



Asociación Interamericana
de Ingeniería Sanitaria
y Ambiental



Organización
Panamericana
de la Salud



Organización
Mundial de la Salud
OFICINA REGIONAL PARA LAS Américas

RECOMENDACIONES DE SANEAMIENTO AMBIENTAL EN PREVENCIÓN DEL COVID-19

ELABORADO POR EL COMITÉ TÉCNICO DE AIDIS 2020 – VERSIÓN 4.0

***(DOCUMENTO EN REVISIÓN)**

Ing. MSc. Martín Méndez
Presidente AIDIS

Ing. MSc. Guillermo Umaña
Vice presidente Técnico AIDIS

13 de abril 2020



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	HIGIENE Y BIOSEGURIDAD	3
2.1	Lavado de manos	3
2.2	Distanciamiento.....	3
2.3	Vestimenta e Indumentaria	3
2.4	Ingreso de Insumos y alimentos.....	3
2.5	Uso de cubre bocas o mascarillas.....	4
2.6	Lavado de ropa	4
2.7	Desinfección de superficies	4
2.8	Preparación de soluciones para desinfección de superficies	5
2.9	Controles en mercados y camiones de suministro de alimentos	6
2.10	Sanitación de superficies de calles	6
3	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	7
3.1	Para los hogares	7
3.2	Para las labores de barrido público.....	7
3.3	Recolección y transporte.....	7
3.4	En el área de disposición final en rellenos sanitarios.....	8
3.5	En los botaderos a cielo abierto.....	9
4	MANEJO DE AGUAS RESIDUALES	9
4.1	Tratamiento de aguas residuales en hospitales eventuales.....	9
4.1.1	Uso de fosas sépticas y pozos de absorción	10
4.1.2	Uso de sedimentador primario y tanque de contacto.....	11
4.2	Medidas para trabajadores de instalaciones sanitarias	11
5	ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	12
5.1	Suministro de agua con camiones cisterna.....	12
6	MANEJO DE CADAVERES	13
7	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	14
8	MIEMBROS DE AIDIS DEL EQUIPO REVISOR	14

1 INTRODUCCIÓN

El virus COVID 19 es altamente transmisible, una vez que circula en el medio local su tasa de infección es exponencial. El virus puede transmitirse a través de contactos directos e indirectos con una persona infectada o por las gotas de secreciones humanas (saliva, estornudos y tos) que contienen el virus, las cuales se depositan en la superficie de objetos, que se pueden tocar con la mano. El virus es transportado en la ropa y por las manos contaminadas principalmente puede pasar a la boca o la mucosa de la cavidad nasal o los ojos introducirse al cuerpo e iniciar su replicación en horas y provocar una infección.

Las personas portadoras del virus no muestran síntomas hasta los 7 a los 14 días después del contagio, la mayoría en un 80% no requieren hospitalización, 15% requieren de atención médica, el 5% aproximadamente requieren ser atendidos en unidades de cuidados intensivos en donde es fundamental un respirador mecánico y aproximadamente un 2% a 3% de todos los infectados pierden la vida.

Los estudios muestran que el virus puede sobrevivir de 2 a 8 horas en aluminio, en vidrio 4 días, papel de 4 a 5 días, plástico hasta 5 días, madera 2 días, ropa 8 horas. Todas estas superficies se convierten en medios de transmisión y al entrar en contacto con estas, las personas se contagian y en consecuencia, debemos cerrar todas las puertas de entrada y salida del virus.

Para contener estas amenazas y velar por la salud de las personas, es indispensable que la población cuente con servicios universales de agua potable, alcantarillado, recolección y disposición sanitaria de residuos sólidos. La higiene personal, la limpieza del hogar y la salubridad dependen directamente de ello.

En efecto, la higiene personal, bioseguridad y saneamiento son las medidas de prevención efectivas para cortar la cadena de transmisión, de aquí surgen un sin número de recomendaciones para el manejo de residuos y aguas residuales pues se debe prever posibilidades de contagios por esas vías.

Ante esta pandemia la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS), mediante su comité técnico y en coordinación con la OPS/OMS, han generado las acciones y recomendaciones para las áreas de higiene y bioseguridad, manejo de residuos sólidos, manejo de aguas residuales, así como las medidas en los sistemas de abastecimiento de agua potable para las poblaciones con cobertura y los planes de suministro de agua para aquellas comunidades que no cuentan con un sistema de abastecimiento convencional, en donde la medida principal de lavado de manos e higiene se cae de forma estrepitosa.

Estas recomendaciones están dirigidas a los equipos técnicos gubernamentales a nivel central y local, así como a los no gubernamentales involucrados en las medidas sanitarias y en la habilitación de hospitales provisionales, readecuación de centros de salud y ampliaciones o readecuaciones de áreas hospitalarias que se están habilitando ante la emergencia.

Estas instalaciones demandaran servicios básicos y deberán manejar en forma sanitaria los residuos sólidos y sus aguas residuales, por lo que en aquellas instalaciones que carezcan de dichos sistemas se les recomienda instalar un sistema separado de tratamiento de las aguas residuales para usar sistemas de bajo costo y de pronta implementación, dedicados solo a las aguas residuales proveniente de las excretas y atenciones de limpieza de pacientes infectados.

Finalmente se ofrecen indicaciones del manejo de cadáveres, condición difícil de abordar, pero imprescindible para no generar epidemias por insalubridad de cuerpos sin sepultar en las comunidades afectadas en donde los gobiernos locales deben actuar de inmediato.

BORRADOR

2 HIGIENE Y BIOSEGURIDAD

Estas medidas son las más importantes para poder cortar la cadena de transmisión del COVID 19, pues se trata de bloquear la salida del virus por la boca y nariz como principales puertas de salidas y evitar que mediante las manos contaminadas nos las llevemos a nuestro sistema respiratorio e ingrese a nuestro cuerpo.

2.1 Lavado de manos

El lavado de mano es la medida de mayor rango de protección y la más difundida hasta el momento, por lo que su práctica se espera permanezca en la población y que permitirá modificar en el futuro la tendencia de muchas enfermedades transmisibles que utilizan el mismo mecanismo de transmisión.

Por tanto, se recomienda un lavado de manos de al menos 30 segundos mediante el uso del agua y jabón, siguiendo los pasos de enjuague y fricción de limpieza con abundante espuma por todos los dedos, palma, dorso y uña. Ello nos garantiza la higiene contra este tipo de virus y otros microorganismos causante de enfermedades. Se sugiere mantener las uñas cortas para realizar un lavado efectivo.

De allí que se debe señalar que el uso de alcohol gel u otro químico desinfectante no debe utilizarse de forma frecuente o en ambientes como en el hogar y más bien deberían de ser limitados a uso en lugares públicos o centros de atención de salud.

2.2 Distanciamiento

El evitar estar en contacto estrecho entre personas es otra de las medidas tendientes a evitar el ingreso del virus al cuerpo. Para ello es importante que las personas mantengan una separación de al menos 2.0 metros entre sí, a fin de que la eventual salida de gotitas de saliva o secreción de la persona infectada pueda llegar al suelo, evitando el contagio de persona a persona.

Al respecto, se aconseja evitar las aglomeraciones de personas en los transportes públicos, instituciones bancarias o administrativas, tiendas y supermercados, etc. Cuando ello no fuere posible, tratar de mantener la distancia indicada precedentemente. El uso de cubre bocas o mascarillas es altamente recomendable para todas las personas que por alguna imperiosa necesidad deben salir de casa (ver 2.5).

2.3 Vestimenta e Indumentaria

Al llegar de la calle, se deberá evitar entrar en contacto con otras personas al ingresar a la vivienda. Por el contrario, la indumentaria externa deberá removerse y lavarla, ya sea manualmente o con lavadora.

Queda exceptuada de este requisito la ropa interior que se asume no ha tenido oportunidad de contagiarse. Los zapatos deben desinfectarse previo al ingreso a la vivienda, o bien dejarse fuera de ella, cambiándose por calzado abierto (sandalia o similar), para poder ponérselo con la menor manipulación posible.

2.4 Ingreso de Insumos y alimentos

Todo elemento que se ingrese a la vivienda (productos de las compras, periódico, etc.) que deba manipularse debería desinfectarse previamente, cuidando de no dañar su contenido. En el caso de las verduras y frutas estas deben lavarse con agua abundante y de ser posible utilizar yodo; Prepare una solución de 3 ml de producto por un litro de agua y sumerja en la solución las frutas, verduras o utensilios y permita que actúe de 6 a 8 minutos, enseguida, retire y enjuague perfectamente.

2.5 Uso de cubre bocas o mascarillas

Toda persona con proceso gripal, tos o sospecha de contagio con el COVID 19 debe usar en forma obligatoria cubre bocas, las cuales pueden ser simples o de tela. En el caso de los cubre bocas simples estos deben descartarse diariamente y los de tela pueden utilizarse dos o tres al día (4 horas máximo de uso) y someterlos a lavado con agua y detergente o jabón, para volverlos a utilizar. Igualmente, las personas que por alguna razón deben salir del hogar deben usar cubre bocas o mascarillas siguiendo los procedimientos de uso y descarte aquí señalados. En todo momento, se evitará tocar la parte externa del cubre bocas o mascarilla.

Para personas vulnerables y/o alta exposición, como son los de la tercera edad y el personal hospitalario, deberían contar con los cubre bocas o respiradores N95 / KN95 que pueden filtrar el 95% de las partículas con un diámetro aerodinámico mayor o igual a 0.3 micrones (μm), y bloquear el COVID 19 debido a que este es grande (0.2 a 0.4 μm). Estos deben cambiarse cada 3 días.

Es importante orientar y dar una inducción de como colocar y quitar estos cubre bocas, puesto que siempre deben lavarse las manos para colocar y después de quitarse el cubre boca y de acuerdo al tipo, estos deben descartarse en un sistema separado de depósito y ser considerado residuos bioinfecciosos. El cubre boca para que sea efectivo debe ajustarse a la cara y cubrir nariz y boca.

Para el caso de los cubre bocas o respiradores N95 / KN95, que pueden ser utilizados por 3 días, doblarlo por la parte interior y guardarlo en una zona que esté limpia y desinfectada en el caso de uso en hogares en donde estén personas contagiadas. Luego de quitarse y guardarlo, lavarse las manos nuevamente.

2.6 Lavado de ropa

Para el lavado de ropa se recomienda utilizar detergente que pueda hacer abundante espuma, por lo que en un proceso de lavado a máquina es suficiente para garantizar que la ropa queda libre del virus COVID 19. Para el lavado de ropa a mano y únicamente con jabón, se debe procurar generar abundante espuma, lo cual con aguas con dureza altas arriba de 300 mg/l se vuelve más difícil y habrá que prolongar el proceso de lavado cuando este se realiza a mano y utilizando únicamente jabón.

2.7 Desinfección de superficies

Los estudios muestran que el virus puede sobrevivir de 2 a 8 horas en aluminio o superficies metálicas, vidrio 4 días, papel de 4 a 5 días, plástico hasta 5 días, madera 2 días, ropa 8 horas. Todas estas superficies se convierten en medios mecánicos de transmisión del virus, por lo que es importante realizar acciones de higiene de superficies tanto en los hogares como en todas las instalaciones de uso público o privado en donde se tiene el tránsito o estancia de personas. Por tanto, se proporcionan a continuación una forma simple de preparar soluciones de desinfección utilizando tres químicos de uso común y de fácil obtención como son:

- Hipoclorito de Calcio granular al 65% al 70 %
- Hipoclorito de Sodio al 8 % al 10%
- La lejía o blanqueador líquido a base de hipoclorito de sodio en concentraciones de 3% a 5%

2.8 Preparación de soluciones para desinfección de superficies

Las dosificaciones de soluciones a base de cloro para desinfectar superficies deberían estar en el rango de 250 a 500 mg/l, sin embargo, para garantizar un contacto inmediato de una sola pasada en la emergencia se recomienda **usar 0.1 % (1000 mg/l)**. Soluciones arriba de esto solamente contribuyen a un mayor gasto y a potenciar daños a la mucosa, irritaciones en la piel, ojos y superficies de tela.

Por lo anterior se recomienda preparar y almacenar soluciones madre al 1% que equivale a tener concentraciones de cloro de 10,000 mg/l o PPM. La solución madre, se usará como base para preparar con mayor facilidad las soluciones para desinfección, y debe resguardarse del sol en un envase opaco de plástico o vidrio color verde o ámbar y utilizarla en un periodo máximo a 15 días.



**HIPOCLORITO DE CALCIO
GRANULAR AL 65%**



**HIPOCLORITO DE SODIO
LIQUIDO AL 8% AL 10%**



**HIPOCLORITO DE SODIO
LIQUIDO AL 3% AL 5%**

- Elaboración de solución madre al 1% (10,000 mg/l), con Hipoclorito de calcio al 65%

$$\text{Gramos Requeridos} = \frac{1.0 \text{ l} \times 10,000 \text{ mg/l}}{65 \% \times 10} = 15.38 \text{ gr}$$

3 cucharadas azucarera (5ml cada cuchara) de hipoclorito de calcio en un litro de agua colocarla en botella color ámbar o verde.

- Como elaborar una solución desinfectante al 0.1 % (1000 mg/l) con una solución madre al 1%

$$\text{Mililitros requeridos} = \frac{1.0 \text{ l} \times 1000 \text{ mg/l}}{1 \% \times 10} = 100 \text{ ml}$$

100 ml de la solución madre al 1% en un litro de agua.

- Como elaborar una solución desinfectante al 0.1% (1000 mg/l), con una solución madre al 5%

$$\text{Gramos requeridos} = \frac{1.0 \text{ l} \times 1000 \text{ mg/l}}{5 \% \times 10} = 20 \text{ ml}$$

4 cucharadas azucarera (5ml cada cuchara) de lejía al 3% o al 5% en un litro de agua.

Nota: La lejía o blanqueador líquido en el comercio, contiene entre 3 % al 5% de hipoclorito de sodio.

2.9 Controles en mercados y camiones de suministro de alimentos

Es importante que el suministro en los mercados sea controlado y aplicar una desinfección de los mismos a la entrada y salida de los vehículos de los centros de abasto, sin embargo, no se debe utilizar los desinfectantes a base de cloro como los presentados en la sección 2.8, debido a que estos son corrosivos y dañan las superficies metálicas, lonas y otras superficies.

Aquí es donde se debe aplicar los compuestos de amonio cuaternario, que representan una familia de compuestos antimicrobianos, considerados como agentes activos catiónicos potentes en cuanto a su actividad desinfectante, ya que son activos para eliminar bacterias y virus. Su actividad la desarrollan tanto sobre el medio ácido como alcalino, aunque en este último muestra mejores acciones. Habitualmente son considerados como desinfectantes a concentraciones de 0.25% a 1.6% para la desinfección de superficies como suelos y paredes. Siempre se debe leer y aplicar las indicaciones de la ficha técnica de cada producto.

Son generalmente incoloros o amarillentos, no irritantes y desodorantes. Por su estructura química a bajas temperaturas tienden a escarcharse, pero recuperan su estado líquido a las temperaturas más cálidas durante el día. También tienen una acción detergente y son solubles en agua y alcohol. Tienen como estructura básica al ión amonio (NH_4), la cual, al ser modificada, da lugar a diferentes generaciones.

De los derivados del amonio cuaternario, el cloruro de benzalconio fue el primer compuesto de este tipo introducido en el mercado y es también denominado como Cloruro de N-Alquil Dimetil Bencil Amonio, donde la cadena alquílica puede tener variaciones en la composición de número de carbonos. Las cadenas alquílicas de 12 y 14 Carbonos, son los que presentan mayor poder antibacterial. Esta molécula sigue utilizándose ampliamente en la desinfección hospitalaria y veterinaria, así como en bactericida de uso desodorante en talcos para pies y desinfectantes tópicos.

2.10 Sanitación de superficies de calles

Se ha estado observando la práctica en algunas ciudades por parte de los gobiernos locales de desinfectar las calles, ya sea lavándose con agua y detergente (la menos nociva) o aplicando desinfectantes que es la que llama la atención, pues estas medidas no han probado ser efectivas, sin embargo, causan una impresión en la población de miedo y hacen reflexionar a las personas del peligro de salir a la calle.

Sin embargo, es preocupante que dichas medidas se tomen en ciudades donde grandes sectores de la población no cuentan con un suministro convencional de agua potable o tienen precarios sistemas con frecuencias de 3 veces por semana, es allí en donde se hace el llamado a los gobiernos locales para que reorienten esos recursos a las comunidades con sistemas deficientes de abastecimiento de agua potable y puedan dotar de agua y jabón a dichos hogares.

Ahora las acciones de desinfectar calles y superficies como aceras y pasamanos en lugares públicos o calles de barrios o colonias con un contagio generalizado, será una práctica requerida para permitir que personal de seguridad, médico y de funerarias puedan entrar a brindar asistencia a las familias que se encuentran en cuarentena.

Para el lavado de calles y sanitación esparcida en túneles peatonales o vehicular se recomienda no utilizar soluciones desinfectantes a base de cloro ya que estas pueden ocasionar mayores problemas en

la piel, irritaciones de fosas nasales, así como al medio ambiente afectando plantas y áreas verdes, cuya agua residual llegara a las alcantarillas de aguas lluvias y formara organoclorados los cuales serán dañinos para los cuerpos de agua, afectando la flora y fauna de los mismos.

3 MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

Siendo el personal que trabaja en limpieza pública de los más vulnerable al estar diariamente en contacto directo con los residuos sólidos y que no se detendrá su trabajo por la importancia que éste tiene en mantener espacios limpios y manejar sanitariamente los residuos en las ciudades y considerando que dicho personal estará en riesgo, se presentan recomendaciones para el manejo adecuado de los residuos durante la emergencia.

3.1 Para los hogares

Separar los residuos como pañuelos desechables, servilletas u otro material que haya estado expuesto a fluidos nasales o bucales de personas enfermas en casas, en una bolsa aparte del resto de los residuos.

Esta bolsa debe estar separada y cuando esté a 2/3 de su capacidad, cerrarla dentro de la habitación del paciente evitando inhalar el aire del interior de la bolsa. Luego, colocarla en una segunda bolsa para ser entregada al servicio de recolección municipal, pudiéndose colocar un listón o señal que indique un manejo cuidadoso del producto. Esta misma acción se debe realizar para los papeles sanitarios de TODAS las personas de la casa.

Se les pide a los ciudadanos **No dejar** los residuos en la calle cuando sepan que no llegará el camión de recolección de la basura y si esto sucediera sin previo aviso resguardarlos de los perros para que no sean abiertos y esparcidos por las calles. Para prevenir la diseminación del COVID 19, se evitará el reciclaje, lo que incluye la segregación y clasificación de los residuos en el hogar. De otro lado, se evitará sacar los residuos de jardinería, los cuales se pueden cortar en trozos pequeños y compostarlos dentro de los patios de las casas. Con ello, ayudamos a que los camiones recolectores no se llenen tan rápido y puedan atender a más personas.

3.2 Para las labores de barrido público

Se recomienda no barrer en seco, durante esta emergencia dado que el virus puede estar en la superficie y suspenderse en el aire y poner en riesgo al personal de barrido. Humedecer las superficies para barrer.

El servicio de barrido se caracteriza por dar trabajo a personas mayores de 50 años y personas de la tercera edad, en ese sentido se debe retirar durante la emergencia a todo personal de barrido que sea mayor de 60 años. Esta indicación debe aplicar para todo el personal de las diferentes áreas del servicio de aseo, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final.

3.3 Recolección y transporte

Los vehículos deben ser limpiados por dentro de las cabinas (camiones, equipos, grúas) y desinfectar con una toalla o utilizando un atomizador manual o mecánico (si es posible) cada vez que se hace cambio de turno o de personal que ocupara el vehículo o equipo. Para ello ver la sección de preparación de soluciones para desinfectar superficies y lavado de manos, así como ropa y uso de mascarillas (cubre bocas). Por ninguna razón se deben abrir las bolsas con residuos sólidos.

Los camiones deben ser lavados por fuera diariamente y descargado el lixiviado que trae directamente en la alcantarilla, para evitar la contaminación en superficie por los residuos que salen de las casas. El

personal que realiza la limpieza de estos vehículos debe estar con equipo de seguridad desde botas, uniforme, guantes, cubre bocas y anteojos de seguridad.

En suma, se deben aplicar las siguientes recomendaciones:

- a) Todos los cubre bocas utilizados por el personal de aseo deben descartarse al final de la jornada.
- b) Todo su uniforme debe quedar en una zona colgados y de forma que se puedan rociar con un desinfectante en aerosol y dejarlos hasta la jornada del siguiente día.
- c) Todo el personal se debe cambiar con ropa limpia para dirigirse a sus hogares. No se debe almacenar la ropa de trabajo con la ropa que se usa para el hogar.
- d) Los cubrebocas delgados deben ser usados solo un día, y al final de la jornada ser desechados en el lugar de trabajo. El cubre boca para que sea efectivo debe ajustarse a la cara y cubrir nariz y boca.
- e) Los cubre bocas que son de tela lavables, deben lavarse todos los días en el trabajo y no deben salir con esos a sus casas. Luego de quitárselos hay que lavarse las manos con agua y jabón.
- f) Lavarse las manos o limpiarse con gel base alcohol antes de entrar a trabajar, comer y al concluir la jornada de trabajo. debiéndose lavarse las manos, que incluye codos y rostro al final de la jornada.

En el caso de las Estaciones de Transferencia (ET), debe lavarse el piso cada turno con agua, jabón e hipoclorito de sodio. No permitir en los casos que así sea, personas pepenando en las ET. Todo el personal debe contar con el Equipo de Protección (EP), ya mencionado. Restringir el ingreso de personas ajenas a la ET es primordial en este periodo de emergencia y que se deberá mantener siempre.

Las plantas de selección de preferencia deben dejar de operar durante la emergencia, para acatar las disposiciones de distanciamiento social, dado que no es una actividad primordial, lo anterior obedece a que los residuos podrán estar contaminado y poner en riesgo en primer lugar al personal de separación y por otra parte este material no podrá venderse por su potencial riesgo.

En el caso de las plantas de compostaje estas también deberían de suspender sus labores, sin embargo, si estas son necesarias para el manejo de los residuos de la ciudad, podrán operar, pero el personal deberá tener mayor cuidado en la etapa de trituración, colocación del residuo en las pilas y primera semana de la etapa de degradación, debido a que a partir de la segunda semana la temperatura en la pila será de más de 50 °C, la cual es una temperatura que inhibe al virus.

3.4 En el área de disposición final en rellenos sanitarios

El personal de báscula y vigilancia que recibe a los vehículos, deben guardar una distancia de 2.0 m y usar guantes para entregar y/o recibir los documentos de los choferes que ingresen. Al final de la jornada deben lavarse las manos con los guantes y dejarlos secar para ser usados al día siguiente y luego lavarse las manos.

Todo el personal que está en el relleno sanitario debe tener cubre bocas y lavarse diariamente y desinfectar por dentro las cabinas de los equipos de movimiento de residuos y material de cobertura. El

personal en el frente de trabajo y quien es el que dirige la maniobra debe estar con botas de hule que deberá retirárselas al término de su jornada y lavarlas y desinfectarlas.

Se deberá habilitar un frente de trabajo especial con una trinchera o fosa que puede estar sobre una plataforma conformada de celda, de tal forma de realizar una **codisposición sanitaria** para los residuos comunes provenientes de zonas con centros hospitalarios o áreas en cuarentenas por casos comprobados.

3.5 En los botaderos a cielo abierto

Se debe informar a los recuperadores informales, que dada la emergencia de la pandemia del COVID 19 y los riesgos potenciales que ellos corren, deben suspender las labores de hurgar y recuperar materiales, oportunidad incluso para levantar un censo y poder formular programas de inserción a trabajos de recolección selectiva y sacarlos de estas condiciones insalubres.

Por tanto, se debe evitar que estas personas estén en el sitio, en ese medio y proporcionarles ayuda de alimentos, porque ellos viven al día. Los residuos que hayan sido recuperados, deberán resguardarse por un periodo de 7 días antes de su retiro del sitio y venta.

4 MANEJO DE AGUAS RESIDUALES

El COVID 19 en estado activo podría estar en las heces de pacientes confirmados, lo que sugiere la posibilidad de transmisión fecal-oral, por tanto, las excretas o las aguas residuales provenientes de servicios sanitarios y lavamanos de centros de atención especializados o unidades de atención de pacientes infectados con COVID 19 deberían de ser manejados en forma separada para poder ser tratados.

La mayoría de los hospitales en América Latina y el caribe no cuentan con plantas de tratamiento para tratar sus aguas residuales, pero si cuentan con protocolos de manejo de las excretas de los enfermos de cólera por lo que estos deberían ser los mismos aplicados a los infectados por COVID 19.

Para el caso de hospitales provisionales que serán específicos para la atención de pacientes de COVID 19, se pueden proponer las siguientes alternativas.

4.1 Tratamiento de aguas residuales en hospitales eventuales

Muchos países están habilitando centros de ferias o galeras industriales para acondicionarlas rápidamente y poder tener una capacidad de camas de hospitalización y colocar un número mayor de respiradores artificiales para los casos graves y que rápidamente podrán rebasar la capacidad instalada de la red hospitalaria del país como ya se ha demostrado en China, Italia, España, irán y Ecuador.

Por tanto, estas instalaciones ya cuentan con redes de abastecimiento de agua y conexión al alcantarillado, sin embargo, en muchos casos no cuentan con plantas de tratamiento de aguas residuales, por tanto, los baños existentes podrán darle servicio al personal médico y hospitalario, personal administrativo y de apoyo.

En cambio, se deberán habilitar baños exclusivos (servicio sanitario y lavamanos) para pacientes, los cuales deberán estar lo más cerca de las zonas de hospitalización para aquellos que podrán por sí solo utilizarlos y para depositar en ellos los contenedores pequeños que son extraídos de los pacientes en cuidados intensivos o que no puedan movilizarse debido a la gravedad de la infección y que requieren de asistencia para realizar sus evacuaciones líquidas y sólidas.

Se recomienda que estos centros hospitalarios temporales no sobrepasen las 500 camas ya que la demanda de servicios como el tratamiento de las aguas residuales, el manejo de los residuos bioinfecciosos, el suministro de agua potable y la logística y concentraciones de personas podrían provocar una aglomeración de personal médico, pacientes y personas, que podrían colapsar cualquier logística prevista.

4.1.1 Uso de fosas sépticas y pozos de absorción

En los sitios donde el nivel freático supere los 15 metros de profundidad y donde se tenga permeabilidad de suelo con la existencia de suelo limo arenoso o arena limosa en forma preferente, se podría aplicar un sistema efectivo para evitar la contaminación de las aguas superficiales, mediante un sistema de fosas sépticas utilizando tanques de polietileno de alta densidad con volúmenes de 5 a 10 metros cúbicos, colocados en paralelo las cámaras primarias y en serie con unas segundas cámaras.

Respecto al manejo de lodos estas fosas requerirán de limpieza por partes de empresas con servicio de limpiezas de fosas sépticas en un periodo de seis meses a un año y los lodos pueden ser llevados a los rellenos sanitarios una vez pase la emergencia, condición especial por única vez admitida por la emergencia.

Restricción: Únicamente para excretas y lavamanos

Dotación D = 80 l / cama / día

Caudal aguas negras Q = 80.00 %

Periodo de retención T = 12.00 Horas

Tabla 1. Volúmenes de tanques en cámara 1 y cámara 2 para conformar fosas sépticas

POBLACIÓN (CAMA)	TANQUE 1ER. CÁMARA (m3)	ALTURA ÚTIL TANQUE 1 (m)	TANQUE 2O. CÁMARA (m3)	ALTURA ÚTIL TANQUE 2 (m)
100 - 300	10.00	2.28	5.00	1.14
300 - 500	10.00	2.28	10.00	2.28
500 - 800	10 +10	2.28	10.00	2.28
800 - 1100	10 +10	2.28	10 +10	2.28
1100 - 1400	10 +10 +10	2.28	10 +10	2.28
1400 - 1700	10 +10 +10	2.28	10 +10 +10	2.28
1700 -2000	10 +10 +10 +10	2.28	10 +10 +10	2.28

Fuente: Comité Técnico de AIDIS, Medidas de agua, saneamiento e higiene para COVID 19

Tabla 2. Dimensiones y números de pozos de absorción para suelos con presencia de limo arenoso

POBLACIÓN (cama)	Q (l/día)	AREA DE ABSORCION	DIAM. POZO	ALTURA DE POZO	CANTIDAD POZO	ALTURA UTIL (m)	ALTURA LLEGADA	ALTURA TOTAL
100 - 300	19,200	310.57	2.50	39.54	4.00	9.89	0.60	10.49
300 - 500	32,000	517.62	2.50	65.91	6.00	10.98	0.60	11.58
500-800	51,200	828.19	2.50	105.45	10.00	10.54	0.60	11.14
800-1100	70,400	1,138.76	2.50	144.99	14.00	10.36	0.60	10.96
1100-1400	89,600	1,449.34	2.50	184.53	18.00	10.25	0.60	10.85

1400-1700	108,800	1,759.91	2.50	224.08	20.00	11.20	0.60	11.80
1700-2000	128,000	2,070.48	2.50	263.62	24.00	10.98	0.60	11.58

Fuente: Comité Técnico de AIDIS, Medidas de agua, saneamiento e higiene para COVID 19

Tabla 3. Dimensiones y números de pozos de absorción para suelos con presencia de arena limosa

POBLACIÓN (cama)	Q (l/día)	AREA DE ABSORCION	DIAM. POZO	ALTURA DE POZO	CANTIDAD POZO	ALTURA ÚTIL (m)	ALTURA LLEGADA	ALTURA TOTAL
100 - 300	19,200	193.95	2.00	30.87	3.00	10.29	0.60	10.89
300 - 500	32,000	323.25	2.00	51.45	5.00	10.29	0.60	10.89
500 - 800	51,200	517.21	2.00	82.32	8.00	10.29	0.60	10.89
800 - 1100	70,400	711.16	2.50	90.55	10.00	9.05	0.60	9.65
1100-1400	89,600	905.11	2.50	115.24	12.00	9.60	0.60	10.20
1400- 1700	108,800	1,099.06	2.50	139.94	14.00	10.00	0.60	10.60
1700 -2000	128,000	1,293.01	2.50	164.63	16.00	10.29	0.60	10.89

Fuente: Comité Técnico de AIDIS, Medidas de agua, saneamiento e higiene para COVID 19

4.1.2 Uso de sedimentador primario y tanque de contacto

En casos que el nivel freático sea menor de 10 metros de profundidad y el suelo sea dominado por arcillas o materiales duros e impermeables, la opción será enviar el agua residual al alcantarillado de la ciudad y en este caso se podría utilizar un tanque primario de sedimentación y un tanque de contacto de cloro para garantizar que el virus no se encuentre activo e los cuerpos receptores de aguas residuales.

Respecto al manejo de lodos se puede colocar unos tanques de almacenamiento para evitar que los tanques primarios se llenen de lodos y así poder contar con periodos más largos de limpieza de los establecimientos temporales por empresas con tanques para limpiezas de fosas sépticas y que estos puedan ser llevados a los rellenos sanitarios.

Tabla 4. Volúmenes de tanques sedimentadores, contacto de cloro y digestor de lodos

POBLACIÓN (CAMA)	TANQUE SEDIMENTADOR (m3)	ALTURA ÚTIL TANQUE 1 (m)	TANQUE DE CONTACTO CLORO (m 3)	ALTURA ÚTIL TANQUE 2 (m)	TANQUE DE LODOS (m3)
100 - 400	10.00	2.28	1.00	1.14	10.00
400 - 1000	10 +10	2.28	2.50	1.14	10.00
1000 - 1600	10 +10 +10	2.28	5.00	1.14	10 +10
1600 - 2000	10 +10 +10 + 10	2.28	5.00	2.28	10 +10

Fuente: Comité Técnico de AIDIS, Medidas de agua, saneamiento e higiene para COVID 19

4.2 Medidas para trabajadores de instalaciones sanitarias

Un punto central en el combate contra este flagelo lo constituye la protección a la salud de los trabajadores de los sistemas sanitarios, en particular, aquellos que realizan tareas en las redes de alcantarillado cloacal, así como en las plantas de tratamiento.

En este sentido es clave que todos ellos sigan estrictamente las normas de Seguridad e Higiene que establezca la autoridad competente. Al respecto la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional del Departamento de Trabajo de los Estados Unidos (OSHA) ha publicado diversas reglas básicas para el trabajo seguro en establecimientos de plantas de tratamiento de aguas residuales entre las cuales es importante hacer énfasis sobre las siguientes:

- Lavarse las manos con agua y jabón inmediatamente después de estar en contacto con aguas residuales, antes de comer o beber y antes y después de usar el baño.
- Evitar tocarse la cara, la boca, los ojos, la nariz o las llagas y cortes abiertos en zonas cercanas a aguas residuales.
- Quitarse la ropa de trabajo sucia antes de comer.
- Comer en áreas designadas, lejos de actividades de manejo de aguas residuales.
- No fumar ni masticar chicle mientras se trabaja en zonas cercanas a aguas residuales.
- Mantener llagas, cortes y heridas abiertas cubiertas con vendajes limpios y secos.
- Enjuagar suavemente los ojos con agua segura si han sido salpicados o han entrado en contacto de alguna forma con aguas residuales.
- Usar guantes impermeables para evitar cortes y contacto con aguas residuales.
- Usar botas de goma en el lugar de trabajo en zonas cercanas a aguas residuales.
- Quitarse las botas de goma y la ropa de trabajo antes de abandonar el lugar de trabajo.
- Limpiar la ropa de trabajo contaminada diariamente con una solución de cloro al 0.05% (500 mg/l).

5 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

El abastecimiento de agua se ha convertido en una prioridad ante esta emergencia en donde las medidas higiénicas son la barrera efectiva de la prevención, por tanto, todos los operadores del servicio de abastecimiento de agua potable deberán garantizar el suministro al menos 4 horas diarias a todos los usuarios. Se deberá suspender el corte del servicio de abastecimiento de agua potable por falta de pago.

Además, pasar a estado de emergencia y usar el protocolo de emergencia al mantener los sistemas con cloración las 24 horas garantizando que el último punto de la red exista 0.5 mg/l de cloro residual libre.

5.1 Suministro de agua con camiones cisterna

Es importante que los gobiernos locales y/o empresas prestadoras de servicios activen un sistema de abastecimiento de agua diario mediante camiones cisternas en las zonas que adolecen del servicio convencional de agua potable y garantizar que las personas puedan realizar las acciones de higiene de sus viviendas y el urgente lavado de manos.

Una dotación mínima de 40 l/hab/día deberá ser garantizada, además que dichas aguas en los camiones cisternas deberán tener un 1.5 mg/l de cloro residual libre dentro de los camiones al momento de iniciar su distribución en la comunidad.

6 MANEJO DE CADAVERES

“Los cadáveres representan siempre un delicado problema social, psicológico y cultural, agravado cuando los restos humanos se presentan en gran cantidad. Antes de su enterramiento o cremación, los cuerpos deberán ser identificados y registrados, para lo cual se tomará toda la información necesaria (ubicación del cadáver, información de parientes y vecinos). Ocasionalmente se requerirán autopsias, ya que no todas las muertes son por causa del contagio con coronavirus COVID19. Siempre deberán tomarse en cuenta los aspectos culturales y legales asociados”¹.

“Se deberá evitar el uso de fosas comunes², ya que por principio se debe conceder a las víctimas una identificación y entierro apropiados. No es solo que existe la necesidad legal y social de identificar a los cadáveres, sino que también se debe brindar apoyo moral a los familiares. La angustia de los familiares es similar a los desaparecidos en guerras o masacres. Las autoridades deben disponer que las empresas de servicios exequiales presten permanentemente las facilidades para agilizar los procesos funerarios, que a veces promueve el uso precipitado de las fosas comunes; por el contrario, el manejo apropiado de los cuerpos después de los desastres naturales es más bien una cuestión de bienestar mental colectivo, de ética y de dignidad humana³”.

Para el manejo de cadáveres que no pueden ser atendidos en los centros hospitalarios y estos aparezcan en las comunidades es importante que los gobiernos locales y las autoridades de salud generen formularios de registro expedito de los nombres y datos de las personas fallecidas y estén sean evacuadas de las comunidades en un periodo no mayor a las 24 horas.

De cualquier forma, el manejo de cadáveres debe ser rápido, con el fin de evitar su descomposición al aire libre y la generación de malos olores. Se deben seguir las normas legales de cada país respecto al reconocimiento y entrega de los cuerpos a familiares y buscar soluciones inmediatas para casos particulares. Es recomendable que los cadáveres no se acumulen por más de dos días, a menos que se conserven en lugares apropiados como cámaras frías o similares como contenedores. En el caso de que se requiera mantener los cadáveres por más tiempo y no se cuente con cámaras frías, se debe recurrir al plan de enterramiento inmediato no se debe permitir cadáveres por periodos mayores a las 48 horas.

En caso que los familiares no puedan encargarse de los procesos exequiales, y deba el gobierno responsabilizarse, en este caso, es preferible hacer el enterramiento en los cementerios públicos o privados, de no contar con espacios se deberá habilitar áreas disponibles, en lugares relativamente alejados y de preferencia en zonas no inundables. Este es considerado el método más efectivo, socialmente aceptable y físicamente posible. En los casos en que las condiciones obligan a sepultar rápidamente a los cadáveres, se recomienda el enterramiento individual. Las tumbas deberán por lo menos numerarse y ser señaladas con los datos disponibles. Se guardarán estos datos para investigaciones futuras.

En caso que el número de cadáveres no sea posible ser manejado por los familiares a través de las empresas exequiales, y debido a que en muchas áreas dicha demanda podría provocar una epidemia de mayores proporciones es importante que los **gobiernos locales** con casos confirmados, prevean y

¹ Gestión de Residuos Sólidos en Situaciones de Desastre. Organización Panamericana de la Salud, OPS, 2003, p.49

² Ministerio de Salud Pública de Cuba. Salud ambiental con posterioridad a desastres. Cuba, 1998, p. 19

³ OPS/Programa de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Coordinación del Socorro en Casos de Desastre. Desastres: preparativos y mitigación en las Américas, Boletín 80. Washington, D.C., 2000, pp. 1 y 7

preparen fosas individuales o comunes en áreas habilitadas en los cementerios públicos o privados, de forma de poder realizar un enterramiento inmediato en caso de que las personas no logren llegar a un centro hospitalario.

Para los cuerpos que se dejen abandonado en las aceras fuera de las viviendas estos deberán ser rociados con cal y depositados en bolsas negras para ser llevados a las fosas individuales o comunes, procurando llevar un registro de identificación de dichas personas fallecidas, para que posteriormente se pueda hacer una placa por cada fosa común en donde estas personas puedan ser recordados por sus seres queridos.

El manejo de fosas comunes, deben ser trincheras excavadas con maquinaria de al menos 4 metros de largo por 2 metros de ancho y una profundidad de 3 a 4 metros de acuerdo al nivel freático que debe quedar a 3 metros por debajo como mínimo, en donde se puedan colocar entre 32 a 64 cadáveres, cada capa se conformara por 8 cadáveres, a los cuales se le colocara una capa de 2 centímetros de cal y 30 cm de tierra, para luego colocar los 8 siguientes cadáveres.

Al final de completar el llenado de cada fosa común se deberá colocar una capa no menor de 1.50 metros de tierra como cobertura final, conformando un montículo de 50 cm adicional sobre el nivel del terreno para absorber asentamientos, además el lugar en donde se excave la trinchera no deberá ser zona inundable y se deberá garantizar un drenaje perimetral de las aguas lluvias para que estas no se llenen de aguas lluvias en el periodo lluviosos.

Si en dado caso no se llenare la fosa en un día la última capa conformada por cadáveres deberá colocársele una capa de tierra de al menos un metro la cual podrá ser removida el día siguiente con maquinaria en un 50% al menos.

7 REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- MANUAL DE PREVENCIÓN DE CORONAVIRUS. Editor jefe Wang Zhou, MD Médico Jefe del Centro para el Control y Prevención de Enfermedades de Wuhan Prólogo de Nanshan Zhong. Traducido por Shan Zhu, Qing Chen, Jun Li. 2020.
- Organización Panamericana de la salud OPS/OMS, publicaciones varias referente al COVID 19, <https://www.who.int/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019>.
- Organización Panamericana de la Salud, OPS, 2003, Gestión de Residuos Sólidos en Situaciones de Desastre.
- Ing. Daniel Nolasco, Argentina 2019. <https://www.linkedin.com/pulse/covid-19-gu%25C3%25ADa-para-reducir-los-riesgos-la-salud-de-plantas-nolasco>
- Dra. Pilar Tello Espinoza, Acciones a realizar en materia de residuos sólidos urbanos ante COVID 19. México, marzo 2020.
- Ing. MSc. Guillermo Umaña, Medidas de higiene, bioseguridad, manejo de residuos sólidos, abastecimiento de agua potable y propuesta de manejo de aguas residuales para hospitales temporales en la emergencia del COVID 19, El Salvador, marzo 2020.

8 MIEMBROS DE AIDIS DEL EQUIPO REVISOR

- Ing. MSc. Marcos Alegre
- Ing. MSc. Jaime Carranza
- Ing. MSc. Francisco de la Torre
- Ing. Javier Gavilanez
- Ing. Juan Martín Koutoudjian
- Ing. MSc. Martín Méndez
- Ing. MSc. Gustavo Solórzano
- Ing. Katia Tavares
- Dra. Pilar Tello

BORRADOR