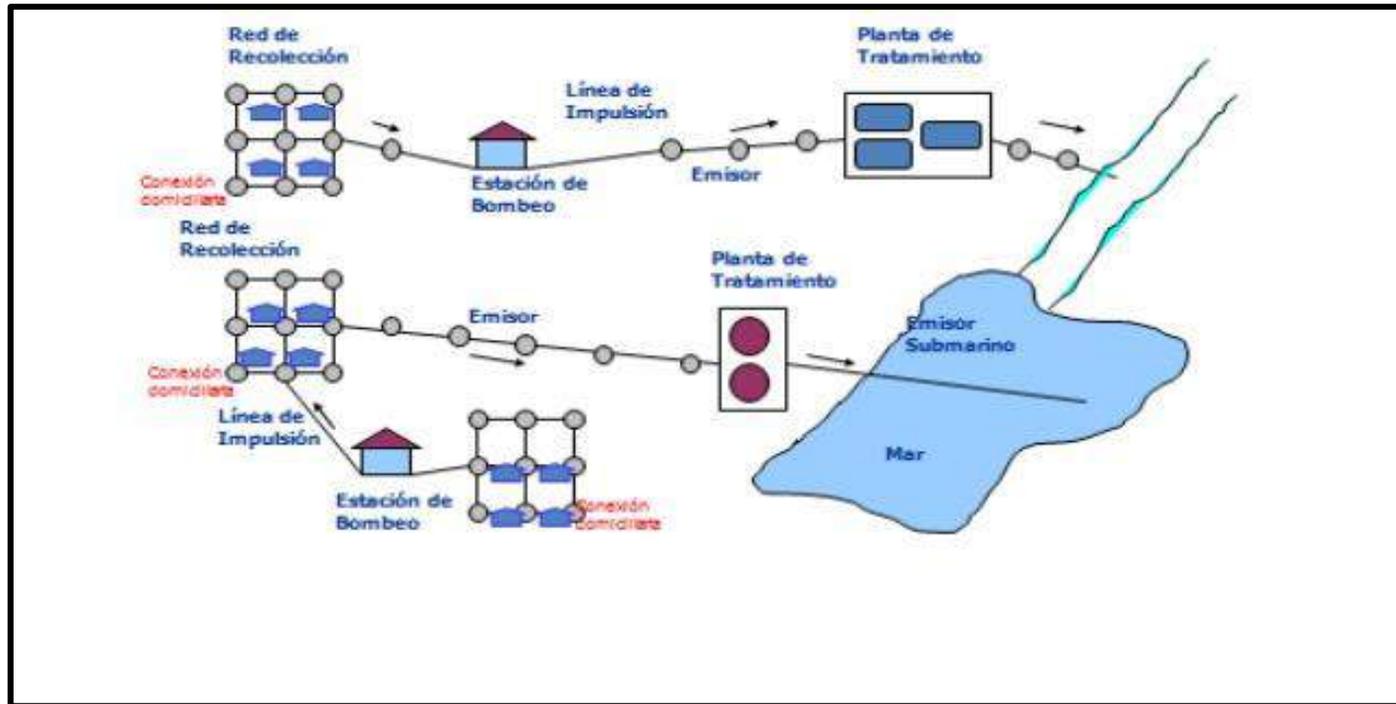
- I. Introducción**
- II. La Organización para brindar el Servicio de Saneamiento**
- III. La infraestructura para el brindar el Servicio de Saneamiento**
- IV. Instrumentos para la Protección de los recursos hídricos**
- V. La comercialización del ART y subproductos**
- VI. A manera de recomendaciones**

I.- Introducción

Representación simplificada del servicio de saneamiento

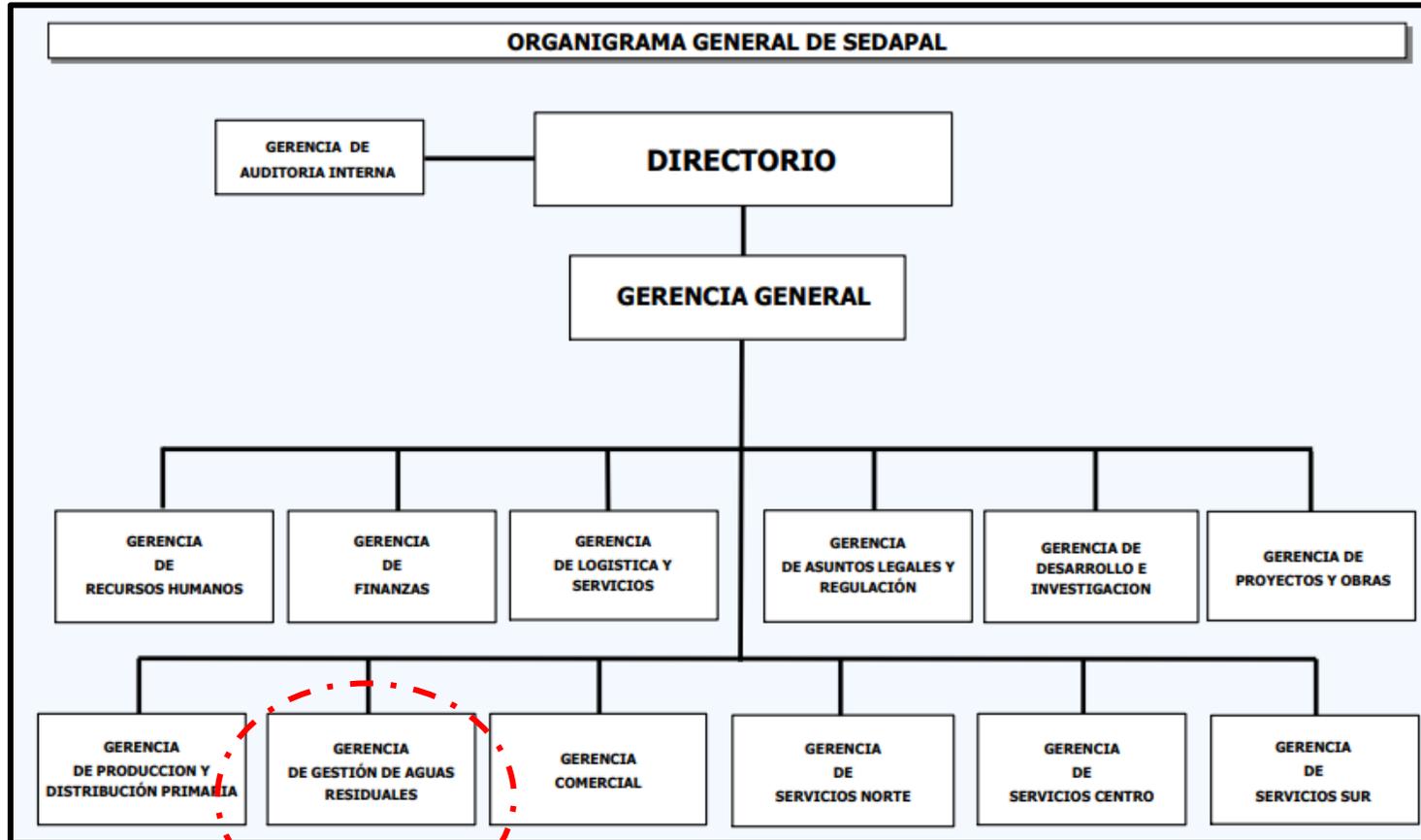


Esquema de un sistema de servicio de saneamiento



II.- La Organización para brindar el servicio de Saneamiento

Organigrama General de Sedapal



- Empresa estatal de derecho privado
- Sector MVCS
- Brindar servicios:
 - Agua potable
 - Alcantarillado sanitario y pluvial
 - Disposición sanitaria de excretas
 - Acciones de protección del medio ambiente

Contribuir al mejoramiento de la salud, calidad de vida de la población y conservación del medio ambiente...

Gerencia General

Gerencia de
Recolección
Tratamiento y
Disposición Final

... través de la adecuada operación, mantenimiento, evaluación y mejoramiento de los sistema de recolección, tratamiento y disposición final de las AR

E. Recolección
Primaria

E. Gestión de
Estaciones de
Bombeo de Agua

E. Evaluación de
Calidad de Aguas
Residuales

E. Gestión de
PTAR

III.- La infraestructura para el Servicio de saneamiento

Extensión: 2 812 km²

Población: 9,79 millones

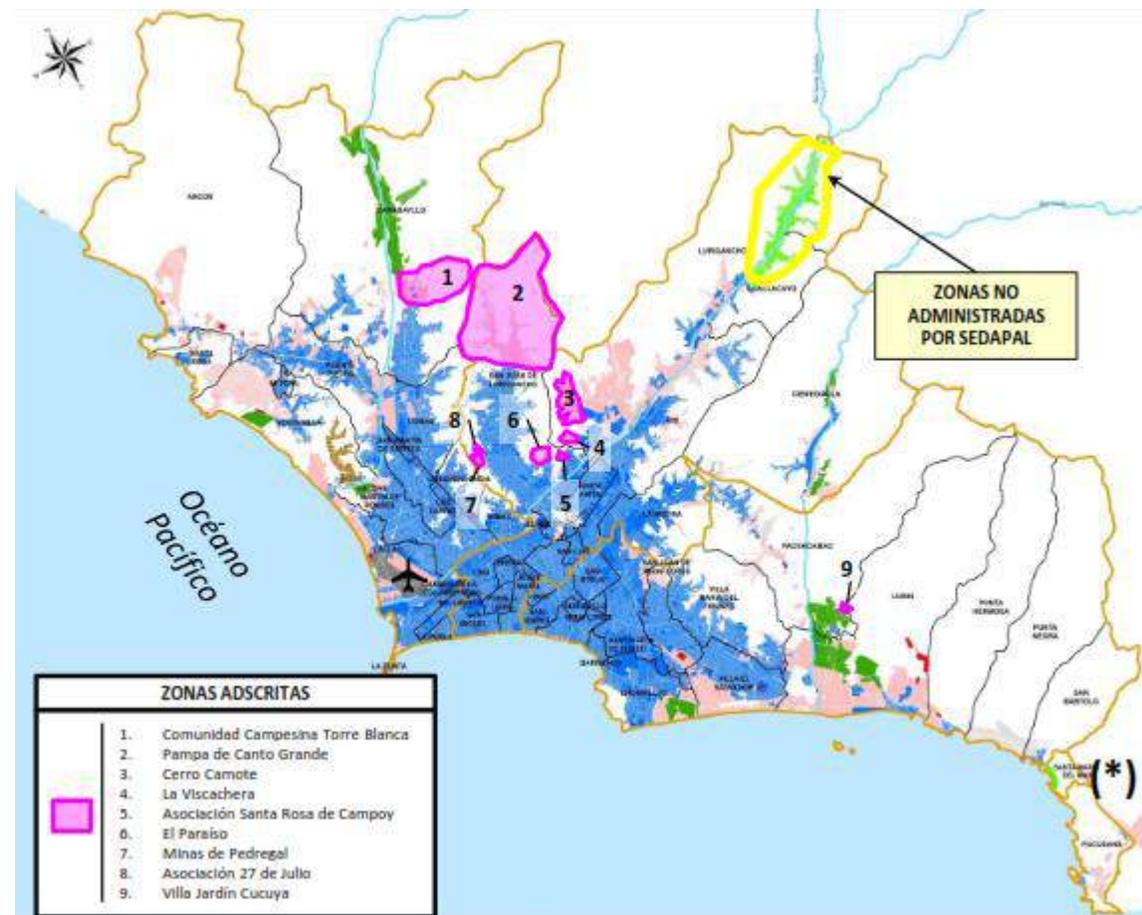
Cobertura: 92%

Continuidad del servicio: 21,67 h (a 10.2016)

Producción total (2016)

Avenida: 23,40 m³/s

Estiaje: 22,13 m³/s



Fuente: 2017. Taller Formulación PM Infraestructura verde Sedapal.
Gerencia de Desarrollo e Investigación

Proyección de la población Lima Metropolitana (millones de habitantes)

| | 2016 | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 |
|------------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| LIMA METROPOLITANA | 9.79 | 10.30 | 10.97 | 11.70 | 12.48 | 13.33 | 14.25 |
| Gerencia de Servicios Norte | 3.52 | 3.69 | 3.90 | 4.14 | 4.40 | 4.67 | 4.97 |
| Gerencia de Servicios Centro | 3.55 | 3.72 | 3.95 | 4.20 | 4.47 | 4.75 | 5.06 |
| Gerencia de Servicios Sur | 2.72 | 2.89 | 3.11 | 3.36 | 3.62 | 3.91 | 4.23 |

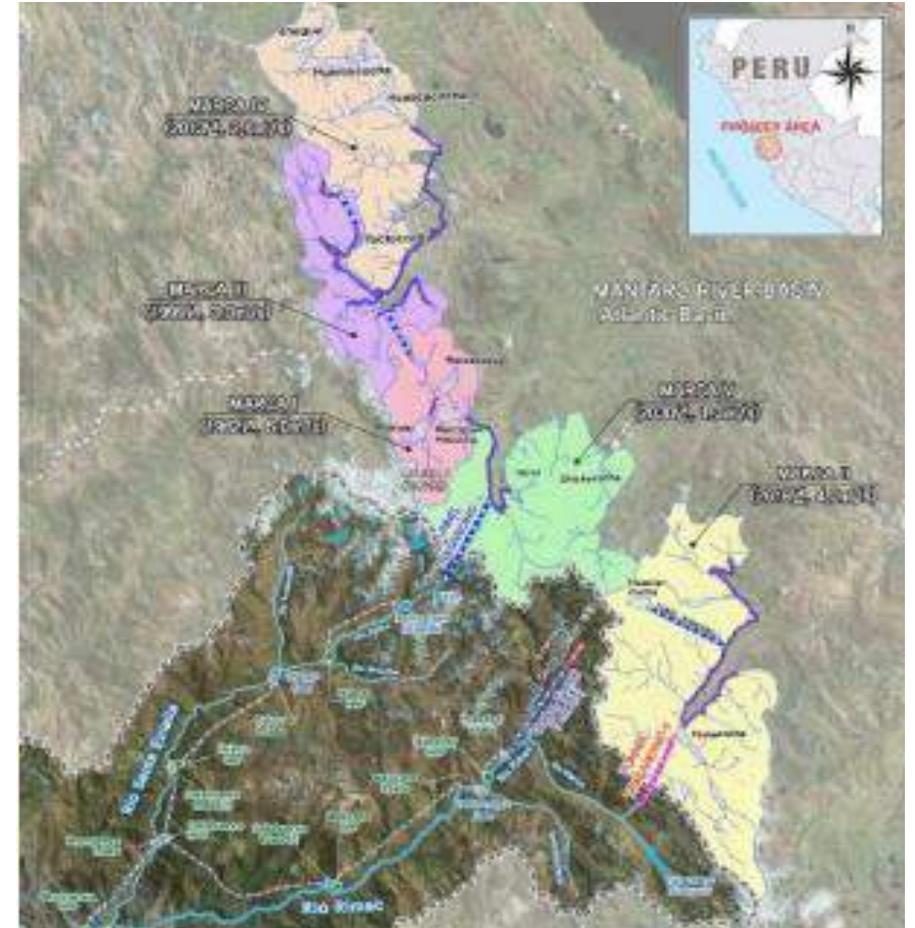
Fuente: 2017. Taller Formulación PM Infraestructura verde Sedapal. Gerencia de Desarrollo e Investigación

Proyección de la necesidad de agua potable (m³/s)

| | 2016 | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| LIMA METROPOLITANA | 26.98 | 28.04 | 29.76 | 31.63 | 33.64 | 35.81 | 38.16 |
| Gerencia de Servicios Norte | 8.90 | 9.62 | 10.10 | 10.70 | 11.40 | 12.10 | 12.80 |
| Gerencia de Servicios Centro | 10.00 | 10.37 | 11.00 | 11.62 | 12.22 | 13.00 | 13.80 |
| Gerencia de Servicios Sur | 8.00 | 8.05 | 8.66 | 9.31 | 10.02 | 10.71 | 11.56 |

Fuente: 2017. Taller Formulación PM Infraestructura verde Sedapal. Gerencia de Desarrollo e Investigación

Mapas de las cuencas de los ríos Chillón, Rímac, Lurín y Alto Mantaro



Fuente: 2017. Taller Formulación PM Infraestructura verde Sedapal. Presentación Mario Aguirre

ALTERNATIVAS DE BALANCE OFERTA-DEMANDA DE AGUA

ESTIAJE

Alternativa 1
Obra de
Cabecera

Alternativa 2
Cañete + Pozos
Chancay-Huaral

Alternativa 3
Desaladora

Alternativa 4
Obra de Cabecera +
Derivación Cañete (Fase I)

Comparación

COSTOS

AVENIDA

Alternativa 1
Obra de
Cabecera

Alternativa 2
Cañete + Pozos
Chancay-Huaral

Alternativa 3
Desaladora

Alternativa 4
Obra de Cabecera +
Derivación Cañete (Fase I)

Comparación

Balance Oferta – Demanda hídricas

(Incluye propuesta de mejoramiento y ampliación)



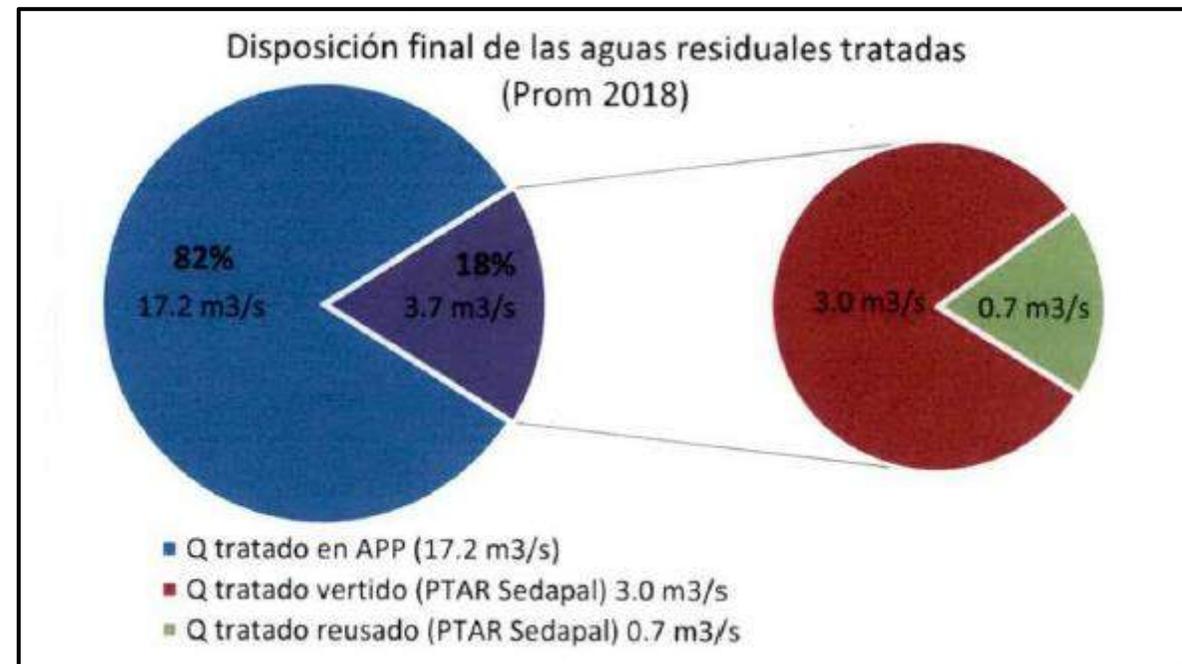
| ITEM | OFERTA DEL RECURSO HÍDRICO | AÑOS / Expresado en m ³ /s | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 |
| 1 | AGUA SUPERFICIAL RIO RIMAC (CAPACIDAD DE OFERTA) | 17.50 | 17.50 | 17.78 | 17.82 | 24.27 | 24.29 | 27.32 | 27.34 | 27.36 | 27.38 | 27.40 | 27.47 | 27.52 | 27.55 | 27.64 |
| 2 | AGUA SUPERFICIAL RIO CHILLON | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 1.84 | 3.99 | 5.28 |
| 3 | AGUA SUPERFICIAL RIO LURIN | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 |
| 4 | AGUA SUPERFICIAL RIO CAÑETE | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.30 | 4.30 | 4.30 | 4.30 |
| 5 | DESALINIZACION DE AGUA DE MAR | 0.00 | 0.00 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 |
| 6 | AGUAS SUBTERRANEAS SEDAPAL | 4.20 | 4.20 | 4.20 | 4.20 | 4.20 | 4.20 | 4.20 | 4.20 | 4.20 | 4.20 | 4.20 | 3.20 | 3.20 | 3.20 | 4.40 |
| TOTAL OFERTA (1+2+3+4+5) | | 21.70 | 21.70 | 22.23 | 23.17 | 30.96 | 30.98 | 34.01 | 34.03 | 34.05 | 34.22 | 34.24 | 37.61 | 37.66 | 39.84 | 42.43 |
| TOTAL DEMANDA (1+2) | | 26.98 | 27.25 | 27.51 | 27.78 | 28.04 | 28.39 | 28.73 | 29.07 | 29.42 | 29.76 | 30.14 | 31.63 | 33.64 | 35.81 | 38.16 |
| OFERTA (ACTUAL AL 92%) | | 22.63 | | | | | | | | | | | | | | |
| BALANCE OFERTA - DEMANDA | | -5.28 | -5.55 | -5.29 | -4.61 | 2.92 | 2.59 | 5.28 | 4.96 | 4.63 | 4.46 | 4.10 | 5.98 | 4.02 | 4.03 | 4.26 |

Déficit con 100% de cobertura y 24 h de continuidad de servicio

Fuente: 2017. Taller Formulación PM Infraestructura verde Sedapal. Gerencia de Desarrollo e Investigación

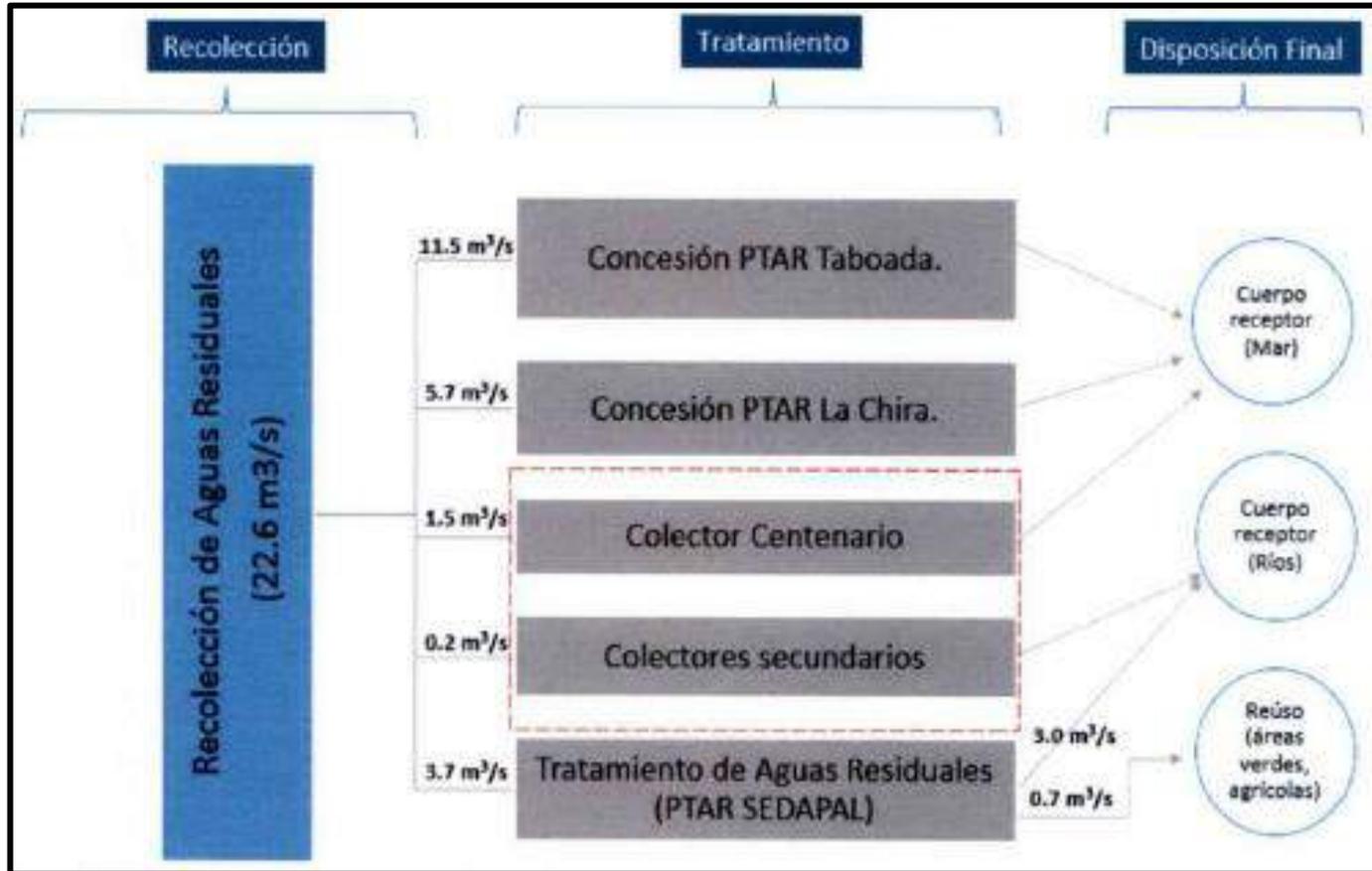
2018 Lima y Callao

- ❑ Agua residual promedio : 22.6 m³/s
 - ❑ Con tratamiento 92% (20.9 m³/s)
 - ❑ Sin tratamiento 8% (1.7 m³/s)
- ❑ En 5 años se alcanzaría el 100%

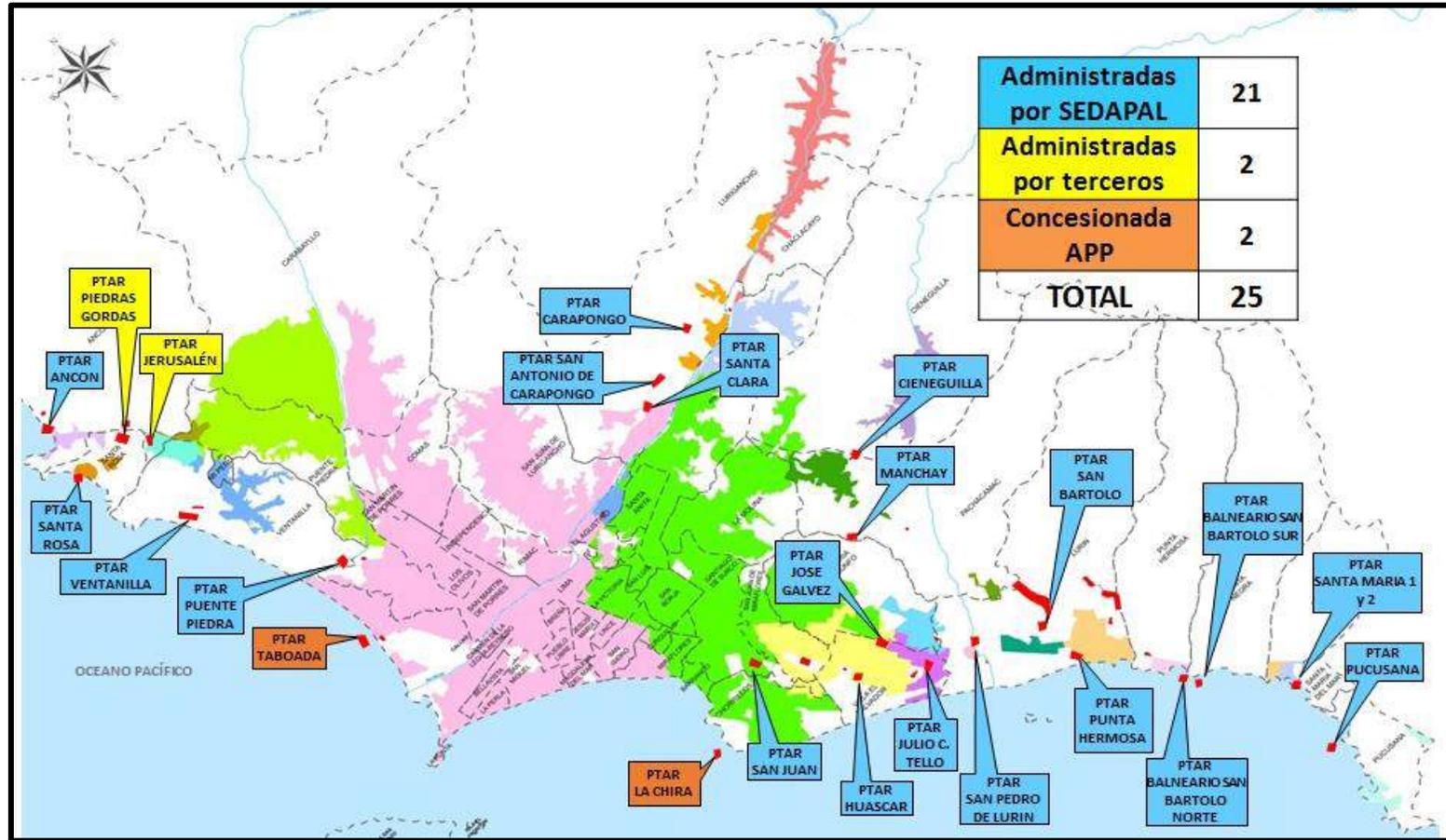


Fuente: Gerencia de Gestión de Aguas Residuales

Macroprocesos de las aguas residuales



Distribución de las PTAR(D)



Fuente: Gerencia de Gestión de Aguas Residuales

Distribución de las PTAR y Q_{prom} de tratamiento



| N° | Nombre PTAR | Ubicación | Q tratamiento (l/s) |
|--------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | Puente Piedra | San Martín de Porres | 671 |
| 2 | Ventanilla | Ventanilla | 349 |
| 3 | Ancón | Ancón | 86 |
| 4 | Santa Rosa | Santa Rosa | 7 |
| 5 | Santa Clara | Ate-Vitarte | 185 |
| 6 | Carapongo | Ate-Vitarte | 368 |
| 7 | San Antonio de Carapongo | Lurigancho | 119 |
| 8 | Cieneguilla | Cieneguilla | 58 |
| 9 | Manchay | Pachacamac | 54 |
| 10 | J.C. Tello | Lurín | 30 |
| 11 | San Pedro de Lurín | Lurín | 35 |
| 12 | Punta Hermosa | Punta Hermosa | 11 |
| 13 | San Bartolo | Lurín | 1,176 |
| 14 | Balneario San Bartolo Sur | San Bartolo | 12 |
| 15 | Balneario San Bartolo Norte | San Bartolo | 2 |
| 16 | Pucusana | Pucusana | 1 |
| 17 | Santa María 1 | Santa María del Mar | 2 |
| 18 | Santa María 2 | Santa María del Mar | 1 |
| 19 | San Juan | San Juan de Miraflores | 365 |
| 20 | Huáscar | Villa El Salvador | 67 |
| 21 | José Gálvez | Villa María del Triunfo | 79 |
| 22 | Taboada | Callao | 11,500 |
| 23 | La Chira | Chorrillos | 5,700 |
| Total | | | 20,879 |

Fuente: Gerencia de Gestión de Aguas Residuales



Sistemas de tratamiento

| N° | Nombre PTAR | Sistema de tratamiento | Destino efluente |
|----|-----------------------------|------------------------------|-------------------|
| 1 | Santa Rosa | Filtro biológico | Reúso |
| 2 | Santa Clara | Lodos activados | Reúso |
| 3 | San Pedro de Lurín | Anaeróbico - aeróbico | Reúso |
| 4 | Punta Hermosa | Lagunas de oxidación | Reúso |
| 5 | Pucusana | Lagunas de oxidación | Reúso |
| 6 | Santa María 1 | Lodos activados | Reúso |
| 7 | Santa María 2 | Lodos activados | Reúso |
| 8 | Huáscar | Anaeróbico - aeróbico | Reúso |
| 9 | Puente Piedra | Lodos activados | Vertimiento |
| 10 | Ventanilla | Sistema anaeróbico-aneróbico | Vertimiento |
| 11 | Ancón | Lagunas de oxidación | Vertimiento |
| 12 | Carapongo | Sistema anaeróbico-aneróbico | Vertimiento |
| 13 | San Antonio de Carapongo | Lodos activados | Vertimiento |
| 14 | Cieneguilla | Lodos activados-Convencional | Vertimiento |
| 15 | Manchay | Lodos activados secuencial | Vertimiento |
| 16 | J.C. Tello | Anaeróbico - aeróbico | Vertimiento |
| 17 | Balneario San Bartolo Sur | Lodos activados | Vertimiento |
| 18 | Balneario San Bartolo Norte | Lodos activados | Vertimiento |
| 19 | Taboada | Preliminar avanzado | Vertimiento |
| 20 | La Chira | Preliminar avanzado | Vertimiento |
| 20 | San Bartolo | Lagunas aireadas | Vertimiento/reúso |
| 21 | San Juan | Lagunas aereadas | Vertimiento/reúso |
| 22 | José Gálvez | Anaeróbico - aeróbico | Vertimiento/reúso |



IV.- Instrumentos para la Protección de los recursos hídricos

Instrumentos de Gestión Ambiental



| N° | Planta de Tratamiento de Agua | Instrumento de Gestión Ambiental | RD de aprobación | Fecha de R. D. de aprobación del MVCS |
|----|------------------------------------|--|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | Balneario San Bartolo Sector Norte | PAMA de la PTAR del Balneario San Bartolo Sector Norte | R.D. N°008-2016 VIVIENDA-VMCS-DGAA | 12/01/2016 |
| 2 | Balneario San Bartolo Sector Sur | PAMA de la PTAR del Balneario San Bartolo Sector Sur | R.D. N°007-2016 VIVIENDA-VMCS-DGAA | 12/01/2016 |
| 3 | San Bartolo | PAMA de la PTAR San Bartolo | R.D. N°258-2016 VIVIENDA-VMCS-DGAA | 07/04/2016 |
| 4 | Puente Piedra | PAMA de la PTAR Puente Piedra | R.D. N°332-2016 VIVIENDA-VMCS-DGAA | 15/04/2016 |
| 5 | Julio C. Tello | PAMA de la PTAR Julio C. Tello | R.D. N°1057-2016 VIVIENDA-VMCS-DGAA | 20/09/2016 |
| 6 | Cieneguilla | PAMA de la PTAR Cieneguilla | R.D. N°1128-2016 VIVIENDA-VMCS-DGAA | 04/10/2016 |
| 7 | San Juan | PAMA de la PTAR San Juan | R.D. N°1312-2016 VIVIENDA-VMCS-DGAA | 14/11/2016 |
| 8 | Ancón | PAMA PTAR Ancón | R.D. N°005-2017 VIVIENDA-VMCS-DGAA | 06/01/2017 |
| 9 | Huáscar | PAMA PTAR Huáscar | R.D. N°677-2017-VIVIENDA-VMCS-DGAA | 18/08/2017 |

Fuente: Equipo de Gestión Ambiental y Servicios Ecosistémicos (EGASE)

Instrumentos de Gestión Ambiental



| Nº | Planta de Tratamiento de Agua | Instrumento de Gestión Ambiental | RD de aprobación | Fecha de R. D. de aprobación del MVCS |
|----|---------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 10 | <u>Carapongo</u> | PAMA PTAR <u>Carapongo</u> | R.D. N°699-2017-VIVIENDA-VMCS-DGAA | 05/09/2017 |
| 11 | <u>Manchay</u> | EIA del Proyecto Ampliación y Mejoramiento del sistema de agua potable y Alcantarillado de la quebrada <u>Manchay</u> | R.D N°053-2008-VIVIENDA - VMCS-DNS | 17/10/2008 |
| 12 | Santa Rosa | EIA del Proyecto Ampliación y Mejoramiento del sistema de agua potable y Alcantarillado de PTAR Santa Rosa y Ancón. | R.D N°010-2009-VIVIENDA - VMCS-DNS | 04/03/2009 |
| 13 | San Antonio de <u>Carapongo</u> | EIA del Proyecto Ampliación y Mejoramiento del sistema de agua potable y Alcantarillado para el esquema Naña y Anexos. | R.D N° 029-2009-VIVIENDA - VMCS-DNS | 30/04/2009 |
| 14 | Santa Clara | EIA-d del Proyecto Ampliación y Mejoramiento del sistema de agua potable y Alcantarillado para el esquema <u>Pariachi</u> , La Gloria, San Juan Horacio Zevallos y anexos | R.D N° 057-2010-VIVIENDA - VMCS-DNS | 18/08/2010 |
| 15 | Santa <u>Maria</u> del Mar | PAMA Planta de Tratamiento de Aguas Residuales existentes del distrito de Santa Maria del Mar | R.D. N° 857-2015-VIVIENDA/VMCS-DNS | 02/10/2015 |
| 16 | Ventanilla | EIA "Ampliación y Mejoramiento de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado del Esquema Mi Perú y Anexos" | R.D. N°013-2007-VIVIENDA/MVCS-DNS | 21.03.2007 |
| 17 | Taboada * | EIA-d Construcción, Operación y Mantenimiento de la PTAR Taboada | R.D. N° 010-2010-VIVIENDA/VMCS-DNS | 29/01/2010 |
| 18 | La Chira * | EIA-d Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y Emisario Submarino La Chira | R.D. N° 172-2012-VIVIENDA/VMCS-DNS | 05/07/2012 |

(*)Concesionadas

Autorizaciones de vertimiento y reúso



| N° | PTAR | Autorización de Vertimiento/reúso | Destino del efluente |
|----|-------------|-----------------------------------|----------------------|
| 1 | Santa Clara | RD N° 032-2013-ANA-DGCRH | Reúso |
| 2 | San Juan | RD N° 1853-2017-ANA-AAA-CF | Reúso |
| 3 | Manchay | RD N° 019-2018-ANA-DCERH | Vertimiento |
| 4 | Cieneguilla | RD N° 055-2018-ANA-DCERH | Vertimiento |
| 5 | Carapongo | RD N° 069-2018-ANA-DCERH | Vertimiento |
| 6 | San Bartolo | RD N° 473-2018-ANA-AAA-CF | Reúso |



Inscripción RUPAP



| N° | Proyecto | Sistemas a adecuar | Suma de Q (l/s) declarado RUPAP | IGA del sistema |
|----|---|---------------------|---------------------------------|-----------------|
| 1 | PTAR Norte | PTAR Ancón | 85.6 | PAMA 2017 |
| | | PTAR Santa Rosa | 5.4 | EIA 2009 |
| | | PTAR Jerusalén | 35 | Sin IGA |
| | | PTAR Piedras Gordas | 35 | Sin IGA |
| 2 | Saldo de obra ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado para el Esquema Santa Rosa y Ancón | San Francisco | 4 | Sin IGA |
| 3 | Ampliación y Mejoramiento de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado de los sectores 273, 277, 278, 279, 280, 394 y 395. Distrito de Ventanilla. | PTAR Ventanilla | 634 | EIA 2007 |
| 4 | Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para el Macro proyecto Pachacutec- III Etapa" | | | |
| 5 | Línea de impulsión de la cámara CD-98 al Buzón 1 | CD-98 | 11 | Sin IGA |
| 6 | Ampliación del emisario submarino PTAR Taboada. | PTAR Taboada | 31200 | EIA |
| 7 | Obra complementaria del interceptor norte instalación del rebose de emergencia para la cámara de bombeo Sarita Colonia - Distrito Callao | Colector Centenario | 1169 | Sin IGA |
| 8 | Ampliación y Mejoramiento del colector Puente Piedra y tratamiento de aguas servidas del área de drenaje de la PTAR Puente Piedra-Distrito de Puente Piedra. | PTAR Puente Piedra | 632 | PAMA 2016 |
| 9 | Esquema Cajamarquilla, Nevería y Cerro Camote- Ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado de los sectores 129, 130, 131, 132, 133, 134 y 135. Distrito Lurigancho y San Antonio de Huarochirí. | Cerro Candela | 348 | Sin IGA |

Fuente: Equipo de Gestión Ambiental y Servicios Ecosistémicos (EGASE)



V.- La comercialización del ART y subproductos

- Ley de Gestión de Integral de Residuos Sólidos:** Lodos generados PTAP y PTARD residuos no peligrosos (MVCS podría decir lo contrario).
- D.Legislativo N° 1280, Ley Marco de la Gestión y Prestación SS:** Los PSS facultados a brindar a terceros:
 - Comercializar ART, residuos sólidos y subproductos generados con fines de reúso (PTAP y PTAR)**
 - Servicio de tratamiento de AR (reúso)**
 - Comercializar AR S/T (tercero trata y reúsa).**
- DS N° 015-2017-Vivienda, Rgto. Reaprovechamiento de Lodos:** PSS comercializar biosólidos – reúso.
- DS N° 018-2017-Vivienda, Plan Nacional de Saneamiento 2017-2022, 2021 100% ARDT y 50% reúso.**

Algunos datos sobre comercialización de ART

- El 20% (746 l/s) de los 3.7 m³/s ART fue demandado para reúso
- 81% (597 l/s) cumplieron exigencia OMS
- Existen 8 convenios vigentes (5 reúso)
- 4 en trámite para el suministro de ART
- 4 factibilidades de suministro de ART
- Reúso de ART sin contrato.

Costo de AR cruda y tratada

2015

- S/ 0.345 por m³ de agua residual cruda**
- S/ 0.712 por m³ de agua residual cruda**

2016

- S/ 0.366 por m³ de agua residual cruda**
- S/ 0.723 por m³ de agua residual cruda**

- Plan Maestro de Reúso (LAIF):**
 - Al 2040, Demanda de parques e industria: 7 622 l/s**
- Municipalidad Metropolitana de Lima**
 - Al 2035, 8 089 l/s**
- Adaptación de la Gestión de RH en zonas urbanas al Cambio Climático con la participación del Sector Privado (PROACC)**
 - 1000 l/s (PTAR Piedras Gordas)**
 - Áreas verdes para Ancón**

- Actualmente 3 679 l/s de ART**

VI.- A manera de recomendaciones

- Ejecución de proyectos para mejorar la oferta hídrica**
- Planificación de proyectos (Mejoramiento de PTAR actuales)**
- Mejorar el control y monitoreo del proceso de tratamiento**
- Mejorar la gestión del mantenimiento**
- Control de vertimientos industrial y comercial**
- Mejorar la gestión de Recursos humanos**
- Concientización en el uso de agua y reúso de aguas residuales**
- Mejorar o adecuar la normatividad relacionada con las AR**

Muchas gracias