

Proposal for solid waste management plan for the "Santa María" Model Market of the San Juan de Lurigancho district, 2021

Fiorella Maurtua Roca¹, Liz Ramirez Trujillo², and Magda Velásquez Marin Mtr.³
^{1,2,3} *Universidad Privada del Norte (UPN), Lima, Perú*, fioremau62@gmail.com, lramirez03@gmail.com, mvelasquezm@cip.org.pe

Abstract – In the San Juan de Lurigancho district, located in Lima, there is evidence of inadequate solid waste management. Just non-household waste generates 151,659.57 t/year, where 46% comes from the markets, which is significant. Therefore, the objective of this study is to make a proposal for solid waste management plan for the minimization of waste from the Mercado Modelo Santa María, in such a way that it is possible to reduce the negative impacts generated by the waste accumulation. To obtain this, a diagnosis was made that included a survey and a reconnaissance visit to know the situational context of the solid waste management of the establishment. Then, a bibliographic theoretical foundations review of scientific articles related to the research topic was developed. Finally, 3 programs were designed to improve solid waste management in the establishment: Education and environmental awareness program for the business and administrative community, Adaptation Program and endowment of the collection center and, finally, the Solid Waste Disposal Program.

Keywords-- Minimization; environmental education; utilization; adequacy and endowment; market.

Keywords-- Green bricks, recycling, emerging technology, green building materials.

Digital Object Identifier (DOI):
<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.293>
ISBN: 978-628-95207-0-5 **ISSN:** 2414-6390

Propuesta de plan de manejo de residuos sólidos en el Mercado Modelo “Santa María” del distrito San Juan de Lurigancho, 2021

Fiorella Maurtua Roca¹, Liz Ramirez Trujillo², and Magda Velásquez Marin Mtr.³

^{1,2,3} Universidad Privada del Norte (UPN), Lima, Perú, fioremau62@gmail.com, lr Ramirez03@gmail.com, mvelasquezm@cip.org.pe

Resumen— En el distrito San Juan de Lurigancho, ubicado en Lima, se evidencia un inadecuado manejo de residuos sólidos. Tan solo los residuos no domiciliarios generan 151.659,57 t/año, donde el 46% proviene de los mercados, lo cual es significativo. Por ello, el objetivo de este estudio es realizar una propuesta de manejo de residuos sólidos para la minimización de residuos del Mercado Modelo Santa María, de tal forma que se logre disminuir los impactos negativos generados por la acumulación de los residuos. Para obtener esto, se realizó un diagnóstico que incluyó una encuesta y una visita de reconocimiento para conocer el contexto situacional del manejo de residuos sólidos del establecimiento. Luego, se desarrolló una revisión bibliográfica de fundamentos teóricos de artículos científicos relacionados al tema de investigación. Finalmente, se diseñaron 3 programas para la mejora del manejo de residuos sólidos en el establecimiento: Programa de Educación y sensibilización ambiental para la comunidad comerciante y administrativa, Programa de Adecuación y dotación del centro de acopio, y, por último, el Programa de Aprovechamiento de residuos sólidos

Palabras claves-- Minimización; educación ambiental; aprovechamiento; adecuación y dotación; mercado.

Abstract – In the San Juan de Lurigancho district, located in Lima, there is evidence of inadequate solid waste management. Just non-household waste generates 151,659.57 t/year, where 46% comes from the markets, which is significant. Therefore, the objective of this study is to make a proposal for solid waste management plan for the minimization of waste from the Mercado Modelo Santa María, in such a way that it is possible to reduce the negative impacts generated by the waste accumulation. To obtain this, a diagnosis was made that included a survey and a reconnaissance visit to know the situational context of the solid waste management of the establishment. Then, a bibliographic theoretical foundations review of scientific articles related to the research topic was developed. Finally, 3 programs were designed to improve solid waste management in the establishment: Education and environmental awareness program for the business and administrative community, Adaptation Program and endowment of the collection center and, finally, the Solid Waste Disposal Program.

Keywords-- Minimization; environmental education; utilization; adequacy and endowment; market.

Keywords-- Green bricks, recycling, emerging technology, green building materials.

Digital Object Identifier (DOI):

<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.293>

ISBN: 978-628-95207-0-5 **ISSN:** 2414-6390

I. INTRODUCCIÓN

Existe, a nivel mundial, la preocupación por conservar el ambiente, esta incluye en uno de los puntos a la gestión ambiental de los residuos sólidos domiciliarios, la cual representa un desafío para una adecuada gestión que abarca diversas actividades y componentes [1]. En América Latina, al igual que en el resto del mundo, con la idea de un cambio para revertir la problemática, están tomando acciones específicas mediante políticas públicas dadas por los estados, siendo enfocadas hacia el desarrollo de normas ambientales o reformas en su gestión [2].

La gestión de los residuos sólidos en las ciudades de los países en desarrollo permite conocer la manera singular en que cada uno de los países plantea un manejo de residuos; sin embargo, existe una interrelación entre estos países. Además, los términos de gestión, gestión pública y gestión compartida se unen para permitir gestionar los residuos en una ciudad como Lima, Perú; construyendo un sistema compuesto en base a su geografía e historia [3].

En Perú se genera, aproximadamente, 19,000 t/día de residuos sólidos municipales y aproximadamente, el 50% de estos residuos sólidos sólo se generan en Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao. Este problema ocasiona que el 48% del total de residuos terminen en botaderos causando serios problemas a la salud y al ambiente [4].

El manejo de los residuos sólidos requiere de información adecuada en cuanto a su composición, la generación per cápita, la fracción de residuos reciclables y densidad. Esta información es necesaria para proyectar una información anual de sostenibilidad [5].

En los diferentes distritos, a nivel nacional, se evidencia una inadecuada gestión de residuos sólidos, esta gestión es de responsabilidad municipal, señalado en Ley General de Residuos Sólidos – Ley N° 27314. Por lo tanto, son los gobiernos locales los responsables de implementar acciones con la finalidad de reducir la problemática de residuos sólidos en sus localidades.

El Ministerio del Ambiente (MINAM) menciona que gran parte de las municipalidades realizan una gestión de residuos sólidos para un adecuado manejo de estos, pero no cuentan con información de generación de residuos y caracterización, esto conlleva a la mala calidad del servicio y al inadecuado tratamiento que se les da [6].

En el plan integral de gestión ambiental de residuos sólidos [7] del distrito de san juan de Lurigancho, menciona que el distrito tiene diversas causas que agravan el problema de la

contaminación, por ejemplo, el arrojado de residuos sólidos en los lugares públicos, genera la aparición de puntos críticos, que luego llegan a ser focos infecciosos, el entierro y quema de residuos sólidos, entre otras causas, señala que otro de los problemas que tiene es la falta de información de los diferentes componentes del servicio de limpieza pública, no cuenta con un sistema de monitoreo del servicio. Además, se realizan evaluaciones periódicas del servicio de limpieza pública, pero requiere de asistencia técnica para una evaluación integral. A esta situación se incluye la escasa cultura de pago por parte de la población, esto conlleva a bajos fondos para promover el reaprovechamiento, reciclaje y mejorar la calidad del servicio.

El MINAM sostiene que la generación anual de residuos urbanos de origen domiciliario fue un 68%, y el 32% son los residuos no domiciliarios, de las cuales el 13% provenientes de los mercados, ya que no hay un adecuado tratamiento de residuos sólidos dejando de aprovechar el alto potencial que tiene. Por ende, maximizan la contaminación ambiental [8].

En la actualidad, el Mercado Modelo Santa María, no cuenta con un plan de manejo de residuos sólidos, ni caracterización. Incluso, no cuenta con un programa de sensibilización o capacitación sobre el adecuado manejo de residuos. El mercado tiene un solo punto de acopio precario en el cual se almacenan los residuos y no hay ningún tipo de segregación lo cual pone en riesgo a los comerciantes, compradores y al ambiente. Es así que el presente trabajo, desde el enfoque sostenible, tiene como finalidad realizar una propuesta de manejo de residuos sólidos para la de minimización de residuos, de tal forma que se busca lograr disminuir los impactos negativos generados por la acumulación de los residuos.

II. METODOLOGÍA

Esta investigación tiene un diseño descriptivo propositivo de enfoque cuantitativo y cualitativo, de tipo no experimental.

Para lograr el objetivo de elaborar una propuesta de manejo de residuos sólidos en el establecimiento, se tuvo que realizar un diagnóstico y análisis situacional del manejo de residuos sólidos del establecimiento y una revisión bibliográfica de fundamentos teóricos del manejo de residuos sólidos en mercados.

A. Procedimiento para realizar el diagnóstico y análisis situacional

a) *Etapa 1:* En esta etapa se establecieron las técnicas a utilizar, las cuales son encuesta y análisis documental; mientras que los instrumentos fueron cuestionario y ficha de registro de datos, además se utilizó la ficha de observación de campo, tomando en cuenta las restricciones por los administradores del mercado generada por la crisis sanitaria global del por el virus SARS-CoV-2, motivo por el cual no se pudo realizar un estudio de caracterización, pero sí se pudo analizar cada uno de los componentes que forman parte del manejo de residuos sólidos. Las preguntas de los instrumentos se determinaron basadas en las variables, con el fin de obtener los datos

necesarios para dar respuesta a nuestra pregunta de investigación.

b) *Etapa 2:* En esta etapa se calculó la muestra, para un tamaño poblacional de 216 comerciantes que serán todos los vendedores del mercado y se fijó la fecha para aplicar la encuesta de forma virtual, por la emergencia sanitaria de pandemia del covid-19, la cual se fue el 2 de octubre del 2021.

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

Ecuación 1.

Método de probabilidad para una población finita.

Donde:

- n = tamaño de la muestra
- Z = Nivel de confianza expresado en la tabla Z
- N = Universo
- e = Margen de error muestral
- p = probabilidad positiva (*)
- q = probabilidad negativa (*)

(*) cuando no hay estudios anteriores se asumirá una probabilidad del 50% y 50% el nivel de confianza para las encuestas de estas investigaciones es el de 95% con un valor en porcentaje de 1.96.

Reemplazando:

$$\frac{196^2 \times 120 \times 0.5 \times 0.5}{0.08^2 \times (120 - 1) + (196^2 \times 0.5 \times 0.5)}$$

n = 67

Por tanto, la muestra óptima será de 67 personas que serán seleccionados de forma aleatoria entre los comerciantes del mercado modelo de Santa María de San Juan de Lurigancho y la población del Asentamiento humano Santa María.

c) *Etapa 3:* La siguiente etapa es encontrar un instrumento que tenga validez, la cual fue de acuerdo Guía metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización para Residuos Sólidos Municipales del MINAM, es una guía que tiene por objetivo dar una serie de pautas metodológicas que describen en forma clara y sencilla los pasos a seguir para la obtención de las características de los residuos sólidos. Una vez identificado y elaborado nuestros instrumentos, se procedió a la aplicación de la encuesta.

d) *Etapa 4:* Se realizaron las encuestas de manera online, mediante el uso del software de Google Forms, la cual será enviada por diferentes aplicaciones de mensajería o por mensaje de texto con la finalidad de alcanzar la totalidad de la muestra indicada. Las encuestas durarán un promedio de 7 a 9 minutos, en ser contestadas en su totalidad, se espera que las preguntas sean respondidas con veracidad y responsabilidad.

e) *Etapa 5:* En esta etapa, se procedió a la preparación de los datos obtenidos para el análisis correspondiente, una vez encuestados y recolectados los datos de la muestra de los vendedores del mercado se procedió a ordenar los resultados y ordenarlos en el programa Microsoft Excel para su posterior análisis estadístico descriptivo en el programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

f) *Etapa 6:* Se elaboró un diagnóstico que tiene como objetivo proporcionar el conocimiento del manejo actual de residuos sólidos en el mercado modelo Santa María, con el fin de encontrar oportunidades de mejora y plantear propuestas para contribuir con el manejo adecuado de residuos.

B. Procedimiento para realizar la búsqueda de fundamentos teóricos del manejo de residuos

a) *Etapa 1:* La clasificación de documentos se inició con la búsqueda de diversas fuentes de información. Se identificó literatura relevante, pertinente y confiable de manera eficiente.

b) *Etapa 2:* Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para hacer una adecuada selección de datos.

c) *Etapa 3:* Los artículos científicos fueron buscados directamente en las bases de datos antes mencionadas. Los documentos filtrados en la búsqueda fueron insertados en una matriz de recopilación de documentos.

d) *Etapa 4:* Realizar un análisis y síntesis de información leyendo cada uno de los documentos encontrados, estos documentos deben tener coherencia y responder a la pregunta de investigación para que sirva de ayuda a nuestra investigación.

e) *Etapa 5:* Se realizó la ficha de recolección de datos, teniendo en cuenta el año, el autor, el título de la investigación y el resumen de cada documento analizado, esto nos servirá para seguir dando respuesta a los objetivos planteados.

III. RESULTADOS

Objetivo 1: Realizar un diagnóstico y análisis del contexto actual del manejo de residuos sólidos del Mercado Modelo “Santa María”

Se realiza el diagnóstico y análisis del contexto actual del manejo de residuos sólidos basados en los resultados de la encuesta aplicada a los 67 comerciantes del Mercado Modelo “Santa María”, conforme a el cálculo de la muestra realizada previamente. Por otro lado, el análisis del contexto actual se realizó en base a las operaciones que son comprendidas en el manejo de residuos sólidos y necesarias para la elaboración de la propuesta de esta investigación. Además, también se tomaron en cuenta las características observadas en una visita de reconocimiento del establecimiento para enriquecer el diagnóstico y que se acerque más a la realidad.

El mercado tiene un solo nivel que cuenta, formalmente, con servicios de agua, desagüe y luz, organizado en 5 bloques que albergan 120 comerciantes; sin embargo, este número es mayor debido a que un gran número de puestos alberga a dos negocios y a veces existen ambulantes. Las actividades de negocio en el mercado varían desde puestos de tubérculos, verduras y hortalizas en general, además de aves y especerías, puestos de abarrotos, frutas de temporada y mercadería en general que incluyen ropa, zapatillas y productos plásticos, estos están distribuidos en la parte interna y externa del mercado, tal como se muestra en la Fig. 3.



Fig. 3 Distribución de los espacios del Mercado Modelo “Santa María”.

Nota. Elaborado en Google Earth

a) *Segregación:* Se identificó que la mayoría de los comerciantes usa solo un recipiente para almacenar sus residuos en sus puestos de trabajo, la mayoría de estos recipientes son de plástico y que se llenan cada día. Los comerciantes solo separan los residuos sólidos orgánicos, así como también hay grupos que separan sus residuos para reciclaje u otros usos. En contraste, la mayoría de comerciantes que no separa sus residuos da como razón que no sabe cómo se hace, no sabían que se podía hacer o que es muy trabajoso.

b) *Barrido y limpieza de espacios comunes:* Al ser un mercado, tomamos como espacio público a los espacios comunes; y con respecto al barrido y a la limpieza de estos, el mercado no cuenta con personal de servicio que se encargue de estas actividades, así que los mismos comerciantes se encargan de barrer y limpiar los espacios comunes que son cercanos a sus puestos; a pesar de ello, los comerciantes, en su mayoría, calificaron al servicio de recolección de residuos sólidos de su establecimiento como regular, mientras que un mínimo porcentaje lo calificó como bueno.

c) *Almacenamiento:* El mercado cuenta con 4 contenedores de residuos cada uno de ellos tiene un sticker grande con el nombre del tipo de residuo para que están que está destinado cada contenedor; sin embargo, no están alineadas a la Norma Técnica Peruana 900.058:2005 “Gestión ambiental”, la cual detalla el Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos. Estos contenedores se encuentran en un espacio amplio sin techo que funciona como zona de descarga y cochera, así como también se encuentran carritos ambulantes. También se encuentran tachos más pequeños en el mercado, estos están distribuidos en los pabellones y cuentan con una bolsa negra de plástico dentro; sin embargo, estas tampoco cuentan con los colores de la norma técnica antes mencionada. Además, es importante agregar que los contenedores fueron instalados por la Municipalidad de San Juan de Lurigancho.



Fig. 4 Zona de descarga y cochera, distintas vistas.



Fig. 5 Contenedores de residuos.

d) *Recolección selectiva*: Esta operación está a cargo de la municipalidad, según el Decreto Legislativo N° 1278. Según la encuesta, la gran mayoría de los comerciantes afirma que la Municipalidad es quien recolecta los residuos del establecimiento en turno tarde.

e) *Valorización*: El mercado cuenta con un botellón en el que, tanto los comerciantes como clientes, pueden introducir sus botellas plásticas que, el cual fue instalado por la Municipalidad de San Juan de Lurigancho; así mismo, es la Municipalidad quien recoge las botellas plásticas, una vez que el botellón se llena.



Fig. 6 Botellones instalados en el interior del establecimiento.

f) *Educación ambiental*: Además de las operaciones que el manejo de residuos sólidos comprende, se tomó en cuenta el factor de educación ambiental y percepción de los comerciantes sobre el manejo de residuos sólidos existente en el mercado; es así que, con respecto a las capacitaciones realizadas en el mercado, la mayoría de comerciantes afirma que no han recibido alguna capacitación sobre temas de residuos sólidos en los últimos 12 meses. La información sobre residuos sólidos la han obtenido, en su mayoría, a través de medios como radio y tv, así como de capacitaciones y charlas anteriores a 12 meses, talleres por internet, o redes sociales, también de folletos, afiches, periódicos, etc; en contraste, en su minoría, a través del uso de medios audiovisuales y otros medios.

Los comerciantes preferirían recibir información a través de capacitaciones, charlas, talleres o una mezcla de varios medios; estos talleres serían apropiados los días miércoles o jueves por la tarde, ya que es en ese horario en el que el ritmo de venta es un poco más bajo que en las mañanas.

Por otro lado, bajo la percepción de los comerciantes, lo que la municipalidad debería hacer para mejorar la gestión de residuos sólidos es educar, lo cual es oportuno y coincide con la preferencia que tienen por las capacitaciones y charlas para adquirir información relacionada a los residuos sólidos, así como propiciar la participación de los vecinos, así como aumentar la frecuencia de recolección.

Objetivo 2: Realizar una búsqueda de fundamentos teóricos del manejo de residuos sólidos en mercados de abastos.

a) *Categoría 1: Fortalecimiento de la segregación en la fuente*

Uno de los problemas más significativos identificados en la Estrategia Ambiental Nacional [6] es la gestión ineficiente de los residuos sólidos urbanos, fundamentalmente por la falta de segregación en el origen, por la existencia de vertederos sin sistemas de recolección de gases y lixiviados.

En el caso de los mercados, según [9], la segregación en la fuente por parte de los comerciantes tiene mucha relación con el giro del negocio que practica, puesto que después de haber recogido los residuos de los tachos recolectores y recipientes, es ahí donde la segregación toma más importancia, puesto que, permite que las operaciones posteriores sean más prácticas de realizar.

b) *Categoría 2: Aprovechamiento de residuos orgánicos y reciclables*

Las técnicas que se reconocen son la reducción, reciclaje, recuperación o reutilización, y estas, constituyen formas de aprovechar al máximo los recursos naturales [6,9].

Con respecto a las alternativas para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos pueden ser compostaje, ser alimento de animales o el desarrollo de biocombustible, sus beneficios se obtienen dependiendo del uso que se le dé a este tipo de residuo y las aplicaciones de programas se dan de forma eficiente en países europeos [10]

Es fundamental enfocar el manejo de los residuos sólidos para disminuir radicalmente la cantidad de residuos a disponer, asimismo para lograr reinsertar estos residuos a la cadena de valor. Por otra parte, es indispensable tener un conocimiento actual de la composición de los residuos que se están generando de forma local, para así gestionar y valorizar, para reducir y mitigar impactos. [11]

c) *Categoría 3: Educación y sensibilización para el manejo de residuos sólidos.*

Las estrategias a través de la que se busca transmitir la educación ambiental pueden ser: El desarrollo de cartillas pedagógicas con información explícita referente al manejo de residuos sólidos, jornadas de sensibilización y educación ambiental a los comerciantes y usuarios al interior y exterior del área de estudio, además del apoyo en la correcta clasificación de residuos sólidos [12,13].

Objetivo 3: Proponer alternativas de mejora sobre el manejo de residuos sólidos en el mercado Modelo Santa María

Se muestra la estructura del Plan de manejo de residuos sólidos en el establecimiento, en el que se proponen programas que son alternativas de mejora. Se detalla cada uno de los programas propuestos, tal como se ve en las Tablas II, III, IV.

TABLA I
PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL PARA LA COMUNIDAD COMERCIANTE Y ADMINISTRATIVA.

Programa I. Educación y sensibilización ambiental para la comunidad comerciante y administrativa			
Tiempo		6 meses	
Involucrados: Personal de aseo, Personal de Administración del mercado, vendedores, personal de vigilancia, Compradores, Personal encargado de la municipalidad, instituciones educativas aledañas			
Resumen narrative	Indicador verificable	Fuentes de verificación	Supuestos - Riesgos
Fin - Impacto Contribuir a la sensibilización, capacitación y formación sobre manejo de los residuos sólidos en mercado Modelo Santa María; para mitigar la contaminación ambiental, presente en este lugar.	1. Número de capacitaciones realizadas en temas ambientales. 2. Número de personas capacitadas en temas ambientales.	1. Registro de asistencia a las capacitaciones. 2. Evaluación de las capacitaciones a los vendedores	
Componentes 1. Sensibilizar al personal del mercado Modelo Santa María, en la importancia del manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos. 2. Formar al personal del mercado en los procesos de clasificación y aprovechamiento. 3. Incentivar a los vendedores del mercado en la aplicación del manejo apropiado y eficiente de los residuos sólidos.	1. Participación de los comerciantes a las jornadas de sensibilización	1. Registro de asistencia a capacitaciones. 2. Formato de evaluación del tema. 3. Evaluaciones periódicas.	1. Darle prioridad a la política ambiental para la puesta en marcha de la gestión ambiental municipal. 2. Existencia de normatividad y de lineamientos, aprobados por administración municipal que regulen el manejo de los residuos sólidos.
Actividades 1. Capacitaciones en temas ambientales asociados al manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos. 2. Campañas a través de radio, perifoneo y carteles ubicados estratégicamente con la importancia del manejo integral y aprovechamiento de los residuos sólidos. 3. Concursos que incentiven el manejo adecuado de los residuos dentro del mercado Modelo "Santa María". 4. Solicitar apoyo a entidades como las municipalidades de Lima, San Juan de Lurigancho, ONG's y empresas privadas.	1. Número de comerciantes aprobadas en las evaluaciones (7 de 15 preguntas) 2. Número de vendedores participantes en talleres y concursos ambientales. 3. Número de personas capacitadas. 4. Número de campañas y concursos realizados.	1. Encuesta a vendedores; para ver el impacto de los talleres y de las campañas de radio, perifoneo y carteles referentes al manejo integral y aprovechamiento de los residuos sólidos. 2. Formato de evaluación y seguimiento del proyecto. 3. Registro de vendedores participantes en campañas y concursos	1. Apoyo de entidades privadas y públicas para obtener recursos financieros, logísticos, técnicos y de asesorías académicas para el desarrollo del proyecto. 2. Compromiso, logística y presupuesto por parte de las gerencias de áreas relacionadas a la gestión de residuos sólidos de la municipalidad local.

TABLA II
PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y DOTACIÓN DEL CENTRO DE ACOPIO DE RESIDUOS SÓLIDOS

PROGRAMA II. ADECUACIÓN Y DOTACIÓN DEL CENTRO DE ACOPIO DE RESIDUOS SÓLIDOS			
Tiempo		2 meses	
Involucrados: Es responsabilidad del Dirigente del establecimiento, Administrador, Asistente, Personal de aseo, Ingeniero Ambiental (por parte de la municipalidad)			
Resumen narrativo	Indicador verificable	Fuentes de verificación	Supuestos - Riesgos
Fin - Impacto Cooperar con la adecuación y dotación del estado actual del centro de acopio del mercado modelo "Santa María", para almacenar los residuos sólidos orgánicos y reutilizables generados en el mercado.	1. El estado del centro de acopio cuenta con un techo que lo protege del sol. 2. El espacio del centro de acopio solo es utilizado con el fin de almacenar los residuos sólidos. 3. Estado de espacios comunes, locales, pabellones del mercado, centro de acopio, instalado y dotado.	1. Registro de residuos segregados adecuadamente 2. Registro del cronograma de recojo de residuos por parte del municipio. - Ficha de control de materiales requeridos.	
Componentes 1. Implementar un punto de acopio estratégico para la adecuada recolección de residuos. 2. Mejorar la gestión integral de los residuos sólidos generados durante las diferentes actividades en el mercado 3. Adecuar al 100% el punto de acopio con los materiales para la limpieza y materiales de aseo requeridos para minimizar la posibilidad de proliferación de vectores dentro y fuera del mercado.	1. El estado del centro de acopio cuenta con las adecuaciones necesarias (contenedores, techo, espacio limpio). 2. Estado de espacios comunes, locales, pabellones del mercado, centro de acopio, instalado y dotado.	1. Fotos del centro de acopio. 2. Fotos de condiciones del centro de acopio. 3. Registro de volúmenes de los residuos sólidos como lata, cartón, papel y vidrio. 4. Fotos de la plaza de mercado	1. Voluntad administrativa y financiera del gobierno local. 2. Apoyo de entidades privadas, para obtener recursos financieros y logísticos para el desarrollo del proyecto. 3. Inspección de la plaza de mercado.
Actividades	1. Instalación y dotación del centro de acopio de recursos	1. Visitas periódicas al punto de acopio. 2. Registros de recursos aportados para	1. Si el punto de acopio está en malas condiciones.

PROGRAMA II. ADECUACIÓN Y DOTACIÓN DEL CENTRO DE ACOPIO DE RESIDUOS SÓLIDOS			
Tiempo	2 meses		
Involucrados: Es responsabilidad del Dirigente del establecimiento, Administrador, Asistente, Personal de aseo, Ingeniero Ambiental (por parte de la municipalidad)			
Resumen narrativo	Indicador verificable	Fuentes de verificación	Supuestos - Riesgos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Acuerdos con empresas privadas y municipalidad para la instalación y dotación del centro de acopio de recursos económicos. 2. Realizar la gestión de adquisición de suministros (tachos suficientes y diferenciados) para el punto de acopio. 3. Separar en la fuente la totalidad de los residuos orgánicos y aprovechables generados. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. económicos 2. # de veces de recojo de residuos por parte de la municipalidad. 3. # total de tachos de residuos dispuestos u usados adecuadamente 	<ol style="list-style-type: none"> 1. la instalación y dotación del centro de acopio por parte de empresas privadas, públicas y alcaldía 3. Encuestas 4. Fotos del centro de acopio y de los diferentes sitios del mercado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. es necesario implementar medidas para adecuar el lugar. 2. Mediante el registro del cronograma de recojo de residuos por parte del municipio, se medirá la cobertura del plan.

TABLA III
PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

PROGRAMA III. APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS			
Tiempo	3 meses		
Involucrados: Personal de aseo, Personal de Administración del mercado, vendedores estables, Personal de vigilancia, Compradores, Personal encargado de la municipalidad, instituciones educativas aledañas			
Resumen narrativo	Indicador verificable	Fuentes de verificación	Supuestos - Riesgos
Fin - Impacto Contribuir con la reducción de la contaminación ambiental, presente en el mercado modelo Santa María; a través de la promoción de organizaciones de carácter comunitario en el rescate y aprovechamiento de residuos sólidos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Número de calles, locales, pasadizos y centro de acopio del mercado modelo Santa María. 2. Conformación de organizaciones comunitarias que están enfocadas a la actividad del reciclaje y/o aprovechamiento de residuos sólidos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Foto de diferentes lugares del mercado 2. Fotos de la organización comunitaria que trabajan en la actividad del reciclaje y/o aprovechamiento de residuos sólidos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compromiso y motivación de las personas que ejercen la actividad del reciclaje.
Componentes <ol style="list-style-type: none"> 1. Conformar organizaciones de carácter comunitario para el Aprovechamiento de residuos sólidos. 2. Capacitar a las organizaciones de recicladores formales en temas de desarrollo comunitario, liderazgo, formación empresarial y principalmente en temas de reciclaje y aprovechamiento de los residuos sólidos. 3. Conseguir recursos económicos, logísticos y académicos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Número de las organizaciones de recicladores formales conformadas con actividad de reciclaje y/o aprovechamiento de residuos sólidos. 2. Número de capacitaciones en temas de desarrollo comunitario, liderazgo, formación empresarial y en temas de reciclaje y aprovechamiento de los residuos sólidos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fotos de la organización de recicladores formales 2. Fotos de capacitaciones a personas que conforman la organización de recicladores formales 3. Registro de aportantes de empresa públicas y privadas que ayudaron con recursos económicos y logísticos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Motivación al tema de organización comunitaria para desarrollar actividad del reciclaje y/o Aprovechamiento de residuos sólidos. 2. Asistencia a las capacitaciones en temas de desarrollo comunitario, liderazgo, formación empresarial. 3. Apoyo de la administración local privadas, para obtener recursos financieros y logísticos.
Actividades <ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar tachos de colores para la segregación de residuos sólidos, alineados a la Norma Técnica Peruana 900.058:2005. 2. Convocar a recicladores formales y/o directivas de acción comunal a través de campañas de radio, del canal comunitario y de periferoneo. 3. Gestión de recursos económicos y logísticos con empresas privadas y la municipalidad local. 4. Capacitaciones en torno a temas, asociativos, liderazgo y aprovechamiento de residuos sólidos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cantidad adecuada de tachos para un mercado, con sus colores respectivos. 2. Número de personas convocadas que trabajan independiente en la actividad del reciclaje. 3. Cantidad de recursos financieros, logísticos 4. Número de convenios con instituciones, gobiernos locales, empresas privadas e instituciones educativas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fotos y documentación que registre la entrega e implementación de los tachos de colores. 2. Registros de personas que conforman la organización comunitaria y trabajar en la actividad del reciclaje. 3. Registros de recursos financieros, logísticos académicos aportados por empresas privadas, alcaldía e instituciones, y de convenios. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Voluntad política, logística y financiera del gobierno local. 2. Apoyo de entidades privadas, para obtener recursos financieros y logísticos 3. Apoyo de instituciones y ONGs del rubro ambiental, que apoyen en la asesoría académica para las capacitaciones.

Además de los programas, también se elaboró una matriz con actividades de vital importancia para implementar los programas propuestos y el cronograma de actividades. A continuación, se describe la matriz en las Tablas IV y V.

TABLA IV

PROPUESTA DE MATRIZ DE ACTIVIDADES

Actividades	Indicador	Año	Responsables
Elaborar y difundir el material sobre manejo de residuos sólidos	100 trípticos, dípticos, carteles	2021	Área de gestión ambiental del mercado y Área de gestión ambiental de Limpieza pública de la Municipalidad
Incentivar la participación activa de los interesados para fomentar el conocimiento y la cultura ambiental.	1 ordenanza municipal local aprobada		
Determinar cuándo se están desarrollando las actividades propuestas por el plan de manejo de residuos sólidos	% De vendedores capacitados		
Involucrar a empresas privadas en el desarrollo de las ferias, capacitaciones y concursos	Documentación que indique los acuerdos		
Determinar cómo se está desarrollando el programa propuesto	Evaluaciones de conocimiento posteriores a las capacitaciones		
Determinar cuál es el beneficio que obtiene el mercado al implementar las actividades propuestas	Análisis costo - beneficio		
Establecer un comité encargado del manejo de residuos sólidos en el establecimiento.	Registro de integrantes del comité y la coordinación de reuniones		
Elaborar un Estudio de caracterización de residuos sólidos en el mercado	Determinar en n° y % de la generación, los pesos, el volumen, la composición y la densidad de los residuos	2022	

TABLA V

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Programa	Actividad	Responsable	Frecuencia	Cronograma						
				1	2	3	4	5	6	
Monitoreo y seguimiento	Elaborar y difundir el material sobre manejo de residuos sólidos	Área de gestión ambiental del mercado y Área de gestión ambiental de Limpieza pública de la Municipalidad	Semestral							
	Incentivar la participación activa de los interesados para fomentar el conocimiento y la cultura ambiental.									
	Determinar cuándo se están desarrollando las actividades propuestas por el plan de manejo de residuos sólidos									
	Involucrar a empresas privadas en el desarrollo de las ferias, capacitaciones y concursos									
	Determinar cómo se está desarrollando el programa propuesto									
	Determinar cuál es el beneficio que obtiene el mercado al implementar las actividades propuestas									
	Realizar la planificación, el trabajo de campo y operaciones, finalmente el análisis de la información.									
			Mensual							

IV. DISCUSIÓN

En la presente investigación, se presentó el diseño de una propuesta, la cual constó de la implementación de ejes fundamentales para el adecuado manejo de residuos sólidos, tales como la educación ambiental y sensibilización para los comerciantes sobre el manejo de residuos sólidos, adecuación y dotación del centro de acopio de residuos sólidos y aprovechamiento de residuos sólidos, estos lineamientos permiten contribuir a una adecuada gestión de residuos, con la finalidad de disminuir los impactos ambientales negativos generados por el incorrecto manejo de residuos sólidos.

En la elaboración del diagnóstico del contexto actual de manejo de residuos sólidos en el mercado modelo “Santa

María” se aplicó una encuesta, con la que se obtuvieron resultados a preguntas como ¿Sí separa sus residuos? El 44,8% de los comerciantes respondió que solo separa los residuos orgánicos, le sigue el 28,4% que respondió que separa residuos aprovechables, mientras que el 26,9% respondió que separa otros tipos de residuos. En base a estos resultados, se conoce que la mayoría de los comerciantes tiene un hábito de separar los residuos orgánicos. En comparación con una investigación que utiliza una pregunta similar y que se refiere a lo mismo, ¿Clasifican o separan los residuos sólidos orgánicos que generan?, se obtuvieron resultados como el 58% no realiza separación, frente a un 42% que sí lo hace. Por lo tanto, los comerciantes deben realizar una adecuada segregación de residuos orgánicos, que involucra actividades asociadas con la gestión, para luego realizar algún tratamiento. Se estima que la cantidad de residuos orgánicos generados en un mercado son destinados a un relleno sanitario, aun teniendo la posibilidad de ser aprovechados, lo que conlleva a problemas de salud pública, contaminación visual y afectaciones a los recursos naturales. Por consiguiente, es importante hacer énfasis a la hora de escoger el tipo de técnica de aprovechamiento que este acorde a las necesidades del centro de abastos, así como, de la educación ambiental, la adecuación y dotación de un centro o punto de acopio. [14]

Con respecto a los resultados obtenidos en la pregunta ¿Ha recibido alguna capacitación sobre temas de residuos sólidos en los últimos 12 meses? El 65,7% de los comerciantes respondió que no ha recibido alguna capacitación, mientras que el 34,3% respondió que sí. El gran porcentaje afirma que no recibió capacitaciones, indica una debilidad respecto al aspecto de educación ambiental, capacitación y sensibilización sobre residuos sólidos para los comerciantes del establecimiento. En comparación con una investigación que aplica la misma pregunta en su encuesta, se obtienen resultados contundentes, donde el 26% de comerciantes respondió que sí ha recibido capacitaciones sobre temas de residuos sólidos en los últimos 12 meses, mientras que el 72% no y el 2% no lo sabe. Estos resultados se pueden dar por factores como la falta de disposición de presupuesto, el insuficiente equipo humano o el desinterés que las autoridades de la Municipalidad local presentan, por lo que no fiscaliza y capacita a todos los mercados de San Juan de Lurigancho; sin embargo, en la investigación mencionada, se dio el caso de que los comerciantes encuestados alquilaban los puestos, y afirmaron que no participan en las actividades y/o reuniones del establecimiento. De todas maneras, sea cual sea el factor que hace que los comerciantes no reciban las capacitaciones y sensibilización sobre temas de residuos sólidos, se deben hacer los esfuerzos por mantener las capacitaciones periódicas y aplicar estrategias para incrementar la participación de los comerciantes en las actividades programadas. [15]

Por otro lado, con respecto a los resultados del objetivo 3, el cual fue proponer alternativas de mejora sobre el manejo de residuos sólidos en el mercado Modelo Santa María, se diseñaron 3 programas que basadas en las necesidades que tiene

el mercado; los cuales se pueden observar en las Tablas II, III, IV. En coherencia, en otra investigación, se diseñó un programa con tres proyectos: Educación y sensibilización ambiental para la comunidad comerciante y administrativa, Aprovechamiento de residuos orgánicos y de residuos reciclables; puesto que, se considera que contienen actividades consideradas como urgentes y prioritarias para la mejora del manejo de residuos sólidos del establecimiento [16]. A fin de lograr un cambio significativo positivo en el nivel de conocimientos de las personas respecto a la manipulación de sus residuos se sensibiliza a los comerciantes para una correcta disposición temporal de sus residuos sólidos, a través de charlas de capacitación y sensibilización [17]. En trabajos con un número de comerciantes similar, proponen la instalación e implementación de un centro de acopio o “Punto limpio” para mejorar el manejo de residuos sólidos generados en las diferentes actividades en el mercado. Asimismo, se señala que ayuda a mejorar almacenamiento selectivo y fomenta la formación de una organización comunitaria que ejerza la actividad de aprovechamiento de residuos sólidos con el fin de disminuir los riesgos ambientales en el mercado [18]. Con respecto a la propuesta de aprovechamiento de residuos sólidos, se plantea que se aplique el contacto con empresas de compostaje y empresas que realicen la compra de residuos aprovechables [19].

Las propuestas formuladas han demostrado ser ajustables y aplicables frente a las necesidades de cada mercado con contextos diferentes, además de buscar beneficios ambientales y económicos, con un enfoque que le dé importancia a la educación ambiental.

Finalmente, se presentaron limitaciones tales como que, en el establecimiento, no se ha aplicado ningún plan de manejo de residuos sólidos, así también por los lineamientos tomados por el gobierno ante el estado de emergencia debido a la pandemia ocasionada por el virus SARS-CoV-2, no se pudo elaborar un estudio de caracterización de residuos sólidos. Sin embargo, se utilizaron otras técnicas que permitieron recolectar información relevante, tales como cuestionario y ficha de registro de datos, además se utilizó la ficha de observación de campo.

V. CONCLUSIONES

En esta tesis se realizó un diagnóstico y análisis del contexto actual del manejo de residuos sólidos del mercado Modelo Santa María, sobre el manejo de residuos sólidos, a partir de una encuesta de 15 preguntas cerradas y de una visita de reconocimiento del establecimiento y su contexto con respecto a los residuos sólidos, los cuales permitieron identificar que la problemática se relaciona principalmente con la inadecuada segregación de residuos sólidos, con el barrido y limpieza de espacios comunes por la falta de personal de servicio, así como la existencia de problemas con el almacenamiento y el aprovechamiento o valorización de los residuos generados. Por otro lado, los comerciantes consideran que fortalecer la educación ambiental es lo que la municipalidad debería hacer para mejorar la gestión de residuos sólidos, según

el 61,2% de los encuestados, y, coherentemente, el 82% de los comerciantes están dispuestos a recibir capacitaciones, charlas, talleres o una mezcla de varios medios. Por lo tanto, este diagnóstico nos permitió obtener información clave para definir las medidas adecuadas para mejorar el contexto del manejo de residuos sólidos en el establecimiento y cómo deben ser aplicadas de forma propicia.

Se realizó una búsqueda y recopilación de fundamentos teóricos y estrategias del manejo de residuos sólidos en mercados y centros de abasto, donde se determinó un total de 20 documentos, de los cuales el 65% de los documentos fueron de los últimos 5 años (2016-2020), ya que se quiso buscar propuestas y estrategias recientes y actualizadas, además el 35% tocan el tema del manejo de residuos sólidos orgánicos; estos, al ser analizados, dieron como resultado 3 categorías: Fortalecimiento de la segregación en la fuente, aprovechamiento de residuos orgánicos y aprovechables y, por último, educación y sensibilización para el manejo de residuos sólidos, cada una con su respectiva tendencia de aporte entre los documentos.

Se propusieron alternativas de mejora sobre el manejo de residuos sólidos en el mercado Modelo “Santa María”. Estas alternativas fueron: Educación y sensibilización ambiental para la comunidad comerciante y administrativa, Adecuación y dotación del centro de acopio, y, por último, el de Aprovechamiento de residuos sólidos; las cuales son medidas que se adecúan a las necesidades del establecimiento, obtienen beneficios y además se complementan entre sí para mejorar el contexto actual del manejo de residuos sólidos del mercado y la educación ambiental de los comerciantes.

REFERENCIAS

- [1] N. Pita, “Políticas Públicas en la Gestión Ambiental Peruana de los Residuos Sólidos Domiciliarios: Efectos del Proceso de Descentralización”, M.G tesis, Universidad de Leiden, Leiden, Holanda, 2019.
- [2] OPS & OMS, “Salud, ambiente y desarrollo sostenible: hacia el futuro que queremos”, OPS y OMS, Una colección de textos basado en la serie de seminarios de la OPS hacia Rio+20, ISBN 978-92-75-31761-7, 2013.
- [3] M. Durand, “La gestión de los residuos sólidos en los países en desarrollo: ¿cómo obtener beneficios de las dificultades actuales?”, M.G tesis, Universidad UNFV, Lima, Perú, 2011.
- [4] MINAM, “Guía metodológica para elaborar e implementar un Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Municipales”, Lima, Perú, 2015.
- [5] R. Rosales, “Caracterización de residuos sólidos domiciliarios para la implementación de un plan de manejo en el distrito de Paucarpata provincia de Arequipa 2014 – 2015”, B. Tesis, Arequipa, Perú, 2017.
- [6] MINAM, R.M 091 “Guía para la Gestión Operativa del Servicio de Limpieza Pública” Lima, Perú, 2020.
- [7] MINAM, “Plan integral de gestión ambiental de los residuos sólidos - PIGARS Municipalidad Distrital San Juan de Lurigancho”, Lima, Perú, 2014.
- [8] MINAM, “Sexto informe nacional de residuos sólidos de la gestión del ámbito municipal y no municipal”, 6to Informe, Lima, Perú, 2014.
- [9] A. Centeno, “Propuesta de un plan de minimización de los residuos sólidos generados en el Centro De Abasto: Mercado San Francisco Distrito De Villa María Del Triunfo”, Tesis para obtener el título, UNTELS, Lima, Perú, 2019.
- [10] M. Gómez, “Propuesta en el manejo sostenible de residuos sólidos orgánicos en plaza de mercado (caso: Plaza de mercado La Concordia)”, Tesis para título profesional, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, Colombia, 2016.
- [11] L. Corredor y F. Hernández, “Reflexiones sobre la importancia económica y ambiental del manejo de residuos en el siglo XXI”. ISSN Vol. 15, no1692-1399, no. 1, marzo 2016.
- [12] K. Quispe, “Propuesta de manejo integral de residuos sólidos para el mercado Ascopro, distrito de Los Olivos, provincia Lima”. Tesis para título profesional, UPEU, Lima, Perú, 2018.
- [13] J. Torres y S. Campos, “Formulación guía PGIRS actualizado con protocolos Covid-19 para la Plaza de Mercado de Fontibón”. Tesis para título profesional, Universidad UDFJC, Bogotá, Colombia, 2020.
- [14] P. Gutierrez, “Mejora y ampliación del servicio de limpieza pública de la municipalidad distrital de san miguel de ñique”. Tesis para obtener el grado de título, UDEP, Piura, Perú, 2014.
- [15] K. Ríos, “Propuesta de un plan de manejo y de valorización de residuos sólidos en el Mercado Las Lomas - Villa el Salvador”, Tesis para el grado de título profesional, Universidad UNALM, Lima, Perú, 2022.
- [16] A. Ramirez y J. Suarez, “Evaluación del Plan de Residuos Sólidos de la Plaza De Mercado del Barrio Doce de Octubre Ubicada en la Ciudad de Bogotá y Formulación de Propuestas de Mejoramiento”, Tesis para grado de especialista, Universidad UDFJC, Bogotá, Colombia, 2016.
- [17] C. Bocanegra y J. Díaz, “Impacto del Programa “Buenas prácticas” en la disposición temporal en un centro de abastos mercantil”, *Revista Universidad y Sociedad*, vol. 12, no. 6, pp. 123-128, noviembre, 2020.
- [18] N. López, “Propuesta de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la plaza de mercado de Cereté – Córdoba”, Tesis optar para el grado de maestría, Universidad PUJ, Bogotá, Colombia, Julio, 2009.
- [19] C. Arévalo y A. Fonseca, “Propuesta de plan de manejo integral de residuos sólidos para la plaza de mercado del barrio San Francisco”, Tesis para grado de título, Universidad UDFJC, Bogotá, Colombia, 2018.