



Universidad **César Vallejo**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Revisión Sistemática: Tratamientos de Residuos Biomédicos
durante la Pandemia COVID-19**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA AMBIENTAL

AUTORES:

Alania Quilca, Sheila Grace (ORCID: 0000-0003-1697-6190)

Lopez Terrones, Xiomara Pierina (ORCID: 0000-0003-3951-5151)

ASESOR:

Dr. Sernaque Auccahuasi, Fernando Antonio (ORCID: 0000-0003-1485-5854)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de los Residuos

LIMA-PERÚ

2021

Dedicatoria

A las personas más importantes en mi vida, mis padres, Vilma Quilca y Richard Alania por siempre darme el ejemplo de seguir adelante, por apoyarme en todo lo que voy realizando y motivarme para cumplir con mis objetivos; y a Dios por guiar mi camino, a su vez por protegerme de la situación actual por la está atravesando el país que es la pandemia.

Sheila Grace Alania Quilca

Dedicatoria

A mi amado hijo, Micahel; mi razón y motivo de seguir luchando y ser su ejemplo. A mi madre Mirtha Terrones y mi padre Alex Lopez que siempre me apoyaron e inspiraron a ser la persona que soy.

Xiomara Pierina López Terrones

Agradecimiento

Queremos dar nuestros sinceros agradecimientos a la universidad por siempre brindarnos una buena educación y al Dr. Fernando Antonio Sernaque Auccahuasi por su importante orientación, paciencia y por compartir sus conocimientos para la realización del presente trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA.....	17
3.1. Tipo y diseño de investigación	17
3.2. Categorías, subcategorías, y matriz de categorización.....	18
3.3. Escenario de estudio.....	19
3.4. Participantes	19
3.5. Técnica e instrumento de recolección de datos	19
3.6. Procedimiento	20
3.7. Rigor científico	21
3.8. Método de análisis de datos.....	22
3.9. Aspectos éticos	23
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
V. CONCLUSIONES.....	37
VI. RECOMENDACIONES	38
REFERENCIAS.....	39
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tratamientos empleados	25
Tabla 2. Tratamientos empleados (cont)	28
Tabla 3. Condiciones físicas empleadas	30
Tabla 4. Tipos de residuos	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Desinfección química (MINSA).....	14
Figura 2. Incineración (MINSA).....	15
Figura 3. Tratamiento por microondas (MINSA).....	15
Figura 4. Importantes escenarios de estudio	24

RESUMEN

La pandemia COVID-19, ha causado la defunción de casi 5 millones de personas alrededor del mundo, con ello también se incrementó drásticamente la generación de residuos biomédicos, los cuales desencadenan daños sobre el ambiente y salud de las personas. En los últimos años, se ha venido realizando investigaciones en el que se demuestra que los tratamientos aplicados a estos residuos son adecuados en cuanto a la eliminación de patógenos contenidos en ellos. Por consiguiente, se hizo un análisis de esta temática en el que se muestra información primordial para que luego se lleve una gestión más eficaz. El principal objetivo fue explicar los tratamientos de los residuos biomédicos durante la pandemia COVID-19, la metodología aplicada fue de diseño cualitativo y como técnica revisión sistemática de artículos, en el que se hizo una búsqueda bibliográfica exhaustiva en fuentes científicas como; EBSCO, Scielo, ScienceDirect, Scopus y PubMed, que fueron publicados entre los años 2019 al 2021, en el idioma inglés. Para posteriormente realizar la selección y elegirlos para los resultados de esta revisión. Concluyendo que el tratamiento más empleado fue el de incineración, a diferentes condiciones físicas y que el residuo biocontaminado fue el que más se generó, donde varios de los autores coincidieron en ello.

Palabras clave: tratamiento, biocontaminado, incineración, autoclave, microondas

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has caused the death of almost 5 million people around the world, as a result there is a drastic increase of biomedical waste. In recent years, research has been carried out in showing that the treatments applied to this waste were adequate in eliminating the pathogens contained in them. Therefore, an analysis of this topic was made, in an effort to have essential information be analyzed at a later date and be utilized effectively. The main objective was to explain the biomedical waste treatments during the COVID-19 pandemic, the applied methodology was a qualitative design and the technique used was a systematic review of articles, in which an exhaustive bibliographic search was carried out in scientific sources such as EBSCO, Scielo, ScienceDirect, Scopus and PubMed, which were published between 2019 and 2021 in the English language. The selection of articles was made; the articles were then analyzed. Subsequently it was concluded and agreed upon by several of the authors, under different physical conditions and where bio-contaminated waste was generated, that the most used treatment was incineration for bio-contaminated waste.

Keywords: treatment, bio-contaminated, incineration, autoclave, microwave, chemical disinfectio

I. INTRODUCCIÓN

En diciembre de 2019, se reportó el primer caso (COVID-19), este virus se dispersó rápidamente ocasionando el colapso de muchos sistemas de salud a nivel mundial; en el Perú el primer caso reportado fue el 6 de marzo de 2020 (Huamanchumo et al., 2020, p. 130), fue declarado pandemia mundial el 11 de marzo del 2020 (OMS,2020), el coronavirus 2019 no solo provocó la muerte de un sin número de personas, sino también ocasionó el crecimiento de disposición de residuos biomédicos (Chen et al., 2021, p. 2), y a su vez esta originó múltiples retos sobre el manejo de los residuos biomédicos infectados con COVID-19 (Behera, 2021, p. 1). La eliminación inadecuada de desechos biomédicos a consecuencia de la pandemia, ha ocasionado riesgos ambientales y de salud en muchos países en desarrollo (Ansari et al., 2019, p. 11), por lo que fue necesario gestionar apropiadamente los residuos biomédicos ya que la sociedad lidia con múltiples enfermedades contagiosas como el VIH, la hepatitis, entre otras (Agrawal et al., 2021, p. 1); los desechos durante la pandemia Covid-19 son como cualquier otro desecho infeccioso y necesita seguir regulaciones para su adecuada gestión y tratamiento (Capoor y Parida, 2021, p. 1). También cabe resaltar que durante la pandemia se ha venido incrementando la generación de residuos sólidos no solo biomédicos, sino urbanos, entre otros, donde la actividad de reciclaje no llega ni al 50% (Gómez et al., 2019, p.10) y en su mayoría son llevados a espacios no adecuados debido a la mala gestión de los ya mencionados, generando así problemas sobre el ambiente y la sociedad (Abdel y Mansour, 2018, p.1278). Los métodos convencionales que se utilizan en el tratamiento y gestión de residuos sólidos como el vertido, incineración y compostaje llevan consigo desventajas (Matsakas, 2017, p.70) como por ejemplo la disposición en vertederos trae problemas ambientales como la liberación de gases y generación de lixiviados que presentan efectos sobre el suelo, aguas subterráneas (Van Ryan Kristopher, 2017, p.379), la técnica de incineración sigue siendo cuestionada ambientalmente ya que producen las COP (compuestos orgánicos persistentes) la cual contamina el aire (Chowdhury,2021, p. 247) y el compostaje al no ser bien gestionado puede provocar efectos tales como formación de gases tóxicos, olores desagradables entre otros, lo cual representa peligro tanto para la salud como el ambiente (Wei et al., 2017, p.52).En el país de México no se suele tomar en cuenta una gestión

especial de residuos biomédicos, la cual representa un mayor riesgo (Migliavacca et al., 2020, p.10). Por otro lado, la pandemia COVID-19 ha ocasionado el estancamiento de políticas vinculadas con la mitigación de productos plásticos, ya que muchas organizaciones emitieron nuevas políticas, directrices para la gestión y tratamiento de residuos provenientes de la misma (Liang et al., 2021, p.1). La gestión adecuada de los residuos biomédicos provenientes de la pandemia COVID 19, los métodos de desinfección y eliminación son necesarias para controlar su contagio (Ilyas et al., 2019, p. 2), además el personal encargado de realizar el tratamiento tiene que estar capacitado para operar estos residuos, ya que podría infectar a más personas y propagarse (Behera, 2021, p. 2). Por consiguiente se formuló el problema general: ¿Cómo se llevan a cabo los tratamientos de los residuos biomédicos durante la pandemia COVID-19?, y como problemas específicos: ¿Cuál es el tratamiento más utilizado de residuos biomédicos durante la pandemia COVID-19?, ¿Cuáles fueron las condiciones físicas que consideraron en los tratamientos de los residuos biomédicos durante la pandemia COVID-19?, ¿Cuál son los residuos biomédicos que más se incrementaron durante la pandemia COVID-19?. De este modo, la justificación teórica se fundamenta en colaborar con el aporte de información sobre los múltiples tratamientos de los residuos biomédicos durante la pandemia, posterior a la revisión sistemática que se realice a los artículos de diferentes fuentes científicas, ya que de estos se pueden obtener mayor consistencia en la fundamentación para luego poder aplicar un mejor manejo de estos basándose en modelos de otros países, dependiendo del alcance que se pueda tener a ellos, y así prevenir el contagio durante la pandemia de COVID-19 por contacto con superficies contaminadas y contribuir al ambiente mediante el control de disposición de residuos biomédicos. Respecto al objetivo general fue: explicar los tratamientos de los residuos biomédicos durante la pandemia COVID-19 y en cuanto los objetivos específicos: Identificar el tratamiento de residuos biomédicos más utilizado durante la pandemia COVID-19, Describir las condiciones físicas que consideraron en los tratamientos de residuos biomédicos durante la pandemia COVID-19, Identificar los residuos biomédicos que más se incrementaron durante la pandemia COVID-19.

II. MARCO TEÓRICO

GANGULY y CHAKRABORTY (2021), realizaron una investigación que tuvo como objetivo mencionar las estrategias de gestión de residuos durante la pandemia COVID-19 en el país de la India, el cual se encuentra actualmente en el segundo lugar entre los casos positivos de COVID-19 a nivel mundial, lo que se vuelve en un acrecentamiento en la generación de residuos biomédicos. Esta investigación fue de tipo aplicada, de alcance explorativo. La muestra fue el país de la India. La técnica desempeñada fue la recolección de datos de diferentes estrategias de gestión de residuos tradicionales, modernas y actuales propuestas para tocar los problemas ambientales en deterioro, principalmente con respecto a generación, recolección, disposición y reciclaje, junto con la evaluación de diferentes pautas impuestas por diferentes agencias gubernamentales para el manejo de residuos sólidos bajo esta crisis global. Los resultados de la investigación fueron que el tratamiento de incineración de los residuos biomédicos que estuvieron en contacto con COVID se incinera a una temperatura de 1000°C, la desinfección química se realizó con cloro y que el tratamiento de pirólisis para residuos biomédicos que tuvieron contacto con el virus SARS-Cov2 se debe realizar entre 900°C a 1000°C. Concluyendo así que el tratamiento de pirólisis, además de la incineración, sería más eficaz y limitaría la propagación del virus SARS-Cov2 y a su vez refleja la necesidad de restauración del marco de gestión, que incluiría el aumento de incineradores automáticos o móviles para enfrentar la pandemia COVID-19 y cualquier enfermedad futura.

THIND, et al. (2021), Su investigación tuvo como objetivo presentar el método de incineración de residuos biomédicos, a raíz de la pandemia de COVID-19, del 21 de marzo de 2020 al 31 de agosto de 2020, este estudio fue de tipo aplicada, de diseño experimental y de enfoque cuantitativo. La muestra fue el país de la India. Los instrumentos usados fueron la técnica de incineración. Los resultados del estudio mostraron que, cada paciente infectado por COVID-19 en India produce aproximadamente 3,41 kg/día de residuos biomédicos además se logró observar que el 13 de julio de 2020, los residuos biomédicos total producidos tanto por los pacientes normales como por los infectados con COVID-19 se incrementó. Se utilizó el método de incineración de residuos biomédicos el cual emitió varios

contaminantes y su concentración fue del orden: NO_x> CO> SO_x> PM> HCl> Cd> Pb> Hg> PCB> Ni> Cr> Be>. Posteriormente, se menciona la evaluación del riesgo de efectos cancerígenos en la salud tanto de los adultos como de los niños de la India. Concluyendo que se recomienda utilizar métodos alternativos utilizables para el tratamiento de residuos biomédicos, de esta manera la incineración en la India podría minimizarse, además para reducir las emisiones de sustancias químicas perjudiciales y a la vez se debe fomentar la segregación.

SANGKHAM (2020), realizó un estudio de investigación la cual tuvo como objetivo estimar la generación de mascarillas y los residuos médicos durante la pandemia COVID-19; los procedimientos y la implementación de tratamientos de desechos médicos a través de sus diferentes fases (es decir, pretratamiento, segregación, almacenamiento, entrega, recolección, transporte y disposición). Esta investigación fue de tipo aplicada, de diseño experimental y de enfoque cuantitativo. La muestra fue el continente de Asia. Los instrumentos usados fueron el método de incineración y esterilización de vapor a alta presión (1100°C por 3 minutos), resultando así la investigación que el 31 de julio del 2020 hubo 2, 228, 170,832 total de mascarillas usadas durante el día en Asia y 16,659.48 toneladas por día de residuos médicos, y que el método de incineración y la adecuada gestión reducirá la propagación de COVID-19 en el medio ambiente. Concluyendo que el aumento de mascarillas va en ascenso ya que día a día se incrementan los casos positivos de COVID-19 y la investigación menciona que el método más común, biológicamente seguro y adecuado es la incineración para destruir así el virus con una temperatura de horno alta.

RICHTER, et al. (2021), El estudio tuvo como objetivo examinar los datos de recolección y eliminación de desechos de series de tiempo. Esta investigación fue de tipo aplicada, de alcance descriptivo. La población fue el país de Canadá y la muestra fue la ciudad de Regina. Los métodos fueron de recolección de datos, los instrumentos fueron tablas estadísticas dando así los resultados que los residuos de la ciudad de Regina en marzo del 2019 eran de 15 T/s y aumentó alcanzando un máximo de 60T/s en el mes de agosto del 2020, en una segunda comparación llegó a un máximo de 1,441.5 toneladas en el mes de junio del 2020 a comparación de 1,270.1 toneladas que se desecharon en junio del 2019. Concluyendo así que

la pandemia COVID-19 afecto a la contribución mensual de residuos de la ciudad de Regina, ya que se generaron muchos más residuos por múltiples motivos ya sea provenientes de hospitales como de residencias a nivel nacional.

KANG, et al. (2021), Su estudio tuvo como objetivo analizar retrospectivamente la información pública del Gobierno en el sitio web de Ministerio de Ecología y Ambiente durante la epidemia del Covid-19. Esta investigación fue de tipo aplicada, de alcance descriptivo. La población fue el país de China. Los métodos fueron de recolección de datos, los instrumentos fueron las tablas estadísticas y datos de línea de tiempo. Resultando que los residuos médicos fueron un total de 6074 T/d el cual fue un aumento de 23,9% a raíz de la pandemia, también la investigación descubrió que el trabajo de Ministerio de Ecología y Ambiente durante la pandemia se focalizó en el tratamiento de residuos, el monitoreo de emergencias ambientales y la prevención de la contaminación. Se presentó una técnica de monitoreo ambiental de emergencia y formuló "dos listas": una lista de control positiva para la conformidad de la evaluación de impacto ambiental (EIA) y una lista de verificación positiva para la inspección y aplicación, en el tema de la imprevista epidemia de COVID-19, el departamento de medio ambiente chino aseguró que la calidad del medio ambiente ecológico no se afecte por la prevención y el control de la epidemia. Concluyendo así que la investigación logró analizar la información del Ministerio de Ecología y Ambiente Chino en el cual se manifestó y se estableció rápidamente un plan de mejora de tratamiento de desechos médicos, incluyendo las plantas de incineración de desechos y la construcción de nuevos centros de eliminación de desechos contaminador por COVID-19.

CHOI, et al. (2021), su investigación tuvo como objetivo presentar las actividades del grupo de trabajo de vigilancia y regulación de control de infecciones. Esta investigación fue de tipo aplicada, enfoque cuantitativo. Su población fue Seúl, Corea y la muestra el Hospital Eunpyeong St. Mary. Los métodos Durante la fase 1 (marzo a abril de 2020), fueron auditorías aleatorias, registró incidentes de actividades inapropiadas, asesoramiento a los infractores, durante la fase 2 (abril a julio), registraron a las unidades hospitalarias, prácticas de detección de pacientes, uso de equipos de protección personal (EPP), higiene de manos y respiración, reprocesamiento de equipos, limpieza ambiental, manejo de residuos médicos y

distanciamiento social. Resultando así en la fase 1, de las 127 infracciones, el mayor porcentaje (32,3%) perteneció a higiene de manos y respiratoria, en la fase 2 la mayor proporción de infracción por categoría se registró en el manejo de residuos médicos (37,8%); entre estos, se observó una alta infracción (71,4%) en la recolección de residuos médicos. Concluyendo así que a raíz de la investigación y los resultados obtenidos del grupo de control de infecciones se menciona que se necesita más atención y más capacitación para la gestión de los residuos contaminados, en especial la recolección de residuos médicos.

BENSON, et al. (2021), su estudio tuvo como objetivo estimar los desechos en los países africanos durante la crisis de la pandemia actual de SARS-CoV-2 y describir como es el manejo de residuos plásticos contaminados con Covid-19 tales como batas médicas, gafas de seguridad, recipientes desinfectantes, mascarillas quirúrgicas, protectores faciales, guantes, delantales protectores zapatos de plástico, entre otros. Esta investigación fue de tipo aplicada, de alcance descriptivo. La población fue el continente de África. Los métodos fueron de recolección de datos, los instrumentos tablas estadísticas y ecuaciones. Resultando así que 15 de los 57 países africanos son colaboradores importantes de residuos plásticos infectados tales como Nigeria (15%), República Democrática del Congo (6,7%), Egipto (7,6%), Tanzania (4,5%), Etiopía (8,6%) y Sudáfrica (4,4%) siendo el primero en la lista, y que la gestión de residuos contaminados de los países africanos está dominada por los basureros, los recolectores ambulantes de residuos y los recicladores de barrios que realizan la actividad de recolección sin medidas controladas, clasificación y reciclaje de residuos, además estas personas no usan ningún tipo de equipo de protección personal, así mismo en Nigeria, se ha reportado que los recicladores realizaban prácticas de recolección de máscaras faciales desechadas de vertederos abiertos para reciclarlas y revenderlas a los pobladores. Concluyendo así que la recolección y manejo inadecuado de los residuos contaminados podría potencialmente ser un vehículo para la propagación de enfermedades infecciosas como COVID-19 y el país de Nigeria es el país que tiene el mayor porcentaje de desechos plásticos en África.

CHEN, et al. (2021), su estudio tuvo como objetivo examinar la correlación entre la conciencia de crisis y el comportamiento de separación de residuos médicos que

manifestaron los habitantes chinos durante la epidemia de COVID-19. Esta investigación fue de tipo aplicada, de método experimental. La población fue el país de la china y la muestra fueron 668 residentes del país. Los instrumentos fueron cuestionarios, análisis estadísticos, análisis de regresión y análisis cruzados. En el análisis estadístico se utilizó la escala Likert de 5 puntos de la escala de medición de la conducta de separación de residuos médicos. Los colaboradores dieron una puntuación en una escala de 1 (muy en desacuerdo) a 5 (muy de acuerdo), en el análisis de regresión se uso variables se focalizó primero y luego se ejecutó un análisis de correlación de persona por variable y en análisis cruzados, los residentes se agruparon en cuatro grupos (sensibles, conscientes, pasivos e insensibles) según las características originales de la conciencia de crisis. El grupo "sensible" participó de manera más activa en la separación de residuos médicos, mientras que el grupo "insensible" mostró el peor desempeño en la separación de residuos médicos. Resultando así en cuanto a la separación de residuos médicos, la tasa de detección fue del 12,65%, entre los cuales, la acción de separación de residuos por parte de los habitantes fue el más alto (24,56%). Concluyendo así que a raíz del análisis se realizó un modelo de correlación que contiene conciencia de crisis y comportamiento de separación de residuos médicos.

CHEN, et al. (2021), esta investigación tuvo como objetivo estudiar la gestión de residuos biomédicos durante la pandemia de Covid-19. Esta investigación fue de tipo aplicada, de enfoque cualitativo. La población fue el país de la china y la muestra fue la capital de Wuhan perteneciente a la provincia de Hubei. Los métodos fueron colección de datos y tablas estadísticas. La investigación estudió como están almacenados los desechos biomédicos durante la pandemia, como están realizando su transporte y disposición final. Resultando así que los desechos médicos en Wuhan aumentaron debido a las emergencias de salud pública por la pandemia, estos desechos médicos incrementaron 5 veces más su periodo normal diario, hospitales requieren más de 4 veces el espacio de almacenamiento con el que ya cuentan, la frecuencia de recojo y trasporte de residuos médicos se incrementó de 4 a 6 veces más, se instalaron incineradores móviles. Concluyendo así que se recomienda a Wuhan perfeccionar el sistema de gestión de emergencias para residuos médicos, para lidiar con los peligros de contagio, es necesario optimizar la capacidad de la acumulación de los residuos médicos provenientes de

los hospitales, también se recomienda realizar un plan adecuado de manejo el cual mencione que se eliminen estos desechos contaminados lo más antes posible, siendo enviados a ciudades vecinas para su tratamiento.

RAMTEKE y SAHU (2020), realizaron una investigación la cual tiene como objetivo analizar la problemática que sería la pandemia COVID-19 en los residuos biomédicos y también mencionar como están haciendo el tratamiento y transporte, indicando que el personal debe tener un adecuado entrenamiento y equipo de protección personal para manipular estos residuos biomédicos. Esta investigación fue de método analítico, de alcance explorativo y de enfoque cualitativo. La muestra fue el país de la India. Los métodos fueron la recolección de datos, los instrumentos fueron tablas estadísticas y datos de línea de tiempo. Resultando así que los residuos biomédicos se incrementaron en 10% por la pandemia COVID-19, también la investigación menciona que se producen 2T de residuos biomédicos de contacto con COVID-19 en cada estado del país, el cual sería bajo haciendo una comparación con Wuhan, el punto inicial de la pandemia, el cual genera 240 toneladas, además la investigación nos menciona que residuos biomédicos deben ser colocados en un recipiente amarillo con doble bolsa, que este debe ser etiquetado, manipulado por personal entrenado y puesto en un área separada temporalmente. Concluyendo así que hubo un incremento de los residuos biomédicos causado a raíz de la pandemia COVID-19, también menciona que se requiere discutir sobre un plan de mejora antes la crisis COVID-19 por ejemplo, la reducción de los tiempos de retención de los residuos biomédicos puede hacer mucho para disminuir los peligros de contagio para los trabajadores.

CHAND, et al. (2021), su investigación tuvo como objetivo mencionar como se está realizando las actualizaciones las cantidades de incremento de residuos biomédicos durante la pandemia COVID-19, esta investigación nos menciona que el país de la India, es el segundo país más poblado y también más afectado por la pandemia COVID-19, a la vez mencionan que no cuentan con un adecuado sistema de gestión de residuos biomédicos. Esta investigación fue de alcance explicativo y de enfoque cualitativo. La muestra fue el país de la India. Los métodos fueron de recolección de datos, los instrumentos fueron tablas y datos de línea de tiempo. Resultando así en un estudio desde junio del 2020 a diciembre del 2020 en 35

estados de la india que hubo un aumento de residuos biomédicos de 28,747.91 toneladas mensuales, mencionado también que el estado de Maharashtra aporta aproximadamente el 17% del total de residuos biomédicos contaminados con COVID-19, la generación a nivel nacional es de 850 toneladas por día, también el estudio menciona que el país no cuenta con los recursos suficientes para tratar estos residuos biomédicos, ya que con los 225 incineradores que tienen solo pueden tratar 700 toneladas en un día, lo cual podría ocasionar un riesgo para la humanidad puesto que el virus puede estar hasta 72 horas en las superficies, lo que puede ser contagioso, pues cabe decir que durante la pandemia un promedio de 1000 trabajadores en contacto con estos residuos biomédicos han contraído el virus. Concluyendo así que mejorando el tratamiento y gestión de estos residuos biomédicos se podría prevenir el contagio por COVID-19 y que esta actualización ha logrado enfatizar tanto las funciones como las responsabilidades de las personas y autoridades interesadas.

SELVARANJAN, et al. (2021), su investigación tuvo como objetivo investigar el impacto ambiental a causa de los desechos de las mascarillas y una solución sostenible para reducir estos desechos. Esta investigación fue de tipo aplicada, de alcance explorativo y de enfoque cualitativo. La muestra fueron los países de Australia, Estados Unidos, Reino Unido, Singapur, Sri Lanka e India. La técnica desempeñada fue la recolección de datos y encuestas en línea. Resultando así que de la muestra de 1,033 personas durante el 5 de julio de 2020 y el 6 de agosto de 2020 aproximadamente el 80% de las personas siempre usan máscaras y aproximadamente el 16% de las personas ocasionalmente usan el protector facial, el aumento de las mascarillas contribuye a la contaminación del ambiente como a los efectos sobre la salud debido al incremento de CO₂ al ambiente, el cual provoca el calentamiento global y el inadecuado descarte de estas mascarillas puede ocasionar impactos en la flora y fauna, por ejemplo un animal puede confundir las mascarillas con comida y morir a raíz de esto, además esta investigación busca una manera sostenible de reducir desechos el cual sería producción de mascarillas integrando el uso de fibra vegetal natural en la tecnología de mascarillas faciales tejidas para reducir los desechos plásticos. Concluyendo así que las mascarillas a base de plástico son perjudiciales y que la manera sostenible para reducirla sería

integrar el uso de fibra vegetal natural en la tecnología de mascarillas faciales tejidas.

RAJAN, et al. (2019), realizaron un estudio de investigación, la cual tuvo como objetivo, identificar y clasificar los desechos biomédicos. Esta investigación fue de tipo aplicada, de enfoque cualitativo. La muestra fueron los hospitales en Ayurveda en Kerala. La técnica desempeñada fue la recolección de datos y tablas de información. Resultando así que el desecho de papel fue de 4 a 5 kg por día y el plástico de 1 kg por día, la investigación nos menciona que la clasificación de desechos biomédicos se realiza según el código de colores, amarillo el cual es para desechos que se van a quemar, rojo los residuos reciclables, azul vidrio dispuesto en cajas de cartón y blanco objetos punzantes como agujas, la investigación también nos menciona el tipo de tratamiento para cada tipo de desecho, por ejemplo para el color amarillo sería incineración, pirólisis de plasma o enterramiento profundo; para el color rojo sería autoclave o micro-ondulado, hidroclave seguido de trituración; para el color blanco sería esterilización de autoclave o calor seco seguido de trituración, y finalmente el color azul que sería desinfección, autoclave, microondas o hidroclave para posteriormente ser reciclado. Concluyendo así que una adecuada identificación y clasificación de los desechos biomédicos puede ayudar a disminuir el impacto en el ecosistema.

BENSON, et al. (2021), realizaron un estudio de investigación la cual tuvo como objetivo, evaluar las huellas ambientales causados por los desechos plásticos globales generados durante la pandemia COVID-19. Esta investigación fue de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo. La muestra fue la población mundial. Los métodos fueron de recolección de datos, los instrumentos tablas estadísticas y ecuaciones. Resultando así que los desechos plásticos generados a nivel mundial desde el inicio de la pandemia estima en 1,6 millones de toneladas por día, se estima que al alrededor de 3.400 millones de mascarillas, protectores faciales de un solo uso se desechan día a día como resultado de la pandemia de COVID-19 en todo el mundo, además otros residuos biomédicos tales como guantes de látex, batas quirúrgicas, jeringas, etc; el aumento de éstos tiene un impacto negativo tanto en el ambiente como en la salud ya que mayormente terminan en ríos, arroyos, océanos, la reducción de la contaminación por plástico se puede lograr con un

adecuado manejo y gestión de estos residuos, además el uso de mascarillas y batas quirúrgicas reutilizables. Concluyendo así que a causa de la pandemia COVID-19 se ha generado un incremento en la cantidad de desechos plásticos de un solo uso a nivel mundial.

GOSWAMI, et al. (2021), realizaron un estudio de investigación la cual tuvo como objetivo mostrar la situación de la gestión de los residuos biomédicos durante la pandemia COVID-19. Esta investigación fue de tipo aplicada. La muestra fue el país de India. Los métodos fueron de recolección de datos y tablas de información, a raíz de la pandemia de COVID-19 se originó una crisis de salud mundial, junto con diversos impactos en el medio ambiente, la economía y la sociedad, aunque ha habido muchas regulaciones para una mejor gestión de residuos biomédicos durante esta pandemia, no se ha observado una mejora significativa de la eficacia de la gestión durante el período de este estudio, el sistema sigue siendo deficiente, también se menciona que otros desechos plásticos es un desafío importante en la gestión de residuos biomédicos en el país India. La investigación también menciona que los casos positivos de COVID-19 tienen un patrón con la generación de residuos biomédicos, siendo Maharashtra el estado más afectado de la India debido a la pandemia COVID-19, este estado cuenta con 60,414 instalaciones de atención médica, donde se descartan 50,440 kg por día de residuos biomédicos. Concluyendo así que es necesario evaluar la gestión de residuos biomédicos y se deben ejecutar las inversiones necesarias para la expansión y mejora de la capacidad y la cobertura, estos gastos ayudaran a garantizar una gestión segura de residuos biomédicos con la capacidad adecuada para preparar al país para cualquier otra crisis futura.

Los residuos biomédicos son residuos peligrosos que tienen un gran potencial de infección a comparación de otros residuos (Joseph et al., 2015, p.129), debido a la presencia de patógenos como bacterias, virus, hongos (Messerle et al., 2018,p.792) éstos pueden ser sólidos o líquidos los cuales provienen de la atención al paciente (Sinha et al., 2020, p.1257), el tratamiento, procesos quirúrgicos y muestras de laboratorio (Sachin et al., 2021, p.66), lo cuales representan una amenaza de infección para las personas (Rajan et al., 2019, p.215), algunos residuos como trajes de seguridad o EPP (equipos de protección personal), máscaras, guantes,

posiblemente ocasionarían daños sobre el ambiente a largo plazo al generar contaminación microplástica (Shammi et al, 2021, p. 1).

Los residuos biomédicos durante la pandemia COVID19 se definen como residuos generados durante el tratamiento, diagnóstico, cuarentena y atención domiciliaria de pacientes enfermos con COVID19, estos desechos son considerados infecciosos solo si están contaminados por fluidos corporales y secreciones de pacientes infectados con COVID-19 estos pueden ser: pañuelos, mascarillas, guantes, etc. (Capoor y Parida, 2021, p. 172).

Las categorías de color de los residuos biomédicos y su clasificación en el país de la India son: para el color amarillo para tipo de residuos tales como; residuos anatómicos humanos (residuo biocontaminado), residuos anatómicos de animales (residuo biocontaminado), residuos contaminados con sangre y fluidos corporales (residuo biocontaminado), químicos sólidos descartados (residuos especiales), residuos líquidos químicos (residuos especiales) y color rojo para residuos reciclables (residuos comunes). Los desechos recolectados en bolsas amarillas deben incinerarse. Los residuos recogidos en bolsas rojas se reciclan después de la esterilización mediante esterilización química, microondas, autoclave o hidroclave (Capoor y Parida, 2021, p. 173), para el color azul que son residuos de vidrio o implantes de cuerpo metálicos deben ser almacenadas en cajas a prueba de fugas y se realizan posteriormente los tratamientos los cuales pueden ser desinfección, autoclave, hidroclave o microondas para después ser reciclado (Ganguly Y Chakraborty, 2021, p.5), para el color blanco que son residuos punzocortantes incluyendo metales, son almacenados en contenedores a prueba de fuga translucidos y posteriormente se tratan con autoclave o esterilización por calor seco seguidamente son triturados (Singhal et al., 2017, p.196).

El manejo de residuos abarca todas las acciones que sean necesarias desde su inicio hasta su eliminación final es decir desde la manipulación, segregación, desinfección (Al-Khatib et al., 2020, p.2), almacenamiento, transporte, tratamiento y eliminación final, con el objetivo de la mitigación de los mismos (Singh y Rehana., 2019, p.43), en el cual se exige una segregación adecuada según los tipos de desechos, puesto que tiene un papel muy importante (Singhal et al., 2017, p.194)

y la recolección, con el fin de minimizar los riesgos de propagación por infecciones y se eliminen de forma segura (Akila et al., 2021, p.1).

Una gestión en salud pública (el cual es una responsabilidad legal y social) puede ser más valorizada al reducir la propagación del virus COVID-19 e incrementar el reciclaje de los materiales en lugar de llevarlos al vertedero (Das et al., 2021, p.1), siendo necesaria para mantener una buena salud y ambiente (Vasistha et al., 2018, p.228), pero lamentablemente, en varias partes del mundo, los esfuerzos para incitar que los gobiernos realicen grandes inversiones para mejorar la gestión de residuos médicos han sido ineficaces (Gao, et al., 2018, p.2); la evidencia de la tasa de generación de residuos biomédicos, el tipo de residuos generados y su sistema de gestión es muy esencial en el diseño de adecuados sistemas de gestión de los mismos durante la pandemia COVID-19 (Yazie et al., 2019, p.3), además como la gestión de residuos es sumamente vital se requiere también de estrategias en el que implique la financiación, el cual se ha vuelto más esencial que antes (Sharma y Gupta, 2017, p.170). Por otro lado, la falta de conciencia, conocimiento o acciones de los que generan estos residuos, tienen un papel crucial para la adecuada gestión de los mismo (Datta et al., 2018, p. 7).

Tratamiento, es cualquier proceso, técnica o método la cual modifica tanto las propiedades químicas, físicas o biológicas de los residuos (MINSAs, 2010, p.25), en la que su finalidad es disminuir el peligro sobre la salud de las personas y el ambiente, así mismo hace que el almacenamiento, traslado o disposición final sean más seguras (Miranda, 2020, p.17).

Un manejo eficiente de los residuos biomédicos requiere el empleo de distintas prácticas y técnicas de tratamiento, estos incluyen procesos térmicos, desinfección, esterilización, (Ghasemi y Yusuff, 2016, p. 17), pero es necesario que cada innovación que se aplique garantice seguridad tanto para el ambiente y salud pública (Ugwuishi et al., 2016, p.432), éstos pueden ser:

Autoclave, para el tratamiento de residuos infecciosos, deben tratar el aire que se elimina al inicio para evitar la liberación de patógenos a través de un filtro de partículas, se realiza a 121°C, durante 30 min y una presión a 205kPa (Capoor y Bhowmik, 2017, p.161).

Desinfección química (Figura 1), esta técnica es eficaz para evitar la propagación del virus SARS-CoV-2, el cual se realiza con hipoclorito de sodio al 15% durante 20 minutos, esta no reduce ni el volumen ni la masa de los residuos biomédicos (Capoor y Bhowmik, 2017, p.161).

Incineración (Figura 2), es un proceso seguro, eficaz y también el más utilizado para la eliminación de residuos, éste se realiza en seco el cual aumenta la temperatura y reduce los residuos orgánicos y combustibles a materia inorgánica incombustible a la vez reduce el volumen a casi un 90% en peso de estos, a temperaturas de 600°C a más de 1000°C cuya desventaja son las cenizas residuales (DOE, 2012).

Tratamientos de microondas (Figura 3), aquel que ocurre mediante la acción del calor húmedo y el vapor que se genera por la energía del equipo con un ciclo de 30 min a 1 hora a 95°C, esta técnica libera menos contaminantes sin emisión gaseosa (Bhowmik, 2017, p.162).

Encapsulamiento, en cual consiste en llenar los desechos en contenedores y agregar un material inmovilizador (arena, arcilla) y sellarlo, luego llevarlos al relleno sanitario para evitar que los carroñeros tengan acceso a ello (Chartier et al., 2014, p.256).

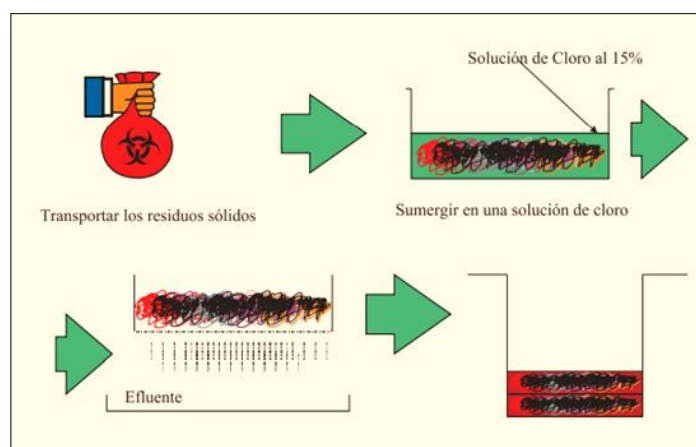


Figura 1. Desinfección química (MINSA)

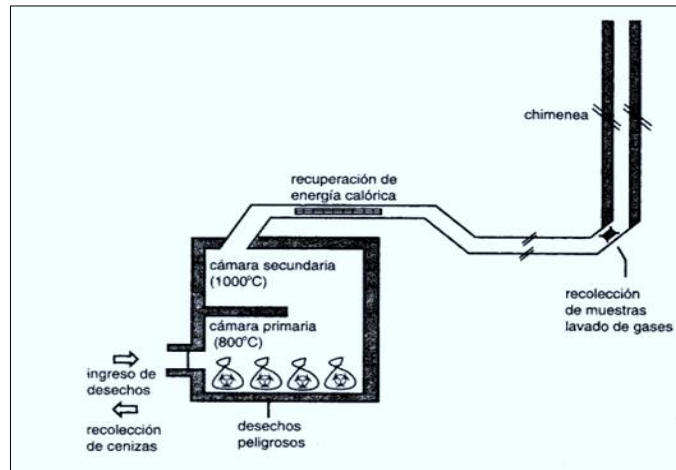


Figura 2. Incineración (MINSA)

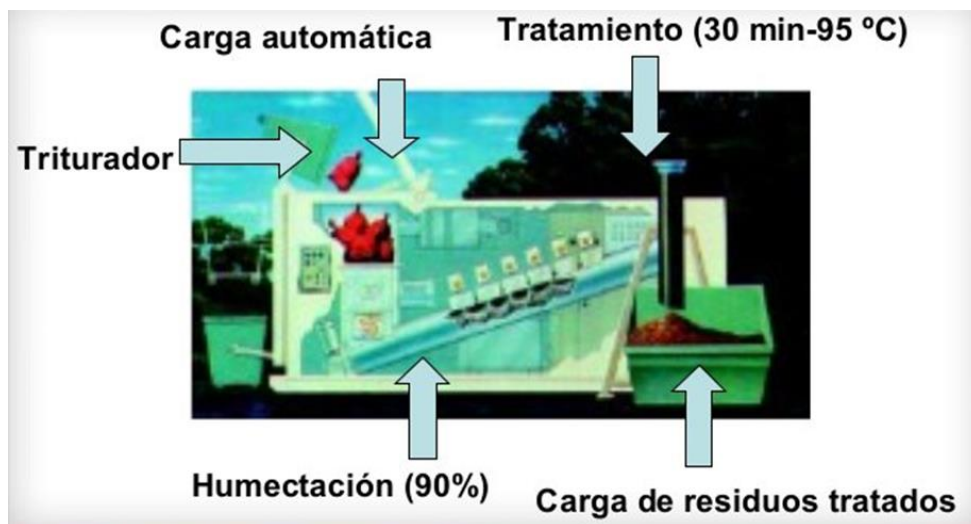


Figura 3. Tratamiento por microondas (MINSA)

El coronavirus, catalogado como síndrome respiratorio agudo severo Coronavirus 2 (SARS-CoV-2), fue identificado como causa del COVID-19 en Wuhan, China a finales del 2019 (Wang et al., 2020, p.470), pero hay incertidumbre de la fuente de infección (Arenas, 2020, p.259), esta enfermedad varía de caso leves a críticos, así como desde una enfermedad asintomática a una enfermedad que necesita el ingreso en la UCI (Wiersinga et al., 2020, 783), en las cuales la edad (Zhou et al., 2020, p. 1058), el sexo y las comorbilidades se consideran factores de riesgo para aumentar la gravedad del caso y muerte en los pacientes (Docherty et al., 2020, p.3), los que se encuentran hospitalizados con COVID-19 presentan hipoxemia

generado por la inflamación pulmonar (Zhou, 2020, p.1059), por ello el 20-40% requieren ingreso a la UCI (Cummings et al., 2020, p.1765) y el 35%-50% de estos tienen un final lamentable (Botta et al., 2021, p. 139) .El tiempo promedio de la exposición hasta la presentación de síntomas, es de 5 días y el 95% de la población desarrolla estos durante 12 días (Antonelli et al., 2021, p.386), los síntomas más frecuentes son fiebre, tos seca, dificultad para respirar, fatiga, diarrea, pérdida del olor y gusto (Wei et al., 2020, p.413).

Según la OMS, 2020, el coronavirus puede transmitirse de persona a persona o por objetos contaminados; puede permanecer de manera infecciosa en superficies durante más de 9 días y su persistencia puede reducir a temperaturas superiores a 30°C (Van Doremalen et al., 2020, p.1565), como tiene envoltura lipídica es susceptible a ciertos desinfectantes comunes como el hipoclorito de sodio al 0.5 %, peróxido de hidrógeno al 0.5%, radiación ultravioleta (Kampf et al., 2020, p.246).

Esta enfermedad mostró que los sistemas de salud de los países no resistían si no se tomaba en cuenta las medidas necesarias como el distanciamiento social (Diaz y Viales, 2020, p. 57), el impedimento de las reuniones de grupos de personas (Koo et al., 2020, p. 681), el lavado de manos, usos de desinfectantes (Xiao et al., 2020, p.967), el uso de mascarillas, entre otros (Teslya et al., 2020, p.5); por otro lado, algunas recomendaciones en cuanto tratamientos de las personas infectadas, fueron con dexametasona, hidroxiclороquina, antivirales (Sheikhpour, 2020, p. 940) y con ello la necesidad del desarrollo de las vacunas para combatir el COVID-19 (Manikandan et al., 2020, p.136).

III.METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Concytec, 2018, p.43 menciona que la investigación aplicada está orientada a que se pueden emplear medios como metodologías, protocolos, para la solución de una necesidad o un problema en concreto, asimismo (Gabriel, 2017, p.155) señala que esta investigación se enfoca en la aplicación o empleo de los conocimientos que se hayan adquirido para dar solución a una situación. Por este motivo, esta investigación es de tipo aplicada ya que se centra en ampliar conocimientos mediante la aplicación de metodologías haciéndose un análisis sobre ello y poder dar soluciones basándose en los hallazgos obtenidos, que en este caso es el de los tratamientos de residuos biomédicos.

3.1.2. Diseño de investigación

Maxwell, 2019, p.14, indicó que la investigación cualitativa es aquella que tiene características como: su enfoque es inductivo y se basa en datos textuales o visuales y Sánchez, 2019, p.104, mencionó que su objetivo está relacionado con la comprensión de un fenómeno a través de la aplicación de la recolección de información y seguidamente el análisis respectivo. De enfoque narrativo de tópicos ya que está orientado a un fenómeno, temática o suceso en concreto (Azuelo, 2019, p.120). Por consiguiente, la investigación presente fue de enfoque cualitativo narrativo de tópicos ya que se recopila información de fuentes científicas de un tema con la finalidad de hacer un análisis y luego mostrar resultados.

3.2. Categorías, subcategorías, y matriz de categorización

Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Categoría	Subcategoría	Criterio 1	Criterio 2
¿Cuál es el tratamiento de residuos biomédicos más utilizado durante la pandemia COVID-19?	Identificar el tratamiento de los residuos biomédicos más utilizado durante la pandemia COVID-19.	Tratamientos de residuos biomédicos (Capoor y Bhowmik, 2017, p.161)	Tratamiento por microondas (Wang et al., 2020, p.5) Incineración (Kumar y Samadder, 2017, p.415) Desinfección química (Rowan y Laffey, 2020, p.7)	De acuerdo con el uso (Ramkumar et al., 2021, p.7)	De acuerdo con la capacitación del personal (Ramkumar et al., 2021, p.7)
¿Cuáles son las condiciones físicas que consideraron en los tratamientos de residuos biomédicos durante la pandemia COVID-19?	Describir las condiciones físicas que consideraron en los tratamientos de residuos biomédicos durante la pandemia COVID-19.	Condiciones físicas (Yang et al., 2020, p.872)	Temperatura (Ilyas et al., 2020, p.3) Tiempo (Ilyas et al., 2020, p.3)	De acuerdo con el tratamiento empleado (Badi et al., 2019, p.93)	De acuerdo con el tipo de residuo (Badi et al., 2019, p.95)
¿Cuáles son los residuos biomédicos que más se incrementaron durante la pandemia COVID-19?	Identificar los residuos biomédicos que más se incrementaron durante la pandemia COVID-19.	Residuos biomédicos (Yu et al., 2020, p.3)	Residuos biocontaminados (Singh et al., 2020, p.8502) Residuos especiales (Singh et al., 2020, p.8502) Residuos comunes (Singh et al., 2020, p.8502)	De acuerdo con el incremento (Thakur y Ramesh, 2017, p.736)	De acuerdo con la procedencia (Mol y Caldas, 2020, p.485)

3.3. Escenario de estudio

Los escenarios de estudios de la presente investigación fueron los diferentes países del mundo en los que resaltan países de China e India, de los cuales se obtuvo información sobre los diferentes tratamientos a los residuos biomédicos que se aplicaron en ellos, las condiciones físicas que se emplearon en éstos dependiendo de los tratamientos y residuos, además de éstos se obtiene información sobre las cantidades porcentuales de incremento de los residuos biomédicos durante la pandemia COVID-19, todo ello contenido en los artículos en el cual emplearon tablas de datos estadísticos, cuestionarios y tablas de información.

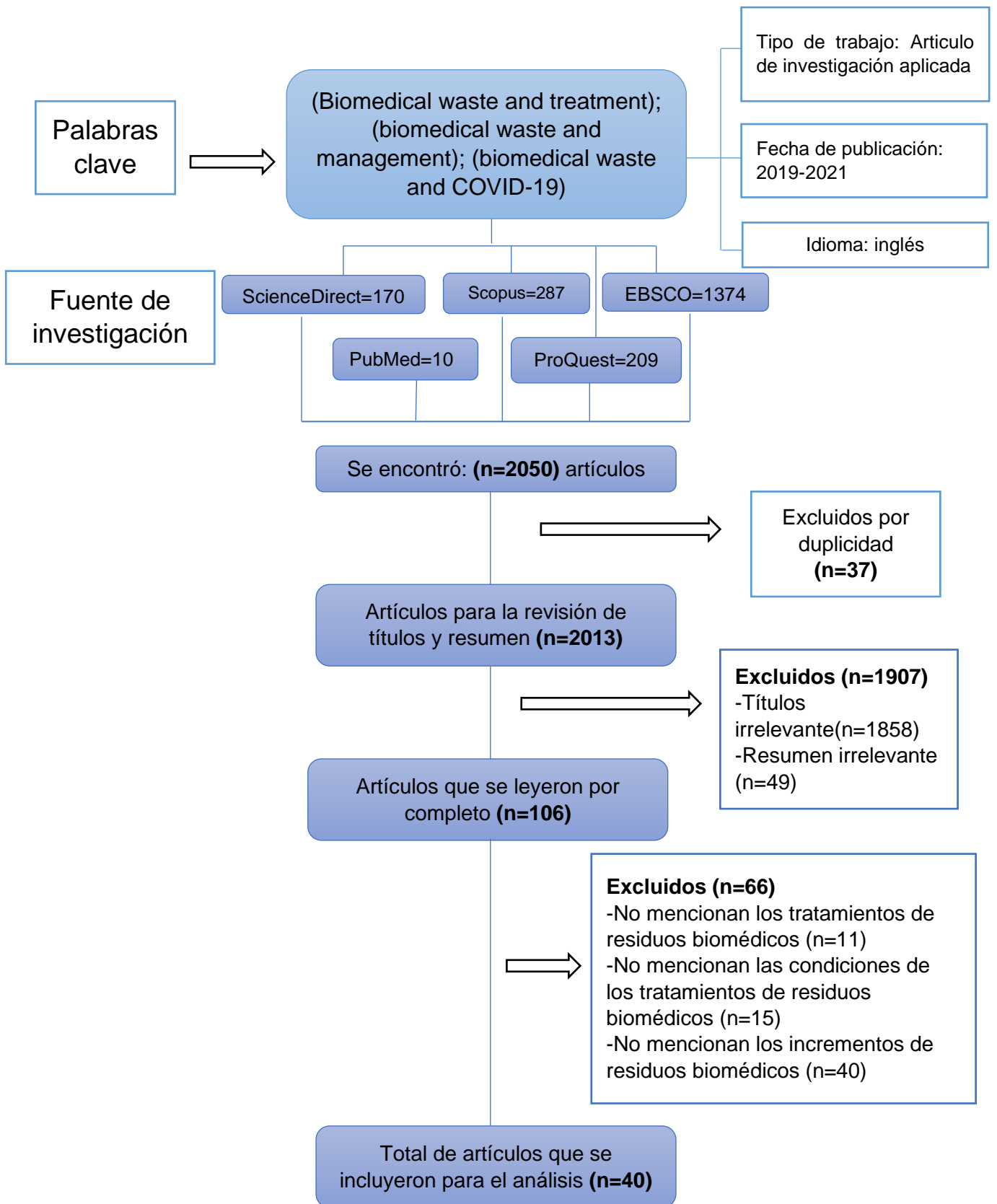
3.4. Participantes

Las fuentes que se consideran para la investigación presente se toman de la biblioteca virtual de la Universidad César Vallejo, el que se encuentra en la plataforma TRILCE, en el que se recopila artículos de diversas revistas, procedentes de las siguientes fuentes: ScienceDirect, Scopus, EBSCO, ProQuest y PubMed.

3.5. Técnica e instrumento de recolección de datos

Se empleó la técnica de análisis documental, donde Escudero y Cortez, 2018, p.75 mencionaron que dicha técnica consiste en investigar documentos reconocidos y disponibles, escogiendo fuentes informativas adecuadas para luego realizar un proceso de lectura profunda y a su vez una lectura comparativa con el objetivo de extraer elementos importantes para que con ello se desarrolle una síntesis de información relacionada al tema y de esa manera contribuir a la investigación, y para ello (Hamodi et al., 2015, p.151) indicó que se necesitará sistematizar la información obtenida que pueden ser en fichas, cuaderno de campo, carpeta entre otros. Debido a esto se aplicará la técnica mencionada ya que se recopila información para hacer un posterior análisis donde los datos más relevantes se encontrarán en las fichas de análisis de contenidos de los artículos que se hayan seleccionado. (Anexo 1)

3.6. Procedimiento



Para llevar a cabo la búsqueda, se tomó en cuenta que la presente investigación fue una revisión sistemática, en el que el procedimiento consistió en realizar un diagrama de bloques, seleccionando ciertos criterios en función a los objetivos propuestos con respecto al tema de investigación.

Se usaron combinaciones de términos, siendo estas las palabras clave de búsqueda, las cuales son: (biomedical waste, treatment), (biomedical waste, management) y (biomedical waste, COVID-19); seguidamente se realizó la aplicación de criterios de exclusión por duplicidad, por título y resúmenes irrelevantes y por no tener información relacionada a los objetivos propuestos, y criterios de inclusión como: el ser publicados desde el 2019 hasta la fecha, artículos cuyo tipo sea de investigación aplicada y en el idioma de inglés.

Finalmente se hizo selección por inclusión y exclusión, quedando 40 artículos, los cuales guardan relación con los requerimientos para posteriormente ser analizados.

3.7. Rigor científico

Se consideran criterios de calidad que validen lo realizado en base a las características propias del enfoque cualitativo. Es por esto que se toma en cuenta criterios para de esa manera delimitar el rigor científico los cuales son: la credibilidad, dependencia, confirmabilidad y transferibilidad (Rada, 2016, p.24).

Los autores que realizan investigación cualitativa fija la credibilidad, el cual es para validez interna, cuando guarda relación de los hallazgos obtenidos o las interpretaciones con la realidad, estableciendo la confianza para las personas y el contexto que se llevó a cabo, es decir la confianza con la información recopilada. La transferibilidad, siendo para una validez externa, se refiere al compromiso del investigador de brindar la información suficiente sobre el respectivo análisis y contexto del estudio, y que los hallazgos puedan ser trasladados y comparados con otros, el cual implica

una descripción minuciosa ampliando conocimientos en los lectores (Varela y Vives, 2016, p.194).

La confiabilidad o dependencia, se basa en ofrecer información, la cual permita entender el método empleado y la efectividad del mismo, para ello se incluye el diseño del estudio, tomando en cuenta las modificaciones realizadas durante el proceso, una descripción minuciosa del trabajo en campo y los resultados obtenidos (Moreno, 2017, p.117). Finalmente, la confirmabilidad, se basa en asegurar que los hallazgos encontrados son producto de las ideas o experiencias de los que se obtiene la información, dejando de lado las preferencias que se pueda tener, es decir no debe haber influencia sobre ellos (Díaz, 2018, p.795).

La presente investigación cuenta con rigor científico ya que se cumple con los criterios mencionados, porque los investigadores plasman citas con sus debidas referencias bibliográficas verificadas, las cuales fueron adquiridas de los artículos de fuentes científicas asegurando así la credibilidad del estudio; así mismo, se brinda información de los tratamientos de residuos biomédicos durante la pandemia COVID-19, las cuales se transfieren a los lectores o futuros investigadores para la comprensión idónea, comparación y aplicación en sus estudios. Además, se describe el diseño y método aplicado en el estudio presente para la realización del posterior análisis, asegurando la confiabilidad del mismo. Por último, cabe resaltar que la información recopilada no fue modificada y se plasma tal cual, tampoco hubo influencia sobre ello dejando así las preferencias o gustos, dando así la confirmabilidad del mismo.

3.8. Método de análisis de datos

La información encontrada ha sido analizada mediante una matriz de categorización apriorística, la cual está conformada por 3 categorías como: tratamientos de residuos biomédicos, condiciones físicas y residuos biomédicos. La categoría tratamientos de residuos biomédicos, cuenta con tres subcategorías, tratamiento por microondas, incineración y desinfección química, para llevar a cabo el análisis se tomaron dos criterios, los cuales son, de acuerdo con el uso del tratamiento y de acuerdo a la capacitación

del personal. De modo que los criterios mencionados van a dar cabida a la selección de información esencial de los artículos contenidos en las fuentes científicas para apoyar los resultados vinculados con la categoría y con ello tener respuesta al objetivo.

Con respecto a la segunda categoría condiciones físicas, cuenta con dos subcategorías, temperatura y tiempo. Para realizar el análisis se tomaron dos criterios, las cuales son, de acuerdo con el tipo de tratamiento empleado y de acuerdo con el tipo de residuo. De tal forma que los criterios permitan la selección de información primordial de los artículos científicos para sustentar los resultados relacionado con la categoría y con ello respuesta al objetivo planteado.

Por último, la tercera categoría residuos biomédicos, en el que se considera tres subcategorías residuo biocontaminado, residuo especial y residuo común. Para desarrollar el análisis se incluyeron dos criterios, las cuales son, de acuerdo con el incremento de los residuos y de acuerdo con la procedencia del uso. De manera que estos criterios den cabida a la selección de información importante de los artículos contenidos en las fuentes científicas de la biblioteca virtual de la UCV para fundamentar los resultados vinculados a la categoría mencionada y con esto la respuesta al objetivo establecido.

3.9. Aspectos éticos

Con la finalidad de asegurar la calidad ética, garantizando así la transparencia de los autores de la investigación presente, se consideraron los siguientes aspectos: el respeto al autor o por autoría, puesto que la información obtenida de las diferentes fuentes científicas, se citó adecuadamente con sus respectivas referencias; por normativa, ya que se realizó las citas siguiendo la norma de la Organización Internacional de Estandarización ISO 690, dependiendo del tipo de documento encontrado; asimismo esta investigación fue pasada por el turnitin con la finalidad de identificar el nivel de coincidencias evitando así el plagio, que a su vez cumple con lo recomendado por la resolución de Consejo Universitario nº0126-2017-UCV.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de la metodología aplicada se encontraron un total de 40 artículos, la cuales provienen de ScienceDirect (26), Scopus (12), Ebsco (2), distribuidos en 15 países, donde 20 escenarios de estudio fueron en el país de India, 3 en Bangladesh, 3 en Tailandia, 2 en Canadá, 2 en Arabia Saudita, 1 en Marruecos, 1 en Nigeria, 1 en Sudáfrica, 1 en Malasia, 1 China, 1 en Pakistán, 1 en Chile, 1 en Turquía, 1 Irlanda y 1 en Italia.

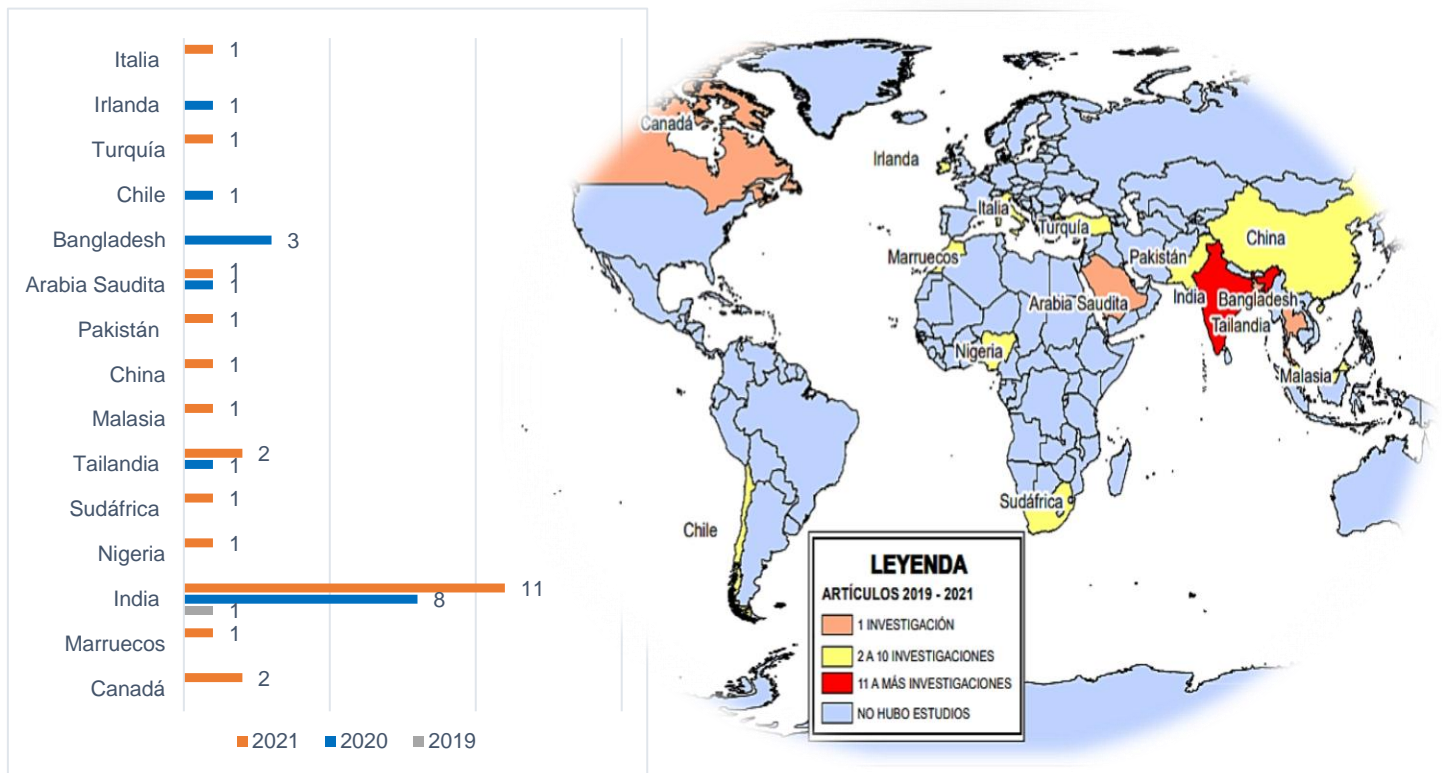


Figura 4. Importantes escenarios de estudio encontrados después de la revisión sistemática

Para la categoría I, en cuanto al primer objetivo, después de lo analizado según los criterios tomados, se obtuvo la siguiente tabla:

Tabla 1. Tratamientos empleados

País	Tratamientos	Autor
Bangladesh	Incineración, autoclave y vertido	Miah y Rashed. (2020)
Malasia	Autoclave	Khoo, et al. (2021)
India	Incineración	Agarwal y Gupta (2020)
	autoclave, incineración	Pandey, et al. (2020)
	Incineración	Behera, et al. (2021)
	Autoclave o microondas o Incineración	Jacob, et al. (2021)
	Incineración	Chand, et al. (2021)
	Tratamiento térmico o incineración	Kulkarni y Anantharama (2020)
Sudáfrica	Incineración (80%) Autoclave (20%)	Olatayo, et al. (2021)
Tailandia	Incineración	Sangkham (2020)
Pakistán	Incineración	Ur Rehman y Khalid (2021)
Nigeria	Incineración	Benson, et al. (2021)
Bangladesh e India	Incineración	Shammi, et al. (2021)
Chile	Incineración	Celis, et al. (2021)
India	Microondas (45%), autoclave (15%) Incineración (40%)	Iyer, et al. (2021)

Bangladesh	Desinfección química	Rume y Islam (2020)
Tailandia	Pirólisis	Dharmaraj, et al. (2021)
Canadá	Eliminación en un relleno sanitario sin ningún tratamiento previo	Richter, et al. (2021)

A consecuencia de la pandemia de COVID-19, diferentes países están lidiando con problemas en sus sistemas de recolección y tratamientos de residuos biomédicos infectados con este virus, ya que es fácil contagiarse al contacto con ellos. Respecto al criterio, de acuerdo al uso, correspondiente a la categoría I, se obtuvo lo siguiente: que uno de los países más afectados fue India, el segundo país más poblado, debido a su inadecuado sistema de gestión de residuos biomédicos, el cual a pesar de haber realizado una segregación en 4 clases para facilitarla, solo cuentan con un tipo de tratamiento que es la incineración, también según la investigación no cuentan con suficientes incineradores para tratar la creciente cantidad de residuos biomédicos los cuales se incrementan día a día a raíz de la pandemia de COVID-19 (Chand, et al., 2021; Shammi, et al., 2021), al igual que en la ciudad de Bareilly en India, se encontró que también solo usan el tratamiento de incineración, pero esta investigación a la vez recomendó que se usen otras alternativas tales como autoclave, microondas, incineración, hidroclave, proceso térmico, proceso biológico y proceso mecánico (Agarwal y Gupta, 2020), de la misma manera en Pune, ciudad que se encuentra ubicada en el oeste del estado de Maharashtra, India se realizó dos tipos de tratamientos, los cuales son incineración y autoclave (Pandey, et al., 2020), tal como en Bhubaneswar capital del estado federal de Odisha, localizada en la costa este de la India, mencionó que también el método que se utiliza es la incineración pero nos indica que en países de América del Norte y Europa prefieren usar el tratamiento de autoclave para así evitar gases nocivos que puedan producir cáncer, además sugiere otros tratamientos alternativos como la pirólisis y microondas (Behera, et al., 2021); en cambio otras dos investigaciones

realizadas en el sur y suroeste del país de la India, el primero llevado en el estado de Tamil Nadu recomendaron que no se realice tratamientos de incineración debido a que éste emite contaminantes orgánicos persistentes (COP), y que se mejore el sistema de gestión del país realizando otros tratamientos más amigables con el medio ambiente, como son autoclave o microondas (Jacob, et al., 2021), y la segunda realizada en el estado de Karnataka se empleó el tratamiento térmico, el cual se basa en la conversión de residuos en energía con el cual se puede dar una reducción del volumen de 80,00 a 95,00% (Kulkarni y Anantharama, 2020), como se dieron a conocer en las investigaciones anteriores en India solo realizan el tratamiento de incineración, ya que no tienen la posibilidad económica para acceder a nuevos y tecnológicos métodos de tratamiento, además, durante la investigación se encontró un estudio el cual se llevó a cabo en otro país también ubicado en el continente asiático, en el cual indicó que Bangladesh a diferencia de la India aplicaron diferentes tipos de tratamientos para los residuos biomédicos estos incineración, autoclave y vertido (Miah y Rashed, 2020); al igual que en Chile, mencionaron que emplearon el tratamiento de incineración pero que hay riesgo de contaminación asociado a este método (tecnología antigua) ya que se llevan a cabo bajo medidas de control deficientes (Celis, et al., 2021); mientras que en la ciudad de Regina, en el país de Canadá, nos indican que no realizan ningún tipo de tratamiento a los residuos biomédicos durante la pandemia de COVID-19 puesto que estos residuos son recolectados y eliminados en un relleno sanitario (Richter, et al., 2021), finalmente la coincidencia de la aplicación del método de incineración se debe a falta de tecnología, dinero y desinterés de parte de los gobiernos de los países que fueron estudiados, cómo se observa en la Tabla 1, este siendo el método más accesible pero también perjudicial para la salud y ambiente.

Tabla 2. Tratamientos empleados (cont.)

País	Capacitación del personal	Tratamientos	Autor
Bangladesh	0%	Incineración	Miah y Rashed (2020)
Arabia saudita	10-40%		Jalal, et al. (2021)
Bangladesh		50-80%	Desinfección química
India	Microondas		Iyer, et al. (2021)
Malasia	Autoclave		Khoo, et al. (2021)
Tailandia	Pirólisis		Dharmaraj, et al. (2021)
India	80-100%	Incineración	Behera, et al. (2021)
			Chand, et al. (2021)
		Autoclave	Mamatha y Reddy (2020)
		Desinfección química	Pandey, et al. (2020)

La pandemia de COVID-19 se ha convertido en una crisis de salud global, razón por la que se necesita tener personal capacitado, ya que tienen el riesgo de exposición de este virus. Luego de haber realizado el análisis tomando en cuenta el criterio de acuerdo con la capacitación del personal, para evaluar el nivel de capacitación sobre la gestión de residuos sólidos durante la pandemia de COVID-19, se encontró en tres estudios realizados en la India que uno de ellos fue del 100% del total de personas en el estudio que tenían un conocimiento excelente referente al tema y en el segundo estudio solo el 87% de su muestra y en el último con el menor porcentaje de personal capacitado con 84.6% (Behera, et al., 2021; Chand, et al., 2021; Mamatha y Reddy, 2020), mientras

que en un estudio en el país de Arabia Saudita se encontró que solo el 34% de las personas en su investigación estaban bien capacitadas (Jalal, et al., 2021); por otro lado en el país de Bangladesh indicaron que los residuos biomédicos no se gestionan ni se tratan adecuadamente debido a la falta de capacitación del personal (Miah y Rashed, 2020), lo que se diferencia de otro estudio realizado en la India, puesto que solo el 55% de las personas que trabajaban dentro del área estaba capacitado (Iyer, et al., 2021), mientras que en Malasia solo el 75,7% del personal estaba capacitado (Khoo, et al., 2021); después de lo analizado se puede observar que solo un estudio tenía a su personal capacitado al 100% (Behera, et al., 2021), ya que realmente se encontraban comprometidos de no poner en riesgo a su personal, a diferencia de otras investigaciones que tienen diferentes porcentajes, y a pesar de tener acceso a un adecuado sistema de capacitación del personal; no se muestra interés ni en aprender adecuadamente, ni tienen temor a la exposición de realizar estos tratamientos de residuos biomédicos infectados con el virus del COVID-19.

Para la categoría II con respecto al segundo objetivo, de acuerdo a los criterios mencionados, se tiene la siguiente tabla:

Tabla 3. Condiciones físicas empleadas

País	Tratamiento	Tipo de residuo	Condiciones físicas		Autor
			Temperatura	Tiempo	
Canadá			1000°C	3 min	Richter, et al. (2021)
Marruecos			1100°C	3 min	El Morhit, et al. (2021)
					Rajan, et al. (2019)
					Ramteke y Sahu (2020)
			1100°C	3 min	Thind, et al. (2021)
					Manupati, et al. (2021)
India					Behera, et al. (2021)
			1000°C	3 min	Vanapalli, et al. (2021)
					Tripathi, et al. (2020)
			800 -1200°C	3 min	Ganguly y Chakraborty (2021)
Sudáfrica			1100°C	3 min	Olatayo, et al. (2021)
Tailandia	Incineración	Biocontaminado	1100°C	3 min	Sangkham (2020)
					Dharmaraj, et al. (2021)
China			800-1000°C	3 min	Parashar y Hait (2021)
Pakistán			1100°C	3 min	Ur Rehman y Khalid (2021)
Arabia Saudita			1100°C	3 min	Jalal, et al. (2021)
					Mofijur, et al. (2020)
Bangladesh			1100°C	3 min	Rahman, et al. (2021)
					Miah y Rashed (2020)
Chile			1100°C	3 min	Celis, et al. (2020)
Turquía			1100°C	3 min	Öztürk (2021)
Irlanda			1100°C	3 min	Rowan y Laffey (2020)
Italia			1100°C	3 min	Facciola, et al. (2021)
Nigeria			1100°C	3 min	Benson, et al. (2021)

			130°C	30 min	Benson, et al. (2020) Singh y Mishra (2021)
India	Autoclave	Biocontaminado	132°C	30 min	Mamatha y Reddy (2020) Agarwal y Gupta (2020) Jacob , et al. (2021)
Malasia			132°C	30 min	Khoo, et al. (2021) Mamatha y Reddy (2020)
India	Microondas	Biocontaminado	95-100°C	30-50min	Iyer, et al. (2021)
India	Desinfección química	Biocontaminado	Ambiente	20 min	Pandey, et al. (2020)
Bangladesh					Rume y Islam (2020)
Tailandia	Pirólisis	Biocontaminado	300-650°C	3min	Dharmaraj, et al. (2021)

Después de lo analizado en los artículos, en el que se aplicó el criterio de acuerdo al tratamiento, se puede observar en la Tabla 3, que las condiciones físicas consideradas fueron diferentes sobre todo en cuanto a temperatura, como con respecto al tratamiento de incineración, en el que se emplea una temperatura de 1100°C durante 3 minutos en el país Canadá (Ritcher et al., 2021), al igual que en el país de Marruecos (El Morhit, et al., 2021), también en el país de India considera estas condiciones, en el que por otro lado recomiendan que se realice una gestión en el tiempo de almacenamiento ya que pasan el número de horas propuestas que son 24 horas en el almacenamiento final (Rajan, et al., 2019; Ramteke y Sahu ,2020; Manupati, et al., 2021; Behera, et al.,2021), al igual que en Nigeria en el que indica que consideraron una T°: 1100°C durante 3 min (Benson, et al., 2021), así como en Sudáfrica (Olatayo, et al.,2021), además de Tailandia, que consideraron estas condiciones en cuanto a temperatura y tiempo, también mencionó que el tratamiento de incineración es el más adecuado para los residuos biomédicos y eliminación ciertos patógenos como virus o bacterias (Sangkham, 2020; Dharmaraj, et al. 2021), lo que guarda relación con los países de China, Pakistán, Arabia Saudita, Turquía, Bangladesh en las condiciones físicas empleadas para el tratamiento de incineración (Parashar y Hait,2021; Ur Rehman y Khalid, 2021; Mofijur, et al., 2020; Öztürk, 2021; Miah y Rashed,

2020), así como en los siguientes escenarios de estudio Chile, Irlanda, Italia (Celis, et al., 2020; Rowan y Laffey, 2020; Facciola, et al., 2021) respectivamente, esto se debe a que las condiciones empleadas se encuentran dentro de los rangos recomendados para el tratamiento de estos residuos; en cambio en otro estudio del país de Canadá consideraron una temperatura de 1000°C durante 3 min en el tratamiento de incineración (Richter, et al., 2021); además en el país de India se mencionó que el tratamiento de incineración en las condiciones mencionadas, es el más eficaz a comparación de otros, refiriéndose a la disminución del volumen (Ganguly y Chakraborty, 2021), mientras que otro estudio del mismo país, consideraron una T°: 1100°C durante 3 min en el tratamiento de incineración, debido a que indicaron que al estar a mayor temperatura habría una mayor eficacia en cuanto a la eliminación de patógenos presentes en los residuos, además se resaltó que este tratamiento emite muchas sustancias tóxicas tal como las SOX, NOX, entre otros; las cuales presentan riesgos tanto para salud como para el ambiente, generando lluvia ácida al mezclarse con la humedad presente en el ambiente desencadenando otra serie de peligros sobre el suelo, vegetación (Thind, et al., 2021). Por otro lado, también se empleó el tratamiento a vapor o autoclave en el que consideraron condiciones de una temperatura de 132°C durante 30 minutos, como fue en el país de Malasia (Khoo, et al., 2021; Mamatha y Reddy, 2020), mientras que en el país de la India consideraron una temperatura de 130°C durante 30 minutos en el mismo tratamiento, (Benson, et al., 2020; Singh y Mishra, 2021), siendo ambas temperaturas adecuadas para el tratamiento, pero (Khoo et al., 2021) consideraron una mayor temperatura debido a que la evaporación sea más rápida y los residuos presenten menor humedad. Otro tratamiento empleado en el país de India, fue el de microondas considerando una temperatura de 95-100°C durante 30 a 50 minutos (Iyer, et al., 2021), en cambio en Bangladesh emplearon el tratamiento de desinfección química llevada a cabo a 15% de hipoclorito de sodio durante 20 minutos a temperatura ambiente (Rume y Islam, 2020), puesto que no tienen la economía suficiente para contar con los equipos para tratar los residuos biomédicos, mientras que en Tailandia emplearon el tratamiento de pirólisis a 300-650°C durante 3 minutos (Dharmaraj, et al., 2021), ya que a estas condiciones el tratamiento de los residuos es más eficiente.

Durante la pandemia COVID-19 se han generado muchos residuos biomédicos en el que hay diferentes tipos, como son los biocontaminados, especiales y comunes. Posterior al análisis que se realizó, en el que se aplicó el criterio de acuerdo al tipo de residuo, se encontró que el que más se generó fue el de tipo biocontaminado, el cual tiene presencia de patógenos en este caso SARS-CoV-2, así como en el país de Marruecos en el que el residuo biocontaminado fue el que más se generó, en el que debido al tipo de residuo emplearon el tratamiento de incineración (El Morhit, et al., 2021), al igual que en los países de India, Tailandia, China, Chile, Nigeria, Arabia Saudita, Malasia, se generó residuo biocontaminado el cual fue tratado mediante la incineración y mencionaron también que al no hacer una buena gestión de estos ocasionaría daños al ambiente y contribuir a la propagación del virus (Behera, et al., 2021; Benson, et al., 2021; Celis, et al., 2020; Dharmaraj, et al., 2021; Jalal, et al., 2021; Khoo, et al., 2021; Parashar y Hait, 2021), lo cual coincide con países de Australia, Singapur en el que después de haber llevado una encuesta mencionaron que el 80% de la población siempre utilizaron mascarillas de un solo uso, además de los protectores faciales estos considerados como residuos biocontaminados, para e cual también se llevó a cabo el tratamiento de incineración (Selvaranjan et al., 2021), todo esto se debe a la situación por la que está atravesando, en el que se necesita mucha protección y con ello el uso de mascarillas, guantes, y que luego éstos sean llevados a tratamientos ya mencionados, con el fin de disminuir los riesgos sobre la salud de las personas. Por otro lado, en Seúl, Corea mencionaron que además de la gran generación de residuos biocontaminados también resaltan los residuos provenientes de la limpieza en los hospitales, como son los frascos entre otros, además de los residuos comunes provenientes de las áreas administrativas (Choi et al., 2021).

Con respecto al tercer objetivo, se tiene la categoría III con los criterios tomados, de acuerdo al mismo se tiene la siguiente tabla:

Tabla 4. Tipos de residuos

País	Incremento (%)	Procedencia	Tipo de residuo	Autor
Bangladesh	10-30%	Hospital	Biocontaminado	Miah y Rashed (2020)
Turquía				Öztürk (2021)
Italia				Facciola, et al. (2021)
India	40-70%		Biocontaminado	Kulkarni y Anantharama (2020) Shammi, et al. (2021)
India				Pandey, et al. (2020)
Bangladesh	80-110%		Biocontaminado	Rume y Islam (2020)
Irlanda				Rowan y Laffey (2020)
India		Hospitales y residencias		Chand, et al. (2021) Agarwal y Gupta (2020) Manupati, et al. (2021) Tripathi, et al. (2020) Singh y Mishra (2021) Benson, et al. (2020)
Chile	120-150%		Biocontaminado	Rajan, et al. (2020) Celis, et al. (2020)
Arabia Saudita				Mofijur, et al. (2020) Jalal, et al. (2021)
Sudáfrica				Olatayo, et al. (2021)
Marruecos				El Morhit, et al. (2021)
India	160-190%		Biocontaminado	Gowda, et al. (2021) Mamatha y Reddy (2020) Ramteke y Sahu (2020) Ganguly y Chakraborty (2021)

				Vanapalli, et al. (2021)
Tailandia				Sangkham (2020)
Tailandia				Dharmaraj, et al. (2021)
				Behera, et al. (2021)
India				Iyer, et al. (2021)
				Thind, et al. (2021)
Bangladesh	200-230%		Biocontaminado	Rahman, et al. (2021)
Pakistán				Ur Rehman y Khalid (2021)
		Residencias		
Malasia				Khoo, et al. (2021)
India				Sharma, et al.(2020)
Nigeria	240-270%		Biocontaminado	Benson, et al. (2021)
Canadá	280-310%		Biocontaminado	Richter, et al. (2021)
				Richter, et al. (2021)
China	340-370%		Biocontaminado	Parashar y Hait (2021)

Luego de lo analizado, en el que se empleó el criterio de acuerdo al incremento de residuos de la categoría III, se observa que en la Tabla 4, los residuos biomédicos tuvieron un incremento diferente, en cuanto a los escenarios de estudio, como fue en Bangladesh en el que solo hubo un incremento del 15% de residuos biocontaminados (Miah y Rashed, 2020), mientras que en países como Italia y Turquía hubo un incremento de 60% y 40% respectivamente (Facciola, et al., 2021; Öztürk, 2021), a diferencia de los países de Bangladesh e Irlanda que tuvieron un incremento de 70% y 90%, respectivamente, (Rume y Islam, 2020; Rowan y Laffey, 2020), esto se debe a que hubo una mayor demanda de mascarillas para la protección del personal médico, quienes estaban y siguen en la primera línea para la atención de los contagiados, en cambio en países como India, Sudáfrica, Arabia Saudita, Marruecos hubo un incremento de 120-150% de residuos biocontaminados, en el que tras encuestas se mostró que había una mala manipulación de estos puesto que no había una adecuada gestión sobre todo en la supervisión del mismo, no había un seguimiento si se

cumplía con lo descrito (Tripathi, et al. 2020; Mofijur, et al., 2020; Olatayo, et al., 2021; El Morhit, et al., 2021), lo que difiere de Tailandia en el que hubo un incremento de 180% de residuos biocontaminados, es decir que hasta julio del 2020 se generaron 200 millones solo de mascarillas con fluidos corporales debido al uso (Sangkham, 2020), mientras que en Pakistán y Malasia hubo un incremento de 200 y 210% de residuos biocontaminados, donde mencionaron que las mascarillas y guantes fueron lo que más resaltaron, (Khoo, et al., 2021; Sharma, et al., 2020), puesto que se recomendó que sean de un solo uso para evitar la propagación del virus y a su vez el incremento de muertes; por otro lado en Nigeria se incrementó el 250% de este tipo de residuos, los cuales muchos de ellos fueron desechados en vertederos al aire libre y los recicladores lo empleaban para revenderlos (Benson, et al., 2021), y por último países como Canadá y China superaron los 300% del incremento de estos residuos (Richter, et al., 2021; Parashar y Hait, 2021), debido al gran uso de mascarillas, guantes para protección personal, y puesto que el segundo país mencionado cuenta con gran número de población por ende más residuos para la protección personal, además fue el primer país en el que se detectó el primer caso de COVID-19.

Con respecto al segundo criterio de acuerdo a la procedencia de la misma categoría (categoría III), se observa que en la Tabla 4, el tipo de residuo que más se incrementó durante la pandemia COVID-19 fue el residuo biocontaminado, el cual tiene diferente procedencia como son de hospitales o residencias o ambas al mismo tiempo, en el caso del país de Bangladesh estos residuos proceden de hospitales (Miah y Rashed, 2020) puesto que lo generaban el personal médico o los pacientes dentro de ello, mientras que en países como Turquía, Sudáfrica, Marruecos, Arabia Saudita, Tailandia provenían de hospitales como residencias, específicamente de áreas de atención al paciente con COVID-19 (Chand, et al., 2021; Mofijur, et al., 2020; Olatayo, et al., 2021; El Morhit, et al., 2021), lo que difiere de países como Nigeria, China, Malasia, Bangladesh que procedían de las residencias (Rahman, et al., 2021; Khoo, et al., 2021; Benson, et al., 2021; Parashar y Hait, 2021) debido a la cuarentena dentro de los hogares, puesto que mucho de los hospitales no contaban con la capacidad suficiente para la atención de las personas infectadas.

V. CONCLUSIONES

Se identificó que el tratamiento de residuos biomédicos más utilizado durante la pandemia COVID-19, fue el de incineración en los diferentes escenarios de estudio como India, Sudáfrica, Bangladesh, entre otros, puesto que había una mayor capacitación del personal sobre este tratamiento y consideraban que mediante este tratamiento, hay una mayor reducción del volumen y eliminación casi completa de patógenos después de la aplicación del mismo.

Las condiciones físicas que emplearon en los tratamientos en cuanto a temperatura y tiempo, como fue en el de la incineración, en el que la mayoría de estudios lo llevaron a cabo a una T° : 1100°C durante 3 min., en el tratamiento por autoclave consideraron una T° : 132°C durante 30 min., con respecto al tratamiento por microondas emplearon una T° : 95°C durante 30 min., en lo que se refiere al tratamiento de pirólisis consideraron una T° : $300\text{-}650^{\circ}\text{C}$ durante 3 min y en el de desinfección química emplearon una temperatura ambiente durante 20 min, además de ello resaltaron que al aplicar una mayor temperatura había un mayor tratamiento de residuos biomédicos, eliminando el virus presente en los residuos, así como también la propagación del mismo.

Los residuos biomédicos que más se incrementaron durante la pandemia COVID-19, fue los residuos biocontaminados, tales como las mascarillas, guantes, provenientes tanto de hospitales como residencias, específicamente de áreas de atención al paciente contagiado puestas en cuarentena, en el que inclusive algunos estudios mencionaron que se supera el 300% de incremento de los mismos, estos utilizados para protección personal a nivel mundial y con esto evitar mayores contagios o muertes.

VI. RECOMENDACIONES

Llevar a cabo una búsqueda exhaustiva sobre los tratamientos de residuos biomédicos no solo durante la pandemia COVID-19, sino de los próximos años en el que se apliquen tecnologías que no generen riesgo ya sea para el ambiente o para la salud de la población con el objetivo de incrementar los conocimientos, llevando a cabo la técnica empleada en la presente investigación.

Se sugiere a las autoridades, que al emplear uno de los tratamientos no solo se debe determinar por el lado económico, sino también determinarlo después de realizar evaluaciones si estos presentan peligros, al generar emisiones o residuos como cenizas y esto a su vez causar daños al ambiente como a la salud de las personas.

Se recomienda aplicar el tratamiento por microondas ya que este cuenta con multiproceso para llevarlo a cabo, así se evita la manipulación directa debido a la trituración del propio equipo y la emisión de contaminante, con ello la generación de peligros.

REFERENCIAS

ABDEL-SHAFY, Hussein; MANSOUR, Mona. Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization. *Egyptian journal of petroleum*. [en línea]. diciembre del 2018, vol. 27, no 4, p.1275-1290. [Fecha de consulta: 24 de abril del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.ejpe.2018.07.003> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1110062118301375>) ISSN: 1110-0621

AGARWAL, Raveesh; GUPTA, Alok. Biomedical Waste Resource Management: Opportunities and Challenges. *Productivity* [en línea]. 2020, vol. 61, no 3. [Fecha de consulta: 20 de agosto del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.32381/PROD.2020.61.03.4>

AGRAWAL, Poorva; KAUR, Gagandeep; KOLEKAR, Sneha. Investigation on biomedical waste management of hospitals using cohort intelligence algorithm. *Soft Computing Letters* [en línea]. Diciembre del 2021, vol. 3, p. 100008. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.socl.2020.100008> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666222120300071>) ISSN: 2666-2221

AKILA, V., [et al]. BIOBIN for Safe handling and disposing of Biomedical waste during COVID'19. [en línea]. International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI). 2021. p. 1-4. [Fecha de consulta: 24 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1109/ICCCI50826.2021.9402682> ISSN: 2329-7190

AL-KHATIB, Issam [et al]. Medical waste management at three hospitals in Jenin district, Palestine. *Environmental monitoring and assessment*. [en línea]. 2020, vol. 192, no 1, p. 1-15. [Fecha de consulta: 25 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7992-0> ISSN: 0167-6369

ANSARI, Mohsen [et al]. Dynamic assessment of economic and environmental performance index and generation, composition, environmental and human health risks of hospital solid waste in developing countries; A state of the art of

review. *Environment international* [en línea]. Noviembre del 2019, vol. 132, p. 105073. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105073>

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016041201931342X>)

ISSN: 0160-4120

ANTONELLI, Michela [et al]. Optimal symptom combinations to aid COVID-19 case identification: analysis from a community-based, prospective, observational cohort. *Journal of Infection*. [en línea]. marzo del 2021, vol. 82, no 3, p. 384-390. [Fecha de consulta: 28 de mayo del 2021]. Disponible en

<https://doi.org/10.1016/j.jinf.2021.02.015>

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0163445321000797>) ISSN:

0163-4453

ARENAS, María [et al]. Manejo de la epidemia por coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19) en unidades de hemodiálisis. *Nefrología*. [en línea]. mayo –junio del 2020, vol. 40, no 3, p. 258-264. [Fecha de consulta: 30 de mayo del 2021].

Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2020.04.001>

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211699520300394#bib0075>)

ISSN: 0211-6995

AZUERO, Ángel. Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*. [en línea]. julio-diciembre del 2019, vol. 4, no 8, p. 110-127. [Fecha de consulta: 4 de junio del 2021]. Disponible en <http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v4i8.274> ISSN: 2542-3088

BADI, Ibrahim; SHETWAN, Ali; HEMEDA, Ali. A grey-based assessment model to evaluate health-care waste treatment alternatives in Libya. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*. [en línea]. 2019, vol. 2, no 3, p. 92-106. [Fecha de consulta: 29 de mayo del 2021]. Disponible en

<https://oresta.rabek.org/index.php/oresta/article/view/40/31> ISSN: 2620-1607

BEHERA, Bikash Chandra. Challenges in handling COVID-19 waste and its management mechanism: A Review. *Environmental nanotechnology, monitoring & management* [en línea]. mayo del 2021, vol. 15, p. 100432. [Fecha de consulta: 20 de agosto del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.enmm.2021.100432>

BENSON, Nsikak [et al]. COVID-19 pandemic and emerging plastic-based personal protective equipment waste pollution and management in Africa. *Journal of Environmental Chemical Engineering* [en línea]. Junio del 2021, vol. 9, no 3, p. 105222. [Fecha de consulta: 4 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.105222>
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213343721001998>)

ISSN: 2213-3437

BENSON, Nsikak; BASSEY, David; PALANISAMI, Thavamani. COVID pollution: impact of COVID-19 pandemic on global plastic waste footprint. *Heliyon* [en línea]. Febrero del 2021, vol. 7, no 2, p. e06343. [Fecha de consulta: 30 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06343>
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844021004485>)

ISSN: 2405-8440

BOTTA, Michela [et al]. Ventilation management and clinical outcomes in invasively ventilated patients with COVID-19 (PRoVENT-COVID): a national, multicentre, observational cohort study. *The lancet Respiratory medicine*. [en línea]. febrero del 2021, vol. 9, no 2, p. 139-148. [Fecha de consulta: 28 de mayo del 2021]. Disponible en [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30459-8](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30459-8)
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2213260020304598>)

ISSN: 2213-2600

CAPOOR, Malini; BHOWMIK, Kumar. Current perspectives on biomedical waste management: Rules, conventions and treatment technologies. *Indian journal of medical microbiology*. [en línea]. abril del 2017, vol. 35, no 2, p. 157-164. [Fecha de consulta: 27 de mayo del 2021]. Disponible en http://dx.doi.org/10.4103/ijmm.IJMM_17_138 ISSN: 02550857

CAPOOR, Malini; PARIDA, Annapurna. Current perspectives of biomedical waste management in context of COVID-19. *Indian Journal of Medical Microbiology* [en línea]. 23 de marzo del 2021, vol.39, no.2, p.171-178. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.ijmmb.2021.03.003>
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0255085721000335>)

ISSN: 0255-0857

CELIS, José [et al]. Plastic residues produced with confirmatory testing for COVID-19: Classification, quantification, fate, and impacts on human health. *Science of the Total Environment* [en línea].2021, vol. 760, p. 144167. [Fecha de consulta: 20 de agosto del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144167>

CHAND, Sharad [et al]. Updates on biomedical waste management during COVID-19: The Indian scenario. *Clinical Epidemiology and Global Health*. [en línea]. Julio–Septiembre del 2021, p. 100715. [Fecha de consulta: 22 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2021.100715> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213398421000191>)

ISSN: 2213-3984

CHARTIER, Yves [et al]. Safe management of wastes from health-care activities. [en línea]. 2ª. ed. Geneva, Switzerland: WHO (*World Health Organization*). Blue Book; 2014. [Fecha de consulta: 29 de mayo del 2021]. Disponible en https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=qLEXDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Safe+Management+of+Wastes+from+Health-Care+Activitie&ots=Jmy_AW30JV&sig=I0nFGjdS8nPFC0al1OeoFqCuFDc

ISBN: 978-92-4-154856-4

CHEN, Chang [et al]. What medical waste management system may cope with COVID-19 pandemic: Lessons from Wuhan. *Resources, Conservation and Recycling* [en línea]. Julio del 2021, p. 105600. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105600> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344921002093>) ISSN: 0921-3449

CHEN, Feiyu [et al]. Study on the relationship between crisis awareness and medical waste separation behavior shown by residents during the COVID-19 epidemic. *Science of The Total Environment*. [en línea]. 5 de mayo 2021, vol.786, p.147522 [Fecha de consulta: 4 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147522>

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721025936>) ISSN: 0048-9697

CHOI, Ui Yoon [et al]. Surveillance of the infection prevention and control practices of healthcare workers by an infection control surveillance-working group and a team of infection control coordinators during the COVID-19 pandemic. *Journal of Infection and Public Health* [en línea]. Abril del 2021, vol. 14, no 4, p. 454-460. [Fecha de consulta: 3 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2021.01.012>

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876034121000253>)

ISSN: 1876-0341

CHOWDHURY, Tawsif. Technical-economical analysis of anaerobic digestion process to produce clean energy. *Energy Reports*. [en línea]. noviembre del 2021, vol.7, p.247-253. [Fecha de consulta: 25 de abril del 2021]. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.egy.2020.12.024>

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235248472031725X?via%3Dihub>) ISSN: 2352-4847

CONCYTEC. Resolución de Presidencia N° 215-2018-CONCYTEC-P “Formalizan la aprobación del Reglamento de Calificación, Clasificación y Registro de los Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - SINACYT”. Publicado el 25 de noviembre de 2018. Recuperado de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/formalizan-la-aprobacion-del-reglamento-de-calificacion-cl-resolucion-n-215-2018-concytec-p-1716352-1/>

CUMMINGS, Matthew [et al]. Epidemiology, clinical course, and outcomes of critically ill adults with COVID-19 in New York City: a prospective cohort study. *The Lancet*. [en línea]. junio del 2020, vol. 395, no 10239, p. 1763-1770. [Fecha de consulta: 28 de mayo del 2021]. Disponible en [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31189-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31189-2)

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0140673620311892>) ISSN: 0140-6736

DAS, Atanu [et al]. COVID-19 pandemic and healthcare solid waste management strategy—A mini-review. *Science of the Total Environment*. [en línea]. 2021, p. 146220. [Fecha de consulta: 22 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146220>

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721012882>) ISSN:
0048-9697

DATTA, Priya; MOHI, Gursimranr; CHANDER, Jagdish. Biomedical waste management in India: Critical appraisal. *Journal of laboratory physicians*. enero del 2018, vol. 10, no 1, p. 6-14. [Fecha de consulta: 26 de mayo del 2021]. Disponible en https://dx.doi.org/10.4103%2FJLP.JLP_89_17 ISSN: 0974-2727

DHARMARAJ, Selvakumar [et al]. The COVID-19 pandemic face mask waste: a blooming threat to the marine environment. *Chemosphere* [en línea].2021, vol. 272, p. 129601. [Fecha de consulta: 20 de agosto del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.129601>

DHARMARAJ, Selvakumar, [et al]. Pyrolysis: An effective technique for degradation of COVID-19 medical wastes. *Chemosphere*. julio del 2021, vol. 275, p. 1-20. [Fecha de consulta: 20 de julio del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.130092>

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653521005610>) ISSN:
0045-6535

DÍAZ, Carmen. Los criterios y estrategias de calidad: lo invisible en la publicación de las investigaciones cualitativas. *Investigación Cualitativa en Educación*. [en línea]. 26 de junio del 2018, vol. 1, p. 792-801. [Fecha de consulta: 5 de junio de 2021]. Disponible en <https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2018/article/view/1708>

DÍAZ, David; VIALES, Ronny José. Centroamérica: neoliberalismo y COVID-19. *Geopolítica(s)*. [en línea]. 11 de mayo 2020, vol. 11. pp. 53-59. [Fecha de consulta: 28 de mayo del 2021]. Disponible en <http://dx.doi.org/10.5209/geop.69017> ISSN: 2172-3958.

DOCHERTY, Annemarie [et al]. Features of 20 133 UK patients in hospital with covid-19 using the ISARIC WHO Clinical Characterisation Protocol: prospective observational cohort study. *British Medical Journal (BMJ)*. [en línea]. 22 de mayo 2020, vol. 369, p.1-13. [Fecha de consulta: 28 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1136/bmj.m1985> ISSN: 0959-8146

DOE (United States Department of Energy). Thermal Treatment Technologies [Fact Sheet]. *Argonne, Illinois: Argonne National Laboratory, DOE*. [en línea] 2012. [Fecha de consulta: 27 de mayo del 2021]. Disponible en <http://www.web.ead.gov/dwm/techdesc/thermal/index.cfm>

EL MORHIT, Amina, [et al]. Biomedical Waste Management (BMW) Assessment at the RHC Regional Hospital in Tangier, Morocco. En *E3S Web of Conferences*. 2021. p. [Fecha de consulta: 20 de julio del 2021]. Disponible en 02001. https://ui.adsabs.harvard.edu/link_gateway/2021E3SWC.24002001E/doi:10.1051/e3sconf/202124002001

ESCUADERO, Carlos; CORTEZ, Liliana. Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica. [en línea]. Repositorio Digital de la UTMACH, 2018. [Fecha de consulta: 4 de junio del 2021]. Capítulo V. La implementación y gestión de los procesos de investigación social cualitativos. Disponible en <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/12501> ISBN: 978-9942-24-092-7

FACCIOLÀ, Alessio; LAGANÀ, Pasqualina; CARUSO, Gabriella. The COVID-19 pandemic and its implications on the environment. *Environmental Research* [en línea]. 2021, p. 111648. [Fecha de consulta: 20 de agosto del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111648>

GABRIEL-ORTEGA, Julio. Cómo se genera una investigación científica que luego sea motivo de publicación. *Journal of the Selva Andina Research Society*. [en línea]. agosto del 2017, vol. 8, no 2, p. 155-156. [Fecha de consulta: 4 de junio del 2021]. Disponible en http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2072-92942017000200008&script=sci_arttext&tlng=pt ISSN: 2072-9294

GANGULY, Ram; CHAKRABORTY, Susanta. Integrated approach in municipal solid waste management in COVID-19 pandemic: Perspectives of a developing country like India in a global scenario. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering* [en línea]. Junio del 2021, vol. 3, p. 1-8. [Fecha de consulta: 2 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2021.100087> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666016421000098>)

ISSN: 2666-0164

GAO, Qiufeng [et al]. Medical waste management in three areas of rural China. *PloS one*. [en línea]. 20 de julio del 2018, vol. 13, no 7, p. 1-13. [Fecha de consulta: 25 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200889> ISSN: 1932-6203

GHASEMI, Maryam; YUSUFF, Rosnah. Advantages and Disadvantages of Healthcare Waste Treatment and Disposal Alternatives: Malaysian Scenario. *Polish Journal of Environmental Studies*. [en línea]. 2016, vol. 25, no 1, p.17-25. [Fecha de consulta: 15 de junio del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.15244/PJOES%2F59322> ISSN: 12301485

GÓMEZ, James; SÁNCHEZ, Óscar; MATAALLANA, Luis. Residuos urbanos, agrícolas y pecuarios en el contexto de las biorrefinerías. *Revista Facultad de Ingeniería*. [en línea]. Octubre-diciembre del 2019, vol. 28, no 53, p. 7-32. [Fecha de consulta: 24 de abril del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.19053/01211129.v28.n53.2019.9705> (http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-11292019000400007) ISSN 0121-1129

GOSWAMI, Mrinalini [et al]. Challenges and actions to the environmental management of Bio-Medical Waste during COVID-19 pandemic in India. *Heliyon* [en línea]. Marzo del 2021, vol. 7, no 3, p. e06313. [Fecha de consulta: 30 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06313> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844021004187>) ISSN: 2405-8440

GOWDA, Naveen [et al]. War on waste: Challenges and experiences in COVID-19 waste management. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness* [en línea]. 2021, p. 1-13. [Fecha de consulta: 20 de agosto del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1017/dmp.2021.171>

HAMODI, Carolina; LÓPEZ, Víctor; LÓPEZ, Ana. Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior. *Perfiles educativos*. [en línea]. 2015, vol. 37, no 147, p. 146-161. [Fecha de consulta: 5 de junio de 2021]. Disponible en

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982015000100009 ISSN 0185-2698

HUAMANCHUMO, Medalit [et al]. Impact of the COVID-19 pandemic on general surgery residency program in Peru: A cross-sectional study. *Annals of Medicine and Surgery* [en línea]. Diciembre del 2020, vol. 60, p. 130-13. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2020.10.031> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2049080120303861>) ISSN: 2049-0801

ILYAS, Sadia; SRIVASTAVA, Rajiv Ranjan; KIM, Hyunjung. Disinfection technology and strategies for COVID-19 hospital and bio-medical waste management. *Science of the Total Environment* [en línea]. 20 de diciembre del 2020, vol. 749, p. 141652. [Fecha de consulta: 29 de abril del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2020.141652> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720351810>) ISSN: 0048-9697

IYER, Mahalaxmi, [et al]. Environmental Survival of SARS-CoV-2—A solid waste perspective. *Environmental Research*. junio del 2021, p. 1-11. [[Fecha de consulta: 20 de julio del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111015> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0013935121003091>) ISSN: 0013-9351

JACOB, Samuel [et al]. Handling and treatment strategies of biomedical wastes and biosolids contaminated with SARS-CoV-2 in waste environment. En *Environmental and Health Management of Novel Coronavirus Disease (COVID-19)*. Academic Press [en línea]. 2021. p. 207-232. [Fecha de consulta: 20 de agosto del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85780-2.00012-3>

JALAL, Sahbanathul Missiriya [et al]. Assessment of Knowledge, Practice and Attitude about Biomedical Waste Management among Healthcare Professionals during COVID-19 Crises in Al-Ahsa. En *Healthcare. Multidisciplinary Digital Publishing Institute* [en línea]. 2021. p. 747. [Fecha de consulta: 20 de agosto del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.3390/healthcare9060747>

KAMPF, Günter [et al]. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *Journal of hospital infection*. [en línea]. marzo del 2020, vol. 104, no 3, p. 246-251. [Fecha de consulta: 24 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.01.022> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195670120300463>)
ISSN: 0195-6701

KANG, Ailin [et al]. Environmental management strategy in response to COVID-19 in China: Based on text mining of government open information. *Science of the Total Environment* [en línea]. 15 de mayo del 2021, vol. 769, p. 145158. [Fecha de consulta: 3 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145158> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721002242>)
ISSN: 0048-9697

KHOO, Kuan Shiong, [et al]. Plastic waste associated with the COVID-19 pandemic: Crisis or opportunity?. *Journal of hazardous materials*. setiembre del 2021, vol. 417, p. 1-16. [Fecha de consulta: 20 de julio del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.126108> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304389421010724>) ISSN: 0304-3894

KOO, Joel [et al]. Interventions to mitigate early spread of SARS-CoV-2 in Singapore: a modelling study. *The Lancet Infectious Diseases*. [en línea]. julio del 2020, vol. 20, no 6, p. 678-688. [Fecha de consulta: 28 de mayo del 2021]. Disponible en [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30162-6](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30162-6) (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1473309920301626>) ISSN: 1473-3099

KULKARNI, Bhargavi; ANANTHARAMA, V. Repercussions of COVID-19 pandemic on municipal solid waste management: Challenges and opportunities. *Science of the Total Environment* [en línea]. 2020, vol. 743, p. 140693. [Fecha de consulta: 20 de agosto del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140693>

KUMAR, Atul; SAMADDER, Sukha. A review on technological options of waste to energy for effective management of municipal solid waste. *Waste Management*. [en

línea]. noviembre del 2017, vol. 69, p. 407-422. [Fecha de consulta: 29 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.08.046> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X17306268>) ISSN: 0956-053X

LIANG, Yangyang [et al]. Repercussions of COVID-19 pandemic on solid waste generation and management strategies. *Frontiers of Environmental Science & Engineering*. [en línea]. diciembre del 2021, vol. 15, no 6, p. 1-18. [Fecha de consulta: 30 de abril del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1007/s11783-021-1407-5> (<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85102041656&origin=resultlist&sort=plf-f&src=s&sid=058423e473460f172d72f3b025bf50c1&sot=b&sdt=b&sl=26&s=TITL E-ABS-KEY%28solid+waste%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=>) ISSN: 2095-2201

MAMATHA, I.V; REDDY, Konda. Awareness of biomedical waste management among nursing personnel and auxiliary staff. *Journal of Critical Reviews* [en línea]. 2020, vol. 7, no 4, p. 337-340. [Fecha de consulta: 20 de agosto del 2021]. Disponible en <https://dx.doi.org/10.31838/jcr.07.04.64>

MANIKANDAN, Natesan. Are social distancing, hand washing and wearing masks appropriate measures to mitigate transmission of COVID-19?. *Vacunas*. [en línea]. diciembre del 2020, vol. 21, no 2, p. 136-137. [Fecha de consulta: 28 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.vacune.2020.10.010> ISSN: 2445-1460

MANUPATI, Vijaya Kumar, [et al]. Selection of the best healthcare waste disposal techniques during and post COVID-19 pandemic era. *Journal of Cleaner Production*, 2021, vol. 281, p. 1-10. [Fecha de consulta: 20 de julio del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125175> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620352197>) ISSN: 0959-6526

MATSAKAS, Leonidas [et al]. Green conversion of municipal solid wastes into fuels and chemicals. *Electronic Journal of Biotechnology*. [en línea]. marzo 2017, vol. 26, p. 69-83. [Fecha de consulta: 25 de abril del 2021]. Disponible en

<https://doi.org/10.1016/j.ejbt.2017.01.004>

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0717345817300040>) ISSN:
0717-3458

MAXWELL, Joseph. Diseño de investigación cualitativa. [en línea]. Editorial Gedisa, 2019. [Fecha de consulta: 2 de junio del 2021]. Disponible en https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=ZLewDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT351&dq=investigacion+cualitativa&ots=fl1vCyh3xO&sig=JKuOzDnuEpoRsjEcaBHAAuhijU&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false ISBN: 978-8-417-83504-0

MDMOSTAFIZUR, Rahman [et al]. Biomedical waste amid COVID-19: perspectives from Bangladesh. *The Lancet. Global Health* [en línea]. 2020, vol. 8, no 10, p. e1262. [Fecha de consulta: 20 de agosto del 2021]. Disponible en [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30349-1](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30349-1)

MESSERLE, V.; MOSSE, A.; USTIMENKO, A. Processing of biomedical waste in plasma gasifier. *Waste management*. [en línea]. setiembre del 2018, vol. 79, p. 791-799. [Fecha de consulta: 30 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.08.048>
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X18305385>) ISSN:
0956-053X

MIAH MT; RASHED A. Biomedical Waste Management. *Journal of Bangladesh College of Physicians and Surgeons* [en línea]. 2020, vol. 38, no 4, p. 158-159. [Fecha de consulta: 20 de agosto del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.3329/jbcps.v38i4.48974>

MIGLIAVACCA, Julieta [et al]. Gestión de residuos en establecimientos de salud durante la emergencia sanitaria (COVID-19). *AACINI-Revista Internacional de Ingeniería Industrial*. [en línea]. diciembre del 2020, no 2, p. 7-15. [Fecha de consulta: 30 de abril del 2021]. Disponible en <http://www3.fi.mdp.edu.ar/otec/revista/index.php/AACINI-RIII/article/view/16> ISSN:
2684-060X

MINSA Ministerio de Salud (Perú) Norma Técnica de Salud: "Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo a nivel Nacional". Perú, 2010. 63pp

MIRANDA, Josué. Modelo de gestión pública de tratamiento de residuos sólidos en establecimientos de red de salud Contumazá-Cajamarca. Tesis (Doctor en Gestión Pública y Gobernabilidad). Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, 2020. 92pp. Disponible en https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_c1462bdea9db444383aa067344109859

MOFIJUR, M [et al]. Impact of COVID-19 on the social, economic, environmental and energy domains: Lessons learnt from a global pandemic. *Sustainable production and consumption* [en línea]. 2020. [Fecha de consulta: 20 de agosto del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.10.016>

MOL, Marcos; CALDAS, Sérgio. Can the human coronavirus epidemic also spread through solid waste?. *Waste Management & Research*. [en línea]. 17 de abril del 2020, vol. 38, no 5, p. 485-486. [Fecha de consulta: 29 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1177%2F0734242X20918312> ISSN: 0734-242X

MORENO, Andrea. Investigación en ciencias militares. [en línea]. Centros de estudios estratégicos (CEEAG), 2017. [Fecha de consulta: 5 de junio de 2021]. Capítulo II. El diseño de investigación. Disponible en <http://www.ceeag.cl/wp-content/uploads/2020/06/Libro-INVESTIGACION-EN-CIENCIAS-MILITARES-Claves-Methodologicas.pdf#page=114> ISBN: 978-956-7734-07-8

OLATAYO, Kunle Ibukun; MATIVENGA, Paul T.; MARNEWICK, Annlizé L. COVID-19 PPE plastic material flows and waste management: Quantification and implications for South Africa. *Science of The Total Environment*. 10 de octubre 2021, vol.790, p. 1-13. [Fecha de consulta: 20 de julio del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148190> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721032617>) ISSN: 0048-9697

Organización Mundial de la Salud (OMS). Transmisión del SARS-CoV-2: implicaciones para las precauciones de prevención de infecciones. [en línea]. 9 de julio del 2020. [Fecha de consulta: 22 de mayo del 2021]. Disponible en <https://www.who.int/publications/i/item/modes-of-transmission-of-virus-causing-covid-19-implications-for-ipc-precaution-recommendations>

ÖZTÜRK, İlhan. The COVID-19 Pandemic and Waste Management. *Duzce Medical Journal* [en línea]. 2021, vol. 23, no Special Issue. [Fecha de consulta: 20 de agosto del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.18678 / dtfd.896445>

PANDEY, Suruchi [et al]. Bio-Medical Waste Management Processes and Practices Adopted by Select Hospitals in Pune. *Operations and Supply Chain Management: An International Journal* [en línea]. 2020, vol. 13, no 1, p. 31-47. [Fecha de consulta: 20 de agosto del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.31387/OSCM0400251>

PARASHAR, Neha; HAIT, Subrata. Plastics in the time of COVID-19 pandemic: Protector or polluter?. *Science of the Total Environment*. 2020, p. 1-15. [Fecha de consulta: 20 de julio del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144274>

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720378050>) ISSN: 0048-9697

RADA, Dora. El rigor en la investigación cualitativa: Técnicas de análisis, credibilidad, transferibilidad y confirmabilidad. *Revista venezolana de investigación*. [en línea]. 2016, vol. 7, no 1, p. 17-26. [Fecha de consulta: 5 de junio de 2021]. Disponible en http://revistas.upel.edu.ve/index.php/sinopsis_educativa/article/view/3539

RAJAN, Renju; ROBIN, Delvin; VANDANARANI, Me. Biomedical waste management in Ayurveda hospitals—current practices and future perspectives. *Journal of Ayurveda and integrative medicine*. [en línea]. setiembre del 2019, vol. 10, no 3, p. 214-221. [Fecha de consulta: 22 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.jaim.2017.07.011>

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0975947617302127#bib3>) ISSN: 0975-9476

RAMKUMAR, M. [et al]. Selection of the best healthcare waste disposal techniques during and post COVID-19 pandemic era. *Journal of Cleaner Production*. [en línea]. 25 de enero del 2021, vol. 281, p. 125175. [Fecha de consulta: 28 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125175>

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620352197#!>) ISSN: 0959-6526

RAMTEKE, Shobhana; SAHU, Bharat Lal. Novel coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic: considerations for the biomedical waste sector in India. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, setiembre del 2020, vol. 2, p. 1-6. [Fecha de consulta: 20 de julio del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2020.100029>
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S266601642030027X>) ISSN: 2666-0164

RICHTER, Amy [et al]. Identification of behaviour patterns in waste collection and disposal during the first wave of COVID-19 in Regina, Saskatchewan, Canada. *Journal of Environmental Management* [en línea]. 15 de julio del 2021, vol. 290, p. 112663. [Fecha de consulta: 3 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112663>
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479721007258>)
ISSN: 0301-4797

RICHTER, Amy [et al]. Waste disposal characteristics and data variability in a mid-sized Canadian city during COVID-19. *Waste Management* [en línea]. 2021, vol. 122, p. 49-54. [Fecha de consulta: 20 de agosto del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.01.004>

ROWAN, Neil; LAFFEY, John. Challenges and solutions for addressing critical shortage of supply chain for personal and protective equipment (PPE) arising from Coronavirus disease (COVID19) pandemic–Case study from the Republic of Ireland. *Science of The Total Environment*. [en línea]. julio del 2020, vol. 725, p. 1-9. [Fecha de consulta: 29 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138532>
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720320453>) ISSN: 0048-9697

ROWAN, Neil; LAFFEY, John. Unlocking the surge in demand for personal and protective equipment (PPE) and improvised face coverings arising from coronavirus disease (COVID-19) pandemic–implications for efficacy, re-use and sustainable waste management. *Science of the Total Environment* [en línea]. 2020, p. 142259.

[Fecha de consulta: 20 de agosto del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142259>

RUME, Tanjena; ISLAM, SM Didar-UI. Environmental effects of COVID-19 pandemic and potential strategies of sustainability. *Heliyon* [en línea].2020, p. e04965. [Fecha de consulta: 20 de agosto del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04965>

SACHIN, Patil [et al]. Assessment of Knowledge, Attitude and Practice of Healthcare Workers towards Management of Biomedical Waste: A Cross-Sectional Analytical Study. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*. [en línea]. 2021, p. 6866–6873. [Fecha de consulta: 22 de mayo del 2021]. Disponible en <http://annalsofrscb.ro/index.php/journal/article/view/3295> ISSN: 2067-3019

SÁNCHEZ, Fabio. Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. *Revista digital de investigación en docencia universitaria*. [en línea]. junio del 2019, vol. 13, no 1, p. 102-122. [Fecha de consulta: 2 de junio del 2021]. Disponible en <http://dx.doi.org/10.19083/ridu.2019.644> (http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-25162019000100008) ISSN: 2223-2516

SANGKHAM, Sarawut. Face mask and medical waste disposal during the novel COVID-19 pandemic in Asia. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering* [en línea]. Septiembre del 2020, vol. 2, p. 100052. [Fecha de consulta: 3 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2020.100052> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666016420300505>) ISSN: 2666-0164

SELVARANJAN, Kajian [et al]. Environmental challenges induced by extensive use of face masks during COVID-19: A review and potential solutions. *Environmental Challenges* [en línea]. abril del 2021, p. 100039. [Fecha de consulta: 29 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100039> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667010021000184>) ISSN: 2667-0100

SHAMMI, Mashura; BEHAL, Arvind; TAREQ, Shafi M. The escalating biomedical waste management to control the environmental transmission of COVID-19 pandemic: A perspective from two south Asian countries. *Environmental Science & Technology* [en línea].2021, vol. 55, no 7, p. 4087-4093. [Fecha de consulta: 20 de agosto del 2021]. Disponible en <https://dx.doi.org/10.1021/acs.est.0c05117>

SHAMMI, Mashura; BEHAL, Arvind; TAREQ, Shafi. The escalating biomedical waste management to control the environmental transmission of COVID-19 pandemic: a perspective from two south Asian countries. *Environmental Science & Technology*. [en línea]. 12 de enero del 2021, vol. 55, no 7, p. 4087-4093. [Fecha de consulta: 22 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c05117> ISSN: 0013-936X

SHARMA, Hari Bhakta, [et al]. Challenges, opportunities, and innovations for effective solid waste management during and post COVID-19 pandemic. *Resources, Conservation and Recycling*. 2020, vol. 162, p. 1-12. [[Fecha de consulta: 20 de julio del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105052> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344920303694>) ISSN: 0921-3449

SHARMA, Santosh; GUPTA, Sparsh. Healthcare waste management scenario: A case of Himachal Pradesh (India). *Clinical Epidemiology and Global Health*. [en línea]. diciembre del 2017, vol. 5, no 4, p. 169-172. <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2017.07.002> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2213398417300404>) ISSN: 2213-3984

SHEIKHPOUR, Mojgan. The Current Recommended Drugs and Strategies for the Treatment of Coronavirus Disease (COVID-19). *Therapeutics and Clinical Risk Management*. [en línea]. 7 de octubre del 2020, vol. 16, p. 933-946. [Fecha de consulta: 28 de mayo del 2021]. Disponible en <https://dx.doi.org/10.2147%2FTCRM.S262936> ISSN: 1176-6336

SINGH, Dara; REHANA Khurshid. Solid Medical Waste Assessment of awareness of undergraduates about biomedical waste management. *International Journal of*

Community Health & Medical Research. [en línea]. 2019, vol. 6, no 1, p.43-45. [Fecha de consulta: 25 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.21276/ijchmr> ISSN: 2455-5592

SINGH, Narendra; TANG, Yuanyuan; OGUNSEITAN, Oladele. Environmentally sustainable management of used personal protective equipment. *Environmental science & technology*. [en línea]. 29 de junio del 2020, vol. 54, no 14, p. 8500-8502. [Fecha de consulta: 29 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c03022> ISSN: 8500–850

SINGH, Veer; MISHRA, Vishal. Environmental impacts of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Bioresource Technology Reports*. setiembre del 2021, vol.15, p. 1-7. [Fecha de consulta: 20 de julio del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.biteb.2021.100744> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2589014X21001225>) ISSN: 2589-014X

SINGHAL, Lipika; TULI, Arpandeeep; GAUTAM, Vikas. Biomedical Waste Management Guidelines 2016: What's done and what needs to be done. *Indian journal of medical microbiology*. [en línea]. junio del 2017, vol. 35, no 2, p. 194-198. [Fecha de consulta: 22 de mayo del 2021]. Disponible en https://doi.org/10.4103/ijmm.IJMM_17_105 (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0255085720302838>) ISSN: 0255-0857

SINHA, Shruti [et al]. Management of Biomedical Waste in Hospital and Health Care Organizations-A Review. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*. [en línea]. diciembre del 2020, vol. 14, no 4, p. 1257. [Fecha de consulta: 24 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.37506/ijfmt.v14i4.11701> ISSN: 0973-9122

TESLYA, Alexandra [et al]. Impact of self-imposed prevention measures and short-term government-imposed social distancing on mitigating and delaying a COVID-19 epidemic: A modelling study. *PLoS medicine*. [en línea]. 2020, vol. 17, no 7, p. 1-21. [Fecha de consulta: 28 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003166> ISSN: 1549-1277

THAKUR, Vikas; RAMESH, A. Healthcare waste disposal strategy selection using grey-AHP approach. *Benchmarking: An International Journal*. [en línea]. 3 de abril del 2017, vol. 24 no. 3, p. 735-749. [Fecha de consulta: 29 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1108/BIJ-09-2016-0138> ISSN: 1463-5771

THIND, Parteek Singh [et al]. Compromising situation of India's bio-medical waste incineration units during pandemic outbreak of COVID-19: Associated environmental-health impacts and mitigation measures. *Environmental Pollution* [en línea]. 1 de mayo del 2021, vol. 276, p. 116621. [Fecha de consulta: 3 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.116621> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749121001998>) ISSN: 0269-7491

TRIPATHI, Abhilasha, [et al]. Challenges, opportunities and progress in solid waste management during COVID-19 pandemic. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*. Setiembre del 2020, vol. 2, p. 1-7. [Fecha de consulta: 20 de julio del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2020.100060> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S266601642030058X>) ISSN: 2666-0164

UGWUISHIWU, Boniface.; OWOH, Iken; UDOM, Ikpe. Solar Energy Application in Waste Treatment-A Review. *Nigerian Journal of Technology*. [en línea]. abril del 2016, vol. 35, no 2, p. 432-440. [Fecha de consulta: 26 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.4314/njt.v35i2.27> ISSN: 0331-8443

UR REHMAN, Zia; KHALID, Usama. Reuse of COVID-19 face mask for the amelioration of mechanical properties of fat clay: A novel solution to an emerging waste problem. *Science of The Total Environment*. 10 de noviembre 2021, vol. 794, p. 1-17. [Fecha de consulta: 20 de julio del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148746> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721038183>) ISSN: 0048-9697

VAN DOREMALEN, Neeltje [et al]. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *New England journal of medicine*. [en línea]. 6 de abril del 2020, vol. 382, no 16, p. 1564-1567. [Fecha de consulta: 24 de mayo del

2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973> (<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmc2004973>) ISSN: 1564-1567

VAN RYAN KRISTOPHER, Galarpe. Review on the impacts of waste disposal sites in the Philippines. *Science International*. [en línea]. marzo del 2017, vol. 29, no 2, p. 379-385. [Fecha de consulta: 25 de abril del 2021]. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/317500751_A_Review_on_the_Impacts_of_Waste_Disposal_Sites_in_the_Philippines_to_Environment_and_Health ISSN 1013-5316

VANAPALLI, Kumar Raja, [et al]. Challenges and strategies for effective plastic waste management during and post COVID-19 pandemic. *Science of The Total Environment*. 1 de enero del 2021, vol. 750, p. 1-10. [Fecha de consulta: 20 de julio del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141514> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720350439>) ISSN: 0048-9697

VARELA, Margarita; VIVES, Tania. Autenticidad y calidad en la investigación educativa cualitativa: multivocalidad. *Investigación en educación médica*. [en línea]. julio-setiembre 2016, vol. 5, no 19, p. 191-198. [Fecha de consulta: 5 de junio de 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.riem.2016.04.006> (http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-50572016000300191&script=sci_arttext#B17) ISSN: 2007-5057

VASISTHA, Prachi; GANGULY, Rajiv; GUPTA, Ashok. Biomedical waste generation and management in public sector hospital in Shimla City. In: Singh V., Yadav S., Yadava R. (eds) *Environmental Pollution. Water Science and Technology Library*, Springer, Singapore. [en línea]. 2018. p. 225-232. [Fecha de consulta: 22 de mayo del 2021]. Disponible en https://doi.org/10.1007/978-981-10-5792-2_19 ISBN: 978-981-10-5792-2

WANG, Chen [et al]. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *The lancet*. [en línea]. 2020, vol. 395, no 10223, p. 470-473. [Fecha de consulta: 28 de mayo del 2021]. Disponible en [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30185-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30185-9) (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673620301859>) ISSN: 0140-6736

WANG, Jiao [et al]. Disinfection technology of hospital wastes and wastewater: Suggestions for disinfection strategy during coronavirus Disease 2019 (COVID-19) pandemic in China. *Environmental pollution*. [en línea]. julio del 2020, vol. 262, p. 1-15. [Fecha de consulta: 29 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114665> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749120310435>) ISSN: 0269-7491

WEI, Wycliffe [et al]. Presymptomatic transmission of SARS-CoV-2—Singapore, january 23–march 16, 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. [en línea]. 10 de abril del 2020, vol. 69, no 14, p. 411-415. [Fecha de consulta: 28 de mayo del 2021]. Disponible en <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm6914e1> ISSN: 0149-2195

WEI, Yunmei, [et al]. Environmental challenges impeding the composting of biodegradable municipal solid waste: A critical review. *Resources, Conservation and Recycling*. [en línea]. julio del 2017, vol. 122, p. 51-65. [Fecha de consulta: 25 de abril del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.01.024> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344917300332>) ISSN: 0921-3449

WIERSINGA, W. Joost [et al]. Pathophysiology, transmission, diagnosis, and treatment of coronavirus disease 2019 (COVID-19): a review. *Journal of the American Medical Association (JAMA)*. [en línea]. 10 de julio del 2020, vol. 324, no 8, p. 782-793. [Fecha de consulta: 28 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12839> ISSN: 0098-7484

XIAO, Jingyi [et al]. Nonpharmaceutical measures for pandemic influenza in nonhealthcare settings—personal protective and environmental measures. *Emerging infectious diseases*. [en línea]. mayo del 2020, vol. 26, no 5, p. 967-975. [Fecha de consulta: 28 de mayo del 2021]. Disponible en <https://dx.doi.org/10.3201%2Fid2605.190994> ISSN: 1080-6040


YANG, Yong [et al]. Shelter hospital mode: How do we prevent COVID-19 hospital-acquired infection?. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. [en línea]. julio del 2020, vol. 41, no 7, p. 872-873. [Fecha de consulta: 29 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1017/ice.2020.97> ISSN: 0899-823X

YAZIE, Teshiwal; TEBEJE, Mekonnen; CHUFA, Kasaw. Healthcare waste management current status and potential challenges in Ethiopia: a systematic review. *BMC research notes*. [en línea]. 23 de mayo del 2019, vol. 12, no 1, p. 1-7. [Fecha de consulta: 26 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.1186/s13104-019-4316-y> ISSN: 1756-0500


YU, Hao [et al]. Reverse logistics network design for effective management of medical waste in epidemic outbreaks: insights from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in Wuhan (China). *International journal of environmental research and public health*. [en línea]. 9 de marzo del 2020, vol. 17, no 5, p. 1-25. [Fecha de consulta: 29 de mayo del 2021]. Disponible en <https://doi.org/10.3390/ijerph17051770> ISSN: 1660-4601


ZHOU, Fei, [et al]. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The lancet*. [en línea]. abril del 2020, vol. 395, no 10229, p. 1054-1062. [Fecha de consulta: 28 de mayo del 2021]. Disponible en [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3) (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673620305663>) ISSN: 0140-6736


ANEXOS


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	001
AUTORES:	AÑO DE PUBLICACION:	
TITULO:		
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	FUENTE:	LUGAR DE ESTUDIO:
Doi:		
TIPO DE RESIDUO		
TRATAMIENTO EMPLEADO:		
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO		
INCREMENTO DEL RESIDUO		


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	001
AUTORES: RICHTER, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2021	
TITULO: Identification of behaviour patterns in waste collection and disposal during the first wave of COVID-19 in Regina, Saskatchewan, Canadá		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicada	FUENTE: ScienceDirect	LUGAR DE ESTUDIO: Regina(Canadá)
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112663	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:1000°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	15 T/s → 60 T/s (300%)	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	002
AUTORES: EL MORHIT, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2021	
TITULO: Biomedical Waste Management (BMW) Assessment at the RHC Regional Hospital in Tangier, Morocco		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: Scopus	LUGAR DE ESTUDIO: Marruecos(Hospital Mohammend)
Doi:	http://doi.org/10.1051/e3sconf/202124002001	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº: 1100°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	150%	

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	003
AUTORES: RAJAN, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2019	
TITULO: Biomedical waste management in Ayurveda hospitals e current practices and future prospectives		
TIPO DE INVESTIGACIÓN:	FUENTE: ScienceDirect	LUGAR DE ESTUDIO: India
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.jaim.2017.07.011	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminados	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº: 1100°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	150%	

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	004
AUTORES: VANAPALLI, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2021	
TITULO: Challenges and strategies for effective plastic waste management during and post COVID-19 pandemic		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: ScienceDirect	LUGAR DE ESTUDIO: India
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.jaim.2017.07.011	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	T°:1000°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	190%	

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	005
AUTORES: SHARMA, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2020	
TITULO: Challenges, opportunities, and innovations for effective solid waste management during and post COVID-19 pandemic		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: ScienceDirect	LUGAR DE ESTUDIO: India
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105052	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:1000°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	250%	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	006
AUTORES: THIND, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2021	
TITULO: Compromising situation of India's bio-medical waste incineration units during pandemic outbreak of COVID-19: Associated environmental-health impacts and mitigation measures		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: ScienceDirect	LUGAR DE ESTUDIO: India
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.116621	
TIPO DE RESIDUO	Común	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:1100°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	200%	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	007
AUTORES: BENSON, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2020	
TITULO: COVID pollution: impact of COVID-19 pandemic on global plastic waste footprint		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: ScienceDirect	LUGAR DE ESTUDIO: India
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06343	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Autoclave	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:130°C Tiempo: 30min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	150%	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	008
AUTORES: BENSON, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2021	
TITULO: COVID-19 pandemic and emerging plastic-based personal protective equipment waste pollution and management in Africa		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: ScienceDirect	LUGAR DE ESTUDIO: África(Nigeria)
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.105222	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	T°:1100°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	250%	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	009
AUTORES: OLATAYO, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2021	
TITULO: COVID-19 PPE plastic material flows and waste management: Quantification and implications for South Africa		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: ScienceDirect	LUGAR DE ESTUDIO: Sudáfrica
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148190	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:1100°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	150%	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	010
AUTORES: SINGH y MISHRA	AÑO DE PUBLICACION: 2021	
TITULO: Environmental impacts of coronavirus disease 2019 (COVID-19)		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: ScienceDirect	LUGAR DE ESTUDIO: India
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.biteb.2021.100744	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Autoclave	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:130°C Tiempo: 30min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	150%	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	011
AUTORES: IYER, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2021	
TITULO: Environmental survival of SARS-CoV-2 – A solid waste perspective		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: ScienceDirect	LUGAR DE ESTUDIO: India
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111015	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Microondas	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:95-100°C Tiempo: 30-50min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	200%	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	012
AUTORES: SANGKHAM	AÑO DE PUBLICACION: 2020	
TITULO: Face mask and medical waste disposal during the novel COVID-19 pandemic in Asia		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: ScienceDirect	LUGAR DE ESTUDIO: Tailandia
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.cscee.2020.100052	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:1100°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	180%	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	013
AUTORES: TRIPATHI, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2020	
TITULO: Challenges, opportunities and progress in solid waste management during COVID-19 pandemic		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: ScienceDirect	LUGAR DE ESTUDIO: India
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.cscee.2020.100060	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:1000°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	150%	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	014
AUTORES: GANGULY y CHAKRABORTY	AÑO DE PUBLICACION: 2021	
TITULO: Integrated approach in municipal solid waste management in COVID-19 pandemic: Perspectives of a developing country like India in a global scenario		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: ScienceDirect	LUGAR DE ESTUDIO: India
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.cscee.2021.100087	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:800-1200°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	180%	

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	015
AUTORES: RAMTEKE y SAHU	AÑO DE PUBLICACION: 2020	
TITULO: Novel coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic: Considerations for the biomedical waste sector in India		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: ScienceDirect	LUGAR DE ESTUDIO: India
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.cscee.2020.100029	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:1100°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	170%	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	016
AUTORES: KHOO, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2021	
TITULO: Plastic waste associated with the COVID-19 pandemic: Crisis or opportunity?		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: ScienceDirect	LUGAR DE ESTUDIO: Malasia
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.126108	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Autoclave	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	T°:132°C Tiempo: 30min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	210%	

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	017
AUTORES: PARASHAR y HAIT	AÑO DE PUBLICACION: 2021	
TITULO: Plastics in the time of COVID-19 pandemic: Protector or polluter?		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: ScienceDirect	LUGAR DE ESTUDIO: China
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144274	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:800-1000°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	370%	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	018
AUTORES: DHARMARAJ, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2021	
TITULO: Pyrolysis: An effective technique for degradation of COVID-19 medical wastes		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: ScienceDirect	LUGAR DE ESTUDIO: Tailandia
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.130092	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Pirolisis	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:300-650°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	200%	

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	019
AUTORES: UR REHMAN y KHALID	AÑO DE PUBLICACION: 2021	
TITULO: Reuse of COVID-19 face mask for the amelioration of mechanical properties of fat clay: A novel solution to an emerging waste problem		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: ScienceDirect	LUGAR DE ESTUDIO: Pakistán
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148746	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:1100°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	200%	

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	020
AUTORES: MANUPATI, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2021	
TITULO: Selection of the best healthcare waste disposal techniques during andpost COVID-19 pandemic era		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: ScienceDirect	LUGAR DE ESTUDIO: India
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125175	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:1100°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	150%	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	021
AUTORES: JALAL , et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2021	
TITULO: Assessment of Knowledge, Practice and Attitude about Biomedical Waste Management among Healthcare Professionals during COVID-19 Crises in Al-Ahsa		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Transversal	FUENTE: Scopus	LUGAR DE ESTUDIO: Arabia Saudita
Doi:	https://doi.org/10.3390/healthcare9060747	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:1100°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	150%	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	022
AUTORES: MAMATHA y REDDY	AÑO DE PUBLICACION: 2020	
TITULO: Awareness of biomedical waste management among nursing personnel and auxiliary staff		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Cuasiexperimental	FUENTE: Scopus	LUGAR DE ESTUDIO: India
Doi:	http://dx.doi.org/10.31838/jcr.07.04.64	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Autoclave	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	T°:132°C Tiempo: 30min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	180%	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	023
AUTORES: RAHMAN, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2020	
TITULO: Biomedical waste amid COVID-19: perspectives from Bangladesh		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: Sciencedirect	LUGAR DE ESTUDIO: Bangladesh
Doi:	https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30349-1	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	T°:1100°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	200%	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	024
AUTORES: MIAH y RASHED	AÑO DE PUBLICACION: 2020	
TITULO: Biomedical Waste Management		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: Ebsco	LUGAR DE ESTUDIO: Bangladesh
Doi:	https://doi.org/10.3329/jbcps.v38i4.48974	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Autoclave	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:132°C Tiempo: 30min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	15%	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	025
AUTORES: AGARWAL y GUPTA	AÑO DE PUBLICACION: 2020	
TITULO: Biomedical Waste Resource Management: Opportunities and Challenges		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Teorico	FUENTE: Ebsco	LUGAR DE ESTUDIO: India
Doi:	https://doi.org/10.32381/PROD.2020.61.03.4	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Autoclave	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:132°C Tiempo: 30min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	130%	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	026
AUTORES: PANDEY, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2020	
TITULO: Bio-Medical Waste Management Processes and Practices Adopted by Select Hospitals in Pune.		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: teórico	FUENTE: Scopus	LUGAR DE ESTUDIO: India
Doi:	https://doi.org/10.31387/OSCM0400251	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Desinfección química	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	hipoclorito de sodio al 15% durante 20 minutos	
INCREMENTO DEL RESIDUO	80%	

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	027
AUTORES: BEHERA, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2021	
TITULO: Challenges in handling COVID-19 waste and its management mechanism: A Review		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: Scopus	LUGAR DE ESTUDIO: India
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.enmm.2021.100432	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:1100°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	210%	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	028
AUTORES: JACOB , et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2021	
TITULO: Handling and treatment strategies of biomedical wastes and biosolids contaminated with SARS-CoV-2 in waste environment		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Teórico	FUENTE: Sciencedirect	LUGAR DE ESTUDIO: India
Doi:	https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85780-2.00012-3	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Autoclave	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:132°C Tiempo: 30min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	60%	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	029
AUTORES: RUME y ISLAM	AÑO DE PUBLICACION: 2020	
TITULO: Environmental effects of COVID-19 pandemic and potential strategies of sustainability		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: sciencedirect	LUGAR DE ESTUDIO: Bangladesh
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04965	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Desinfección química	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	hipoclorito de sodio al 15% durante 20 minutos	
INCREMENTO DEL RESIDUO	82%(81,9%)	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	030
AUTORES: MOFIJUR, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2020	
TITULO: Impact of COVID-19 on the social, economic, environmental and energy domains: Lessons learnt from a global pandemic		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: sciencedirect	LUGAR DE ESTUDIO: Arabia Saudita
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.10.016	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:1100°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	150%	

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	031
AUTORES: CELIS, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2020	
TITULO: Plastic residues produced with confirmatory testing for COVID-19: Classification, quantification, fate, and impacts on human health		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: Scopus	LUGAR DE ESTUDIO: Chile
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144167	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:1100°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	150%	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	032
AUTORES: KULKARNI y ANANTHARAMA	AÑO DE PUBLICACION: 2020	
TITULO: Repercussions of COVID-19 pandemic on municipal solid waste management: Challenges and opportunities		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Experimental	FUENTE: Sciencedirect	LUGAR DE ESTUDIO: India
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140693	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:1100°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	50%	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	033
AUTORES: FACCIOLÀ, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2021	
TITULO: The COVID-19 pandemic and its implications on the environment		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: Sciencedirect	LUGAR DE ESTUDIO: Italia
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111648	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:1100°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	60%	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	034
AUTORES: DHARMARAJ, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2021	
TITULO: The COVID-19 pandemic face mask waste: A blooming threat to the marine environment		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: Sciencedirect	LUGAR DE ESTUDIO: Tailandia
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.129601	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:1100°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	220%	


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	035
AUTORES: ÖZTÜRK	AÑO DE PUBLICACION: 2021	
TITULO: The COVID-19 Pandemic and Waste Management		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: Scopus	LUGAR DE ESTUDIO: Turquía
Doi:	https://doi.org/10.18678 / dtfd.896445	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:1100°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	40%	

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	036
AUTORES: SHAMMI, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2021	
TITULO: The escalating biomedical waste management to control the environmental transmission of COVID-19 pandemic: A perspective from two south Asian countries		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: Scopus	LUGAR DE ESTUDIO: Bangladesh y la India
Doi:	https://dx.doi.org/10.1021/acs.est.0c05117	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:1100°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	70%	

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	037
AUTORES: ROWAN y LAFFEY	AÑO DE PUBLICACION: 2020	
TITULO: Unlocking the surge in demand for personal and protective equipment (PPE) and improvised face coverings arising from coronavirus disease (COVID-19) pandemic – Implications for efficacy, re-use and sustainable waste management		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: Scopus	LUGAR DE ESTUDIO: Irlanda
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142259	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	T°:1100°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	90%	

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	038
AUTORES: CHAND, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2021	
TITULO: Updates on biomedical waste management during COVID-19: The Indian scenario		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: Scopus	LUGAR DE ESTUDIO: India
Doi:	https://doi.org/10.1016/j.cegh.2021.100715	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:1100°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	120%	

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	039
AUTORES: GOWDA, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2021	
TITULO: War on waste: Challenges and experiences in COVID-19 waste management		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: Scopus	LUGAR DE ESTUDIO: India
Doi:	https://doi.org/10.1017/dmp.2021.171	
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Incineración	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	Tº:1100°C Tiempo: 3min	
INCREMENTO DEL RESIDUO	180%	

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA DE CONTENIDO	040
AUTORES: RICHTER, et al.	AÑO DE PUBLICACION: 2021	
TITULO: Waste disposal characteristics and data variability in a mid-sized Canadian city during COVID-19		
TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado	FUENTE: Scopus	LUGAR DE ESTUDIO: Canadá
Doi:		
TIPO DE RESIDUO	Biocontaminado	
TRATAMIENTO EMPLEADO:	Ninguno	
CONDICIONES FISICAS DEL TRATAMIENTO	-----	
INCREMENTO DEL RESIDUO	280%	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SERNAQUE AUCCAHUASI FERNANDO ANTONIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Revisión Sistemática: Tratamientos de Residuos Biomédicos durante la Pandemia COVID-19", cuyos autores son LOPEZ TERRONES XIOMARA PIERINA, ALANIA QUILCA SHEILA GRACE, constato que la investigación cumple con el índice de 6.00% de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 15 de Enero del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SERNAQUE AUCCAHUASI FERNANDO ANTONIO DNI: 07268863 ORCID 0000-0003-1485-5854	Firmado digitalmente por: FSERNAQUEA el 15-01- 2022 18:23:24

Código documento Trilce: TRI - 0274742