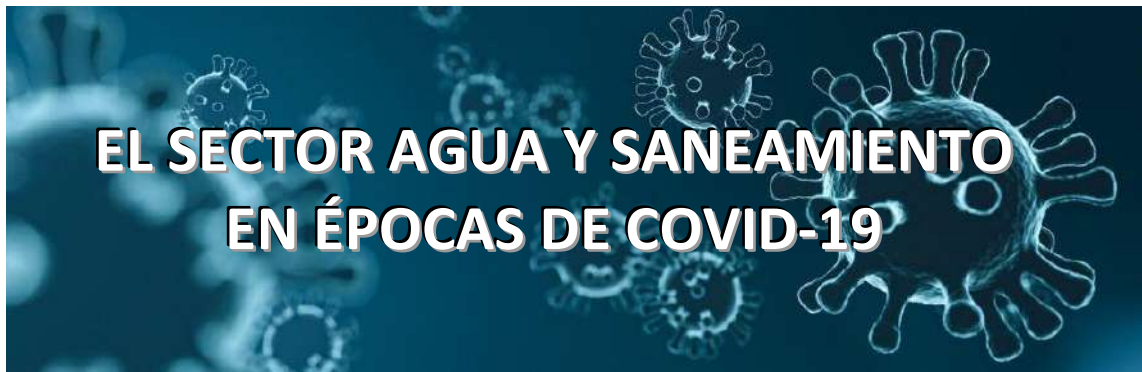




**COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE LIMA
CAPÍTULO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL**

SERIE COVID-19.06: El Sector Agua y Saneamiento en épocas de COVID-19

Lima, 29 de mayo de 2020



El Presidente y la Junta Directiva del Capítulo de Ingeniería Sanitaria y Ambiental del CD Lima CIP dan a conocer el siguiente documento “*SERIE COVID-19.06: El Sector Saneamiento en épocas de COVID-19*”, que tiene como finalidad informar del estado de situación del sector agua y saneamiento, así como dar recomendaciones durante y pos COVID-19, tanto al gobierno central, gobiernos regionales y locales, EPS y comunidad.

1. INTRODUCCIÓN

Agua potable

Según la Agencia Ambiental de Estados Unidos, EPA por las siglas en Ingles, el COVID-19 no se ha encontrado en los suministros de agua potable y considera que la desinfección adecuada del agua garantiza la calidad del agua potable, ya que el COVID-19 es susceptible a la desinfección⁽¹⁾.

El incremento del consumo de agua, ya en etapa COVID-19, en las ciudades de Tabasco y Nueva León (México) fueron de 20% y 3% respectivamente. En Madrid (España) de un fin de semana (7 y 8 de marzo) a otra (14 y 15 de marzo) se incrementó en 2%. En Medellín (Colombia) el incremento fue de 3% aunque no se da mayor información de en qué periodo de tiempo⁽²⁾.

Aguas Residuales

¹ EPA (19.05.2020): Preguntas frecuentes sobre agua potable, aguas residuales y el coronavirus

² <https://es.wikipedia.org/wiki/COVID-19>: publicaciones varias



**CAPÍTULO DE INGENIERÍA
SANITARIA Y AMBIENTAL
GESTIÓN 2019-2021
CD Lima CIP**

Respecto a las aguas residuales de origen doméstico, la EPA señala que: las diarreas no son un síntoma significativo (2 al 10% de casos con COVID-19 confirmados) y solo en una muestra de heces de una persona infectada se obtuvo cultivo de COVID-19. No hay informes de transmisión fecal-oral a la fecha.

Considerando esta información de la EPA, se puede concluir presuntivamente que el riesgo de que una persona contraiga el COVID-19 por uso de agua potable o por contacto fecal-oral es baja.

Respecto al contenido de virus en aguas residuales, en una publicación del Departamento de Microbiología de la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona ⁽³⁾ se señala lo siguiente:

- 1) Existen concentraciones significativas de virus detectados en las aguas vertidas al ambiente y en los biosólidos generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). En este trabajo se describen las características generales de la contaminación ambiental por virus, principalmente por virus emergentes, analizándose con mayor profundidad los virus de la hepatitis E (VHE) y los poliomavirus humanos como los virus contaminantes ambientales de más reciente identificación en países industrializados. Se demuestra que existe una elevada prevalencia de los poliomavirus humanos, BK y JC, en las aguas residuales analizadas.
- 2) Entre los virus que infectan al hombre existen muchos tipos diferentes que se excretan en grandes concentraciones en las heces de personas con gastroenteritis o hepatitis y en menores concentraciones en heces u orina de individuos sanos, por lo que los virus humanos están presentes en grandes cantidades en aguas residuales urbanas y son considerados contaminantes ambientales.

Para el caso de remoción de coliformes fecales o termotolerantes -CF- la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamientos -SUNASS- *tiene dos publicaciones*. En la primera ⁽⁴⁾ concluye lo siguiente:

- La cobertura promedio de PTAR a nivel nacional, solo población urbana del Perú, es de 32.4%.
- Existen 143 PTAR de las cuales el 92% son lagunas de estabilización, en sus diferentes variantes, predominando las lagunas facultativas en un 78%.
- El total de aguas residuales tratadas es de 258,8 millones de m³/año y los usos son los siguientes: 58.3% uso agrícola, 21.7 descarga a río o quebrada, 10.4% descarga al mar, 7.8% riego de áreas verdes recreativas, 1.7% descarga a lagos y 0.1% infiltración en el suelo.
- Ninguna de la 67 PTAR cuyo efluente tratado se vierte hacia ríos, mares, quebradas o lagos, cumple con el Estándar de Calidad Ambiental -ECA- para los parámetros DBO y CF.
- Un porcentaje de 48% de PTAR, tienen una eficiencia menor al 99% de remoción de CF.

³ Revista Española de Salud Pública Vol. 79 N°2 Madrid (Mar/Abr 2005): Efectos sobre la Salud de la Contaminación de Agua y Alimentos por Virus Emergentes Humanos.

⁴ SUNASS (2008): Diagnóstico Situacional de los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales en las EPS del Perú y Propuestas de Solución



En la segunda publicación ⁽⁵⁾, señala:

- En promedio 2,59 millones de m³ de aguas residuales son descargadas diariamente a los sistemas de alcantarillado sanitario (30,000 l/seg) y que obviamente requerirían tratamiento.
- Existen 204 PTAR: 172 construidas y los 32 restantes en construcción, de estas últimas solo 21 ampliarán la cobertura de tratamiento. Cabe resaltar también que solo 163 estaban operativas al 2013.
- En Lima existe una demanda insatisfecha de 4 a 5 m³/seg de tratamiento de aguas residuales. En el resto del país existe un déficit de cobertura de tratamiento de 50% en carga orgánica y un poco más en carga hidráulica. Esto último referido al tiempo de retención de 20 días en las lagunas de estabilización sin desinfección química.
- Respecto a disposición final de las PTAR: 49 vierten a cuerpo natural de agua, 63 a canales de riego y drenaje, 41 a quebradas secas o infiltran a terrenos, 10 se infiltran en pozos o evaporan en las lagunas, 78 PTAR van a riego parcial o totalmente.
- 71 PTAR cuentan con infraestructura de medición de caudal afluente, pero solo en 34 se realiza la medición. En 47 PTAR se estima el caudal afluente por registro de horas de bombeo o método de sección-velocidad. La mayoría estima los caudales de operación en base a estimación de consumo de agua potable.
- Respecto a caudal afluente, 15 cuentan con la infraestructura (de los cuales 11 están operativos) y 2 realizan la medición por método volumétrico.
- El tipo de tratamiento es el siguiente: lagunas facultativas = 61%; lagunas anaerobias + lagunas facultativas = 13%; lodos activados = 6%; lagunas aireadas, filtros percoladores = 4%; lagunas anaerobias + lagunas aireadas = 3%; RAFA + filtro percolador, RAFA + lecho sumergido aireado, RAFA + laguna aireada, otros = 1%; y hay un importante 5% de PTAR que no tienen tratamiento secundario.
- Respecto a desinfección del agua residuales tratada, de las 163 PTAR operativas: 20 tienen desinfección química (con cámara de contacto mayormente) y 17 tiene desinfección física (16 con lagunas de pulimento y 1 con rayos UV).
- En cuanto a calidad, solo el efluente del 28% de las PTAR cumplen con los LMP de coliformes termotolerantes. 73 PTAR tienen sobrecarga hidráulica que no les permite cumplir los LMP de coliformes termotolerantes. El 85% de las PTAR evaluadas no cuentan con tratamiento que les permita cumplir el LMP.

2. ANÁLISIS SITUACIONAL

Considerando la información de la EPA, ya que no tenemos más información al respecto, vamos a suponer que el agua es conveniente potabilizada y por lo tanto no existirían problemas y su uso es seguro. Lo que nos preocupa es la cantidad de agua que obviamente a nivel domiciliar debe haberse incrementado. Es cierto que de repente ahora que las industrias y comercios de mayor consumo están paralizadas, el consumo total no haya variado, pero hay que prever que pasará cuando éstas se pongan en marcha. SEDAPAL debe tener y difundir la información al respecto.

⁵ SUNASS (2015): Diagnóstico de las Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en el Ámbito de las EPS



Existen aproximadamente 2 millones de pobladores en Lima Metropolitana que carecen del servicio de agua potable por tuberías ⁽⁶⁾. Es prioritario atender sus necesidades haciendo uso de los camiones cisterna. Pero también se requiere asegurar la desinfección del agua que se suministra, para ellos existe experiencia ya ganada con las medidas tomadas en el verano 1990 por la Epidemia del Colera y que se deben aplicar para este caso.

En el tema de tratamiento de aguas residuales, según la SUNAAS, ya antes de presentarse casos de COVID-19, se tienen serias deficiencias dado que solo se tratan en promedio 32.4% de las aguas residuales generadas en zonas urbanas e inclusive ineficazmente. De estas aguas residuales mal tratadas el 33.8 se descargan en nuestros recursos hídricos. También es preocupante ese 67.6% de aguas residuales no tratadas ya que el destino de un buen porcentaje con seguridad va hacia los recursos hídricos sino es que se usa para regar tierras agrícolas.

Según el informe SUNASS (2015): se desinfectan las aguas residuales tratadas en un total aproximado de 23% de las PTAR en operación; respecto a eficacia, solo 28% cumplen los límites máximos permisibles -LMP- y no se dice nada respecto a cumplimiento de estándares de calidad de ambiental -ECA-. Según el informe SUNASS 2008, no se cumplía con los ECA para CF o termotolerantes. Con esto se puede inferir que no es efectiva la aplicación de desinfección de aguas residuales tratadas.

Aún si la desinfección fuera eficaz, de tal forma que se cumpliera los LMP y ECA, para eliminar el COVID-19 será necesario un mayor esfuerzo, sea el desinfectante que se usara, dado que la dosis aplicada para eliminar virus patogénicos debe ser mayor que para eliminar bacterias patógenas. De la misma manera, los periodos de retención con que se diseñaran las lagunas de maduración y/o cámaras de contacto, que es lo que más se usa en el Perú para desinfectar químicamente aguas residuales tratadas, deberán ser modificados.

El COVID-19 no está considerado como virus emergente, pero en la medida que las aguas residuales no solamente contienen materiales fecales provenientes del tracto intestinal humano sino mayormente aguas grises provenientes del aseo personal, limpieza de ambientes, etc., e inclusive desgraciadamente también residuos sólidos, nuestra hipótesis es que existe la posibilidad alta que contengan el virus que genera el COVID-19.

En el Perú actual, en estado de pandemia por COVID-19, no se han realizado evaluaciones de este tipo. Menos se ha priorizado ni implementado a la fecha acciones que posibiliten saber si la cantidad y la calidad del agua potable que se suministra a las poblaciones es la adecuada. Tampoco si la cantidad y calidad de las aguas residuales de origen doméstico tratadas, en mayor porcentaje arrojadas hacia los recursos hídricos, es aceptable.

3. PROBLEMAS

Cantidad de agua potable

Es muy probable que ante las medidas de uso sanitario del agua potable para combatir el COVID-19: lavarse las manos con mayor frecuencia, incrementar la higiene corporal, tomar



sorbos de agua con cierta frecuencia, asear superficies, etc., y ya cuando las industrias y comercios se pongan en funcionamiento, el consumo de agua se incrementa.

Cantidad de aguas residuales

El incremento del consumo de agua, en la situación señalada líneas arriba, generará el incremento de aguas residuales de origen doméstico, por lo que el riesgo de generación de aniegos, atoramientos o desbordamientos de las redes de alcantarillado sanitario también se incrementará. No olvidar también que la reparación requeriría de la suspensión del servicio, lo cual incrementará el riesgo.

Desinfección de las aguas residuales de origen doméstico tratadas

Actualmente la calidad de aguas residuales tratadas no es la adecuada para ser descargadas a cuerpos de agua. Los procesos que se usan para desinfectar las aguas residuales tratadas permiten reducir, en el mejor de los casos, solo cargas bacteriales patogénicas.

4. CUANTIFICACIÓN DE NECESIDADES

Esta cuantificación se ha realizado considerando la situación actual de cuarentena en que viven los pobladores del Perú. Queda la tarea pendiente el incremento de consumo de agua potable cuando los comercios e industrias de mayor consumo entren en operación.

Agua Potable

Según el INEI, a noviembre 2019 la cobertura de agua potable, para el universo de 32'377,616 habitantes, era de 94.9% de la población urbana y 75.3% de la población rural. A dicha fecha la producción de agua para Lima Metropolitana fue de 61'541,000 m³ (6), lo cual significa que la generación de aguas residuales, considerando que el 90% del agua potable fue descargada al sistema de alcantarillado sanitario, llegó a 55'386,900.00 m³.



Según AQUAFONDO, la oferta promedio anual de agua para Lima Metropolitana es de 1,484 MMC, al 75% de probabilidad en caudales y extracción sostenible de acuíferos, con una capacidad de producción de 20 m³/s. Según este mismo estudio la disponibilidad per cápita de recursos hídricos es de 125 m³/hab./año, la población servida se considera en 9 millones de

⁶ Instituto Nacional de Estadísticas e Informática -INEI- (2019)



habitantes, la dotación per cápita es de 248 l/hab./día y el precio del agua varía de US\$ 0.74 - 2.22/m³.⁽⁷⁾

En el Plan Maestro del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima -SEDAPAL- se proyecta un incremento de consumo de agua potable de 10% en los próximos 15 años, de 26.8 m³/s (844 MMC/año) el 2015 a 31.7 m³/s (999 MMC/año) el 2030, y de 42% al 2045 (38.3 m³/año = 1,206 MMC/año).⁽⁸⁾

Según la Organización de las Naciones Unidas las poblaciones cuya disponibilidad de recursos hídricos está por debajo de 1,000 m³/hab./año su situación es de escases de agua. O sea, desde antes de la pandemia ya estamos en esta situación.

Consideremos que el consumo promedio de una familia limeña, conformada por 4 persona, es de 20.0 m³/mes, sabiendo que la tarifa mínima que paga el usuario doméstico es de S/ 2.35/m³⁽⁹⁾, obtendríamos que mensualmente cada familia limeña pagaría S/ 47.0/mes por el consumo de aguas potable. Tomando el dato de población servida del estudio de AQUAFONDO y considerando una familia integrada por 4 personas obtenemos que existirían 2'250,000 viviendas, las que pagarían por el servicio de agua potable la cantidad de S/105.75 millones de soles.

Estimando un incremento porcentual del 3% respecto al consumo normal de agua potable para Lima Metropolitana, por el efecto COVID-19, esto representará que en valores monetarios el consumo de agua alcanzará los 3.17 millones de soles adicionales.

Aguas Residuales

A noviembre 2019 la cobertura de agua potable a nivel nacional era de 74.7% (24'186,078 habitantes), 89.9% de la población urbana y 19.0% de la población rural⁽⁶⁾. Considerando que la generación promedio de aguas residuales sea de 18.0 m³/mes (90% del consumo de agua potable) y que la tarifa promedio es de S/ 1.61/m³⁽⁹⁾, mensualmente cada familia limeña pagaría S/ 4.3/mes. Considerando la misma población servidas tenemos que los 1,6 millones de viviendas que cuentan con el servicio pagarían mensualmente la cantidad de 65.21 millones de soles.



⁷ AQUAFONDO-GIZ-IPROGA-GRADE (2016): Estudio de Riesgos Hídricos y Vulnerabilidad del Sector Privado en Lima Metropolitana y el Callao en un Contexto de Cambio Climático

⁸ SEDAPAL: Plan Maestro 2015-2045

⁹ SUNASS (2018)



Estimando un incremento porcentual, por el efecto COVID-19, del 2.7% respecto a la generación de aguas residuales en condiciones normales, esto representa en valores monetarios 1,76 millones de soles adicionales.

Global Omnium es una empresa especializada en la gestión integral del agua que actualmente da cobertura a 5,5 millones de personas en más de 300 ciudades españolas, además de tener presencia en otros países extranjeros. Su consejero delegado Dionisio García Comín ha señalado: *el coronavirus deja un rastro genético ARN que se mantiene en el cuerpo de los infectados durante 20 días: este ARN es expulsado mediante las heces y otros métodos de secreción, con lo que llega a las redes de saneamiento desde el primer día de la infección, aunque el paciente ni siquiera tenga síntomas o sepa que está infectado, es decir, sea asintomático.* Cabe resaltar que los laboratorios de esta empresa están participando, conjuntamente con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), en un método de vigilancia epidemiológica mediante el análisis molecular de aguas de alcantarilla y residuales utilizando una herramienta denominada SARS-GO Analytics, capaz de detectar los rasgos genéticos del virus que produce el COVID-19 en las aguas residuales.⁽¹⁰⁾ Esto es una muestra que ya el tema está preocupando y se está tomando acción en algunos casos.

5. RECOMENDACIONES

Para el Gobierno Central

- En el corto plazo: dada la alta rentabilidad que tiene la ejecución de obras referidas a agua potable y saneamiento, es necesario se priorice su reinicio. Obviamente los trabajadores deberán cumplir los protocolos sanitarios correspondientes.
- A mediano plazo: invertir, y/o generar los mecanismos que posibiliten invertir, en infraestructura principalmente de tratamiento de aguas residuales, pero es necesario se considere los costos no solo de inversión inicial sino también de operación y mantenimiento.
- A largo plazo: invertir y/o generar mecanismos que posibiliten invertir en infraestructura referida a sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario. Con esta pandemia queda demostrado fehacientemente la alta eficacia que implica que estos servicios sean suministrados a las poblaciones.

Para los Gobiernos Regionales y Locales:

En el corto plazo:

- Inspecciones y evaluaciones de protocolos de salud en lo referido a agua potable y saneamiento.
- Desinfección de calles.
- Mejoramiento en la distribución de agua periurbana.

¹⁰ <https://www.iagua.es/noticias/global-omnium/gandia-implanta-sistema-innovador-que-detecta-covid-19-aguas-alcantarilla>.



- Mejoramiento y/o gestión eficiente del sistema de riego.

En el mediano plazo:

- Abastecimiento de agua, con bebedores públicos.
- Abastecimiento de agua sin uso de reservorios de almacenamiento.
- Crematorios públicos.
- Planta de residuos sólidos hospitalarios.
- Miniplantas de transferencia de residuos sólidos.
- Mejoramiento de sistemas de recolección de residuos sólidos.

En el largo plazo:

- Generador hidráulico de energía limpia, con iluminación de accesos.
- Postes de energía eléctrica inteligentes.

Para las EPS:

- Difundir que medidas prácticas se han habilitado para evitar el desabastecimiento. Por ejemplo: lavado de unidades de tratamiento en las Plantas de Tratamiento de Agua (principalmente filtros rápidos); provisión de insumos, materiales de potabilización, equipos de protección de los operarios, etc.
- Lograr una mayor eficiencia en la desinfección de las aguas residuales tratadas.

Para las familias:

- Priorizar los siguientes usos del agua: higiene personal, limpieza y cocina, bebida.
- En caso que hubiera personas con síntomas de resfrío o gripe, hervir el agua a beber (hay experiencia ganada durante la Epidemia del Cólera).
- Usar paños humectantes que tengan agua y jabón a la vez (*).
- Desinfectar espacios interiores con agua y jabón u otra sustancia desinfectante(*)).

6. CRÉDITOS

José Jorge Espinoza Eche, Ingeniero Sanitario, REG CIP N° 29177

Carlos Cuadros Caja, Ingeniero Sanitario, REG CIP N° 53442

(*) Ambos temas deben tener el carácter de innovación ya que el objetivo, en ambos casos, es fundamentalmente disminuir el uso de agua potable. CONCYTEC debería convocar y financiar este tipo de innovaciones.