

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE ARTE Y DISEÑO



**Sistema de Mobiliario promotor de la concientización sobre los Residuos
Biocontaminados en Establecimientos de Salud pública de Lima
Metropolitana**

**TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIADO EN
ARTE CON MENCIÓN EN DISEÑO INDUSTRIAL QUE
PRESENTA LA BACHILLER:**

AUTORA

Alvarado Eslava, Micaela Mia

ASESORA

Diez Canseco Castro de Steffen, Milagros Martina

Lima, 2021

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi familia, que me apoyó en todo momento para crecer como persona y profesional. A mis profesores, que no solo me dieron las herramientas y conocimiento para desarrollar este proyecto, sino también apoyo y guía. Pero, sobre todo, está dedicado a todo el personal sanitario, que durante la pandemia del 2020 ha arriesgado su salud por la de los demás.



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todos los participantes del estudio, quienes, pese a encontrarse en una situación inusual y estresante debido a la coyuntura actual, han otorgado su tiempo al aporte de esta investigación. Un agradecimiento especial a los doctores y enfermeras que participaron en los estudios durante sus tiempos libres no obstante su cansancio. A todos los trabajadores de la primera línea, quienes han afrontado la peor parte de esta pandemia y sin quienes el panorama hubiera sido peor.

A mis profesores Juan Montalván, Jorge Li y Héctor Revilla, quienes a pesar de las dificultades de la enseñanza virtual, han sabido guiar a sus alumnos y apoyarnos en nuestro proceso investigativo. Por sus apreciaciones y asesorías que permitieron el desarrollo de la propuesta final. Especialmente a Jorge Li por colaborar durante su tiempo fuera de clases a la recolección del registro fotográfico.

Un especial agradecimiento a mi asesora Milagros Diez Canseco por la paciencia y la guía otorgada. Por brindarme herramientas y contactos que enriquecieron el proyecto, especialmente y por el apoyo en tiempos de duda en cuanto a la investigación.

Pero sobre todo quiero agradecer a mi familia, por su soporte durante toda mi formación profesional y en especial durante los momentos más difíciles de esta pandemia.

RESUMEN

En el Perú aproximadamente el 46% de los residuos hospitalarios son biocontaminados y su inadecuado manejo puede generar riesgos de salud pública y saneamiento. La segregación inadecuada de estos residuos por parte del profesional sanitario pone en riesgo al personal de limpieza. Las faltas en su manejo son comprensibles mediante el modelo psicológico de comportamiento Health Belief Model (HBM). A través del enfoque de Emotional Design, siguiendo la metodología de la Ingeniería Kansei, se demuestra el efecto de la materialidad en la persona durante el desempeño de una actividad. Actualmente se brinda capacitaciones al personal sanitario para mitigar el problema, pero estas no son una solución sostenible en el tiempo. No existe un sistema de sensibilización enfocado en promover la empatía con el personal que se expone al peligro, lo que ayudaría a la correcta segregación de los residuos biocontaminados. JUNTOS es una propuesta sistémica de depósitos y paneles intuitivos que concientizan al personal médico para segregar correctamente. Se hicieron entrevistas virtuales a actores clave y registros fotográficos del contexto, como estudios de validación con prototipos físicos. Como estrategia de análisis se realizó un árbol de problemas y un diagrama de afinidad que reflejó las áreas de oportunidad, relacionadas con el refuerzo de la empatía.

Palabras clave: residuos sólidos hospitalarios, segregación de desechos, salud pública, concientización, diseño emocional

ABSTRACT

In Peru, approximately 46% of hospital residues are bio-contaminated. Their inadequate segregation, which has the wrong division by the assigned health professional as the focal error point, could present risks for public health and sanitation, putting the cleaning staff's health at risk. We can comprehend the mistakes made in the management using the Health Belief Model (HBM). Through de Emotional Design focus, following the Kansei Engineering methodology, we can prove the effect of the materiality in the subject's performance. Nowadays, special training focused in mitigating the problem exists, but it is not a sustainable solution throughout time. There is a lack of sensitization focused on promoting empathy towards the exposed personnel by correctly sorting the contaminated residues. JUNTOS is a systemic proposal made of bins and intuitive panels that raise awareness between the medical personnel and promote the correct segregation of bio/contaminated residues. Virtual interviews to key actors and photographic registries of the context were made, and validation studies with physical prototypes are planned to be taken in the near future. As an analysis strategy, a problem tree and an affinity diagram were constructed in order to identify the opportunity areas related to empathy fortification.

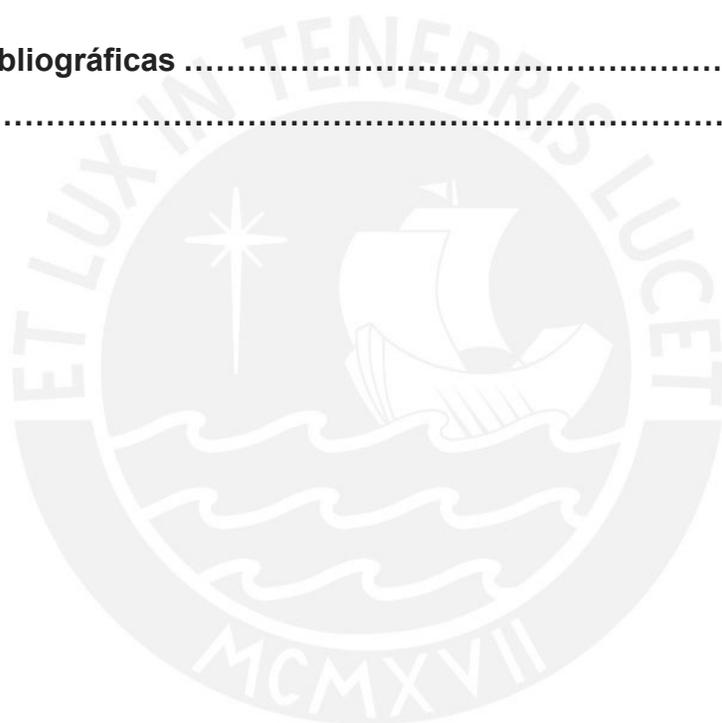
Keywords: solid hospital waste, waste segregation, public health, awareness, emotional design

INDICE DE CONTENIDOS

Capítulo 1. Introducción	1
1.1. Problemática.....	2
1.2. Problema específico.....	2
1.3. Pregunta de investigación.....	3
1.4. Lineamientos de la investigación (guía del lector).....	3
Capítulo 2. Antecedentes	6
2.1. Gestión integral de residuos sólidos en EESS, SMA y CI.....	7
2.1.1. Residuos sólidos.....	7
2.1.2. Procedimientos del manejo de residuos.....	11
2.1.2.1. Acondicionamiento.....	13
2.1.2.2. Segregación.....	15
2.1.2.3. Almacenamiento primario.....	16
2.1.3. Salud del trabajador.....	17
2.1.4. Bioseguridad.....	19
2.1.5. Riesgos biológicos.....	20
2.2 Marco teórico.....	22
2.2.1. Health Belief Model (HBM).....	22
2.2.2. Diseño emocional.....	23
2.2.2.1. Ingeniería Kansei.....	25
2.2.3. Design for behavioral Change.....	27
2.3. Estado del arte.....	28
2.3.1. Propuestas en el contexto peruano.....	29
2.3.2. Propuestas aislantes de residuos.....	30
2.3.3. Propuestas con elementos señaléticos.....	35
2.4. Brecha de innovación.....	37
2.5. Hipótesis.....	38
2.6. Objetivos general y específicos.....	38
Capítulo 3. Metodología	40

3.1. Estudios inductivos.....	42
3.1.1. Entrevistas práctico-teóricas.....	44
3.1.2. Entrevistas práctico-emocionales.....	45
3.1.3. Registro fotográfico.....	46
3.2. Estudios de conceptualización.....	48
3.2.1. Entrevista a usuario.....	48
3.2.2. Estudio participativo.....	48
3.2.3. Conversatorio participativo.....	50
3.3. Estudios de validación.....	51
3.3.1. Presentación del proyecto.....	51
3.3.2. Prototipado.....	51
3.3.3. Presentación al usuario.....	52
3.3.4. Presentación a expertos.....	53
3.3.5. Encuesta a usuarios.....	54
Capítulo 4. Estrategias de análisis.....	56
4.1. Diagrama de afinidad.....	57
4.2. Árbol de problemas.....	59
4.3. Modelados.....	60
4.3.1. Modelado de secuencia.....	60
4.3.2. Modelado conceptual.....	62
4.3.3. Modelado físico.....	63
4.4. Diferencial semántico.....	65
Capítulo 5. Resultados y discusión.....	66
5.1. Propuesta de diseño en etapa inicial.....	68
5.2. Propuesta de diseño en etapa de desarrollo.....	72
5.3. Propuesta de diseño final.....	75
5.3.1. Aspectos técnicos – funcionales.....	79
5.3.2 Aspectos estéticos – emocionales.....	87
5.3.3 Aspectos socionaturales.....	90
5.4. Discusión.....	91

5.4.1. Discusión de los aspectos técnicos – funcionales.....	91
5.4.2. Discusión de los aspectos estéticos – emocionales.....	92
Capítulo 6. Conclusiones.....	93
6.1. Recuento de la investigación.....	94
6.2. Principales contribuciones.....	95
Capítulo 7. Limitaciones y trabajo a futuro.....	96
7.1. Limitaciones.....	97
7.2. Trabajo a futuro.....	97
Referencias bibliográficas	98
Anexos.....	101



LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Especificaciones técnicas para los recipientes.....	14
Tabla 2. Muestra de propuestas de la empresa DISA.....	30
Tabla 3. Propuestas aisladoras de residuos.....	31
Tabla 4. Propuestas con elementos señaléticos.....	35
Tabla 5. Registro de interesados.....	43
Tabla 6. Requerimientos.....	67



LISTA DE FIGURAS

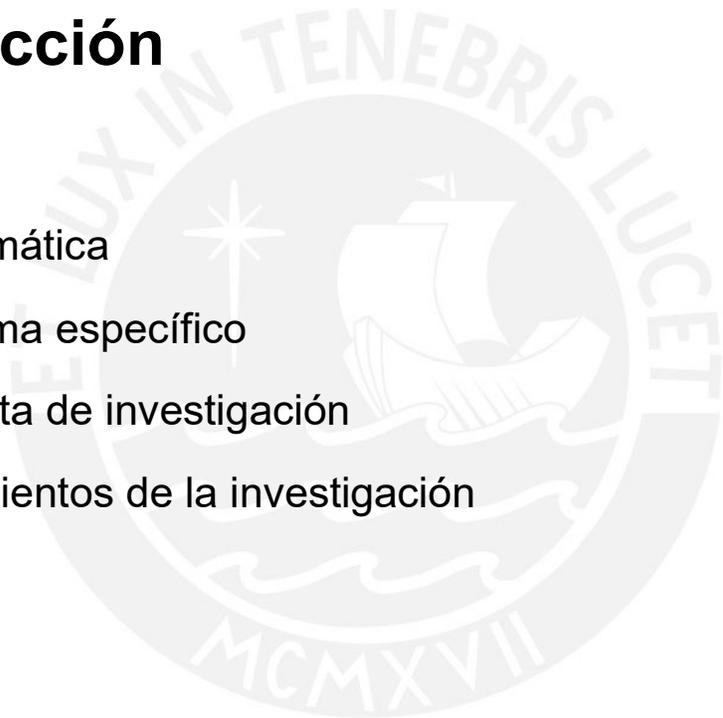
Figura 1. Lineamientos de la investigación.....	4
Figura 2. Símbolo internacional de elementos biopeligrosos.....	10
Figura 3. Símbolo internacional de peligro de radioactividad.....	10
Figura 4. Trazabilidad del residuo biocontaminado.....	11
Figura 5. Ingeniería Kansei.....	27
Figura 6. Propuestas aisladoras de residuos.....	32
Figura 7. Propuestas con mecanismo de sellado de bolsa.....	33
Figura 8. Sterilis.....	34
Figura 9. Public Recycle Bin 1 Malaysia for City Council.....	36
Figura 10. W+K Recycling Bins.....	37
Figura 11. Double Diamond.....	41
Figura 12. Registro de participantes.....	42
Figura 13. Extractos del registro fotográfico.....	47
Figura 14. Matriz método Kano.....	49
Figura 15. Pasos de cierre de bolsa en prototipo de cartón.....	52
Figura 16. Encuesta al personal de limpieza.....	55
Figura 17. Diagrama de afinidades.....	57
Figura 18. Ampliación del diagrama de afinidades.....	58
Figura 19. Árbol de problemas.....	60
Figura 20. Modelo de secuencia.....	61
Figura 21. Modelo conceptual.....	63
Figura 22. Modelo físico.....	64

Figura 23. Ejemplo del análisis del diferencial semántico.....	65
Figura 24. Matriz completa.....	68
Figura 25. Propuesta inicial.....	69
Figura 26. Propuestas rápidas de contenedores.....	70
Figura 27. Propuesta en desarrollo.....	72
Figura 28. Maqueta 1:10.....	73
Figura 29. Cierre de bolsa.....	74
Figura 30. Maqueta de propuesta final.....	75
Figura 31. Primera fase de la propuesta final.....	76
Figura 32. Primera fase de la propuesta final exploración.....	77
Figura 33. Propuesta final.....	78
Figura 34. Uso del pedal.....	79
Figura 35. Propuesta final corte transversal en cuerpo.....	80
Figura 36. Mecanismo del pedal.....	81
Figura 37. Desfase para agarre.....	83
Figura 38. Corte de la unión a la tapa.....	84
Figura 39. Aro sujetador con mecanismo.....	84
Figura 40. Mecanismo de sellado de bolsa.....	85
Figura 41. Retiro de los elementos internos.....	86
Figura 42. Producto en contexto.....	88
Figura 43. Afiche informativo.....	89
Figura 44. Afiche concientizador.....	90

Capítulo 1:

Introducción

- 1.1. Problemática
- 1.2. Problema específico
- 1.3. Pregunta de investigación
- 1.4. Lineamientos de la investigación



CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Problemática

Según Yoann Ogor, director técnico de Veolia, en el Perú se generan 20 000 toneladas anuales de residuos biocontaminados, de los cuales el 75% procede de Lima. De acuerdo con el Ministerio de Salud (MINSA), la gestión y el manejo correcto de los residuos sólidos de los establecimientos de salud previene, controla y minimiza los riesgos sanitarios, ocupacionales y ambientales; así como disminuye el impacto negativo a la salud pública y al ambiente que éstos producen (MINSA, 2018). Sin embargo, al interior de las instituciones sanitarias existe un manejo inadecuado de estos residuos. Esto provoca el aumento de los residuos biocontaminados, infecciones intrahospitalarias debido a los microorganismos contenidos en los residuos (OMS, 2018) y un ambiente de ansiedad entre el personal de limpieza (principal afectado). La falta de equipamiento, el sobrepaso del límite volumétrico según la norma técnica vigente, la falta de concientización y la poca prioridad dada al tema (OMS, 2018) son los factores principales del inadecuado manejo de los residuos biocontaminados.

La segregación es el punto crítico del manejo de los residuos, su mala praxis desencadena peligrosos errores en las siguientes etapas del proceso¹ (MINSA, 2012). La principal falla es la confusión del contenedor a utilizar, debido a la falta de elementos que comuniquen la naturaleza del desecho y la importancia de su correcto manejo, contaminando así el contenedor de residuos generales con desechos biocontaminados.

1.2. Problema específico

La reincidencia de las fallas recae en la escasa sensibilización del profesional médico de las instituciones de salud pública de Lima Metropolitana con respecto a los peligros para el personal de limpieza, lo que denota una falta de concientización frente a la seguridad de terceros. De acuerdo con la OMS (2018), la falta de conciencia de los peligros que los residuos sanitarios significan para la salud es uno de los principales problemas asociados a su manejo

¹ Proceso explicado en el capítulo 2.

Actualmente se dan capacitaciones que no logran ser totalmente efectivas debido a la falta de iniciativa del profesional médico, quienes en su mayoría no acuden a las convocatorias². Por otro lado, para el personal de limpieza (de contrato tercerizado) estos adiestramientos significa una enseñanza antes que un refuerzo de información. El cambio de este personal al interior de distintas instituciones sanitarias da lugar a que las capacitaciones sean su única fuente de información. El ingreso al nuevo espacio de trabajo sin capacitación básica o información previa sobre los procedimientos del nuevo establecimiento³ aumentan el riesgo de exposición a los residuos.

1.3. Pregunta de investigación

¿Cómo a través del diseño de mobiliario se pueden crear medidas de protección física y psicológica para los trabajadores hospitalarios mediante la segregación responsable de los residuos biocontaminados?

1.4. Lineamientos de la investigación (guía del lector)

El propósito de este documento es representar el proceso de investigación para el diseño de un contenedor de biocontaminados centrado en la experiencia del usuario que promueva las buenas prácticas dentro de los hospitales limeños. Para ello, se presenta el lineamiento de los temas presentes por capítulo.

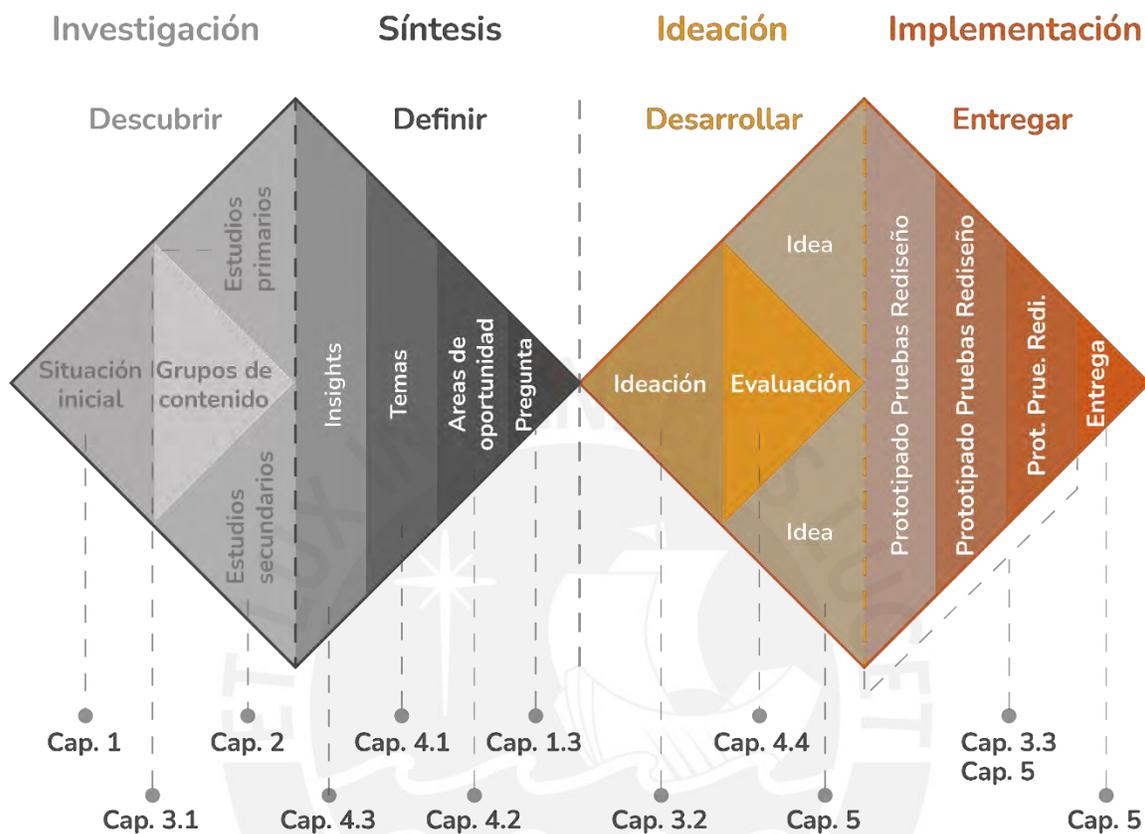
Con el fin de presentar la información de cada capítulo dentro del marco temporal de la investigación se presenta la Figura 1. En ella se observa la relación entre los capítulos y las fases de desarrollo de la metodología Double Diamond.

² Dato extraído de las entrevistas realizadas dentro de los estudios inductivos.

³ Dato obtenido de las entrevistas efectuadas para esta investigación.

Figura 1

Lineamientos de la investigación



Fuente: Elaboración propia

El capítulo 1 se refiere a la introducción. Se contextualiza la problemática y se presenta el problema específico de la investigación junto con la pregunta de investigación en el punto 1.3. Este proyecto se basa en la pregunta de investigación que establece los lineamientos a seguir. Del mismo modo, en el capítulo 1, se muestra el lineamiento de la investigación para guiar al lector.

El capítulo 2 trata sobre los antecedentes del proyecto. Se explican a detalle el marco teórico del proyecto, así como las normativas peruanas vigentes que rigen al proyecto, las teorías aplicadas en la investigación y en el proceso de diseño. Se presentan el estado del arte y los trabajos previos relacionados con el tema. Se expone la brecha de investigación hallada, la hipótesis y los objetivos que se abarcarán en el proyecto.

El capítulo 3 se refiere a la metodología. Se indican las metodologías empleadas y los estudios realizados (inductivos, de conceptualización y de validación) en las distintas etapas del proyecto. Se presentan los estudios inductivos (subcapítulo 3.1) que recolectan la información primaria utilizada en el proyecto. Los estudios de conceptualización (subcapítulo 3.2) que guían al desarrollo de la propuesta y los estudios de validación (subcapítulo 3.3) que permiten la definición validada del producto final.

El capítulo 4 describe de manera gráfica y escrita las estrategias de análisis de información empleadas para la comprensión de los datos obtenidos de los estudios del capítulo 3. Del mismo modo, se muestran los modelados empleados para el entendimiento de la información recolectada. La información obtenida de los análisis y de los modelados son especificados en el capítulo 5, en donde se utilizan para el desarrollo de la propuesta de diseño.

El capítulo 5 se refiere a los resultados y discusión. Aquí se muestra la evolución de la propuesta durante el proceso de la investigación. Se presenta la propuesta inicial y su transformación hasta llegar a la propuesta final, y se indican las razones de las decisiones de diseño tomadas a partir de los estudios del capítulo 3 y de los resultados del capítulo 4.

El capítulo 6 está dedicado a las conclusiones del proyecto. Se hace un resumen con las principales contribuciones de la investigación.

El capítulo 7 se refiere a las limitaciones y trabajo a futuro. Se exponen las limitaciones encontradas en el proceso de investigación y los trabajos a futuro a los que este proyecto abre camino.

Capítulo 2:

Antecedentes

2.1. Marco teórico

2.1.1 Gestión integral de residuos sólidos en establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación (EESS, SMA y CI)

2.1.2 Health Belief Model (HBM)

2.1.3 Diseño emocional

2.1.4 Design for behavioral Change

2.2. Estado del arte

2.2.1 Propuestas en el contexto peruano

2.2.2 Propuestas aislantes de residuos

2.2.3 Propuestas con elementos señaléticos

2.3. Brecha de innovación

2.4. Hipótesis

2.5 Objetivo general y específicos

CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES

Este trabajo de investigación se basa en las normativas vigentes de manejo de residuos biocontaminados del Perú⁴, así como en diversos trabajos de investigación referentes al tema con enfoques desde otras profesiones, como la arquitectura, psicología y la gestión.

De igual manera se siguen las teorías de diseño emocional y Design for behavioral Change para el desarrollo de la propuesta final, así como la teoría de comportamiento, Health Belief Model para el entendimiento del proceso mental que guía los cambios conductuales de las personas frente a potentes riesgos.

Se repasa el estado del arte pertinente al presente trabajo de investigación para identificar la brecha de innovación. Una vez recopilada la información se presentan la hipótesis y los objetivos del proyecto.

2.1. Gestión Integral de Residuos Sólidos en EESS, SMA y CI

La gestión integral y manejo de residuos sólidos es toda actividad técnica administrativa que engloba el manejo apropiado de los residuos sólidos, contemplando la planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción (MINSA, 2018).

2.1.1. Residuos sólidos

Según la OMS (2018), el 85% de los residuos generados por actividades de atención sanitaria lo constituyen desechos comunes, y el 15% restante se considera como infeccioso tóxico o radioactivo. Los desechos sanitarios proceden de hospitales y establecimientos

⁴ Norma Técnica de Salud (NTS) N°144

asistenciales, laboratorios y centros de investigación, centros en donde se realizan autopsias, bancos de sangre y centros de donación y residencias de ancianos (OMS, 2018).

Los residuos sólidos hospitalarios (o residuos sólidos de EESS, SMA y CI) son aquellos generados en los procesos de atención e investigación médica dentro de los establecimientos sanitarios. Estos son divididos entre residuos comunes, residuos especiales y residuos biocontaminados. La clasificación de los residuos sólidos en el Perú es adoptada de la clasificación establecida por la Asociación Brasileira de Normas Técnicas de 1994 (Prado, 2017). Los residuos especiales y los residuos biocontaminados son categorizados como residuos peligrosos, aquellos que por sus características representan un riesgo significativo para la salud de las personas y el medio ambiente (MINSA, 2018).

La Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos⁵ define los residuos peligrosos como:

“(…) elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, al finalizar su vida útil adquieren la condición de residuos o desechos y que independientemente de su estado físico, representan un riesgo para la salud o el ambiente, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas”

Adicionalmente, las leyes peruanas consideran como residuos peligrosos aquellos que presentan al menos una de las siguientes características: corrosividad, reactividad, toxicidad, inflamabilidad, radioactividad o patogenicidad (biocontaminación); así como los envases contenedores, como en los casos de los residuos sólidos biocontaminados y especiales (MINSA, 2018).

Los residuos de mayor riesgo para la salud son los residuos biocontaminados (OMS, 2018). Según el MINSA (2018), los residuos biocontaminados son aquellos generados en el proceso de atención e investigación médica y científica, que por su origen están contaminados con agentes infecciosos o que pueden contener microorganismos potencialmente riesgosos para la salud de la persona que entre en contacto con el residuo. Los residuos biocontaminados son conocidos como residuos de clase A por su naturaleza, y cada subclasificación se debe a su origen; dividiéndose específicamente en seis tipos de

⁵ Cita textual encontrada en el MANUAL DE DIFUSIÓN TÉCNICA N°1, 2006

residuos biocontaminados: residuos de atención al paciente, biológicos, bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados, residuos quirúrgicos y anátomo-patológicos, residuos punzocortantes y animales contaminados. La peligrosidad de esos residuos reside en sus características de patogenicidad, pudiendo suponer un gran riesgo para la salud humana y el medio ambiente si no se gestionan y se eliminan de forma segura (MINSA, 2018).

Los residuos tipo A.1 (de atención al paciente) son los residuos sólidos que han tenido contacto con secreciones, excreciones u otros líquidos orgánicos procedentes de la atención a pacientes, incluyendo en este tipo a todo aquello que ha tenido contacto con el paciente, como alimentos o instrumentos médicos desechables. Por otro lado, los residuos de tipo A.2 (biológicos) son los procedentes mayormente de los laboratorios clínicos o de investigación, al ser estos cultivos, inóculos, muestras biológicas, entre otros. Los residuos de tipo A.3 son las bolsas de contenido de sangre y hemoderivados, como el suero y el plasma, aparte de cualquier otro material que haya tenido contacto con sangre. Los residuos de tipo A.4 son los residuos quirúrgicos y anatomopatológicos, aquellos resultantes de procedimientos médicos y quirúrgicos, como tejidos, órganos, placentas, entre otros (MINSA, 2018).

Se debe tener un mayor cuidado con los residuos de tipo A.5, debido a que estos están compuestos de elementos punzocortantes, independientemente de si tuvieron contacto o no con elementos infecciosos. Entre estos se pueden encontrar agujas hipodérmicas, pipetas, bisturís, vidrios rotos, entre otros. Y finalmente, los residuos tipo A.6 (animales contaminados) son aquellos cadáveres o partes de animales inoculados o utilizados en entrenamiento de cirugías o protocolos de investigación científica. Estos residuos deben ser eliminados en el momento de su generación para evitar posibles contagios (MINSA, 2018).

A los residuos biocontaminados, independientemente de su tipología, se les otorga el símbolo internacional de riesgo biológico (elemento biopeligroso) presentado en la Figura 2.

Figura 2

Símbolo internacional de elementos biopeligrosos



Fuente: Tomado de Biohazard symbol [Imagen], por Wikimedia Commons, 2006, Wikipedia (https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Biohazard_symbol.svg). PD

Por otro lado, los residuos especiales se dividen entre químicos peligrosos (B1), farmacéuticos (B2) y radioactivos (B3). Siendo los últimos normalmente materiales sólidos o contaminados por líquidos radioactivos, encontrados en laboratorios y servicios de energía nuclear. Los residuos radioactivos se identifican mediante el símbolo de la Figura 3. La autoridad nacional normativa de estos residuos es el Instituto Peruano de Energía Nuclear⁶ (MINSA, 2018).

Figura 3

Símbolo internacional de peligro de radioactividad



Fuente: Tomado de File:Radioactive.svg [Imagen], por Wikimedia Commons, 2006, Wikipedia (<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Radioactive.svg>). PD

⁶ Instituto Peruano de Energía Nuclear - IPEN

2.1.2. Procedimientos del manejo de residuos

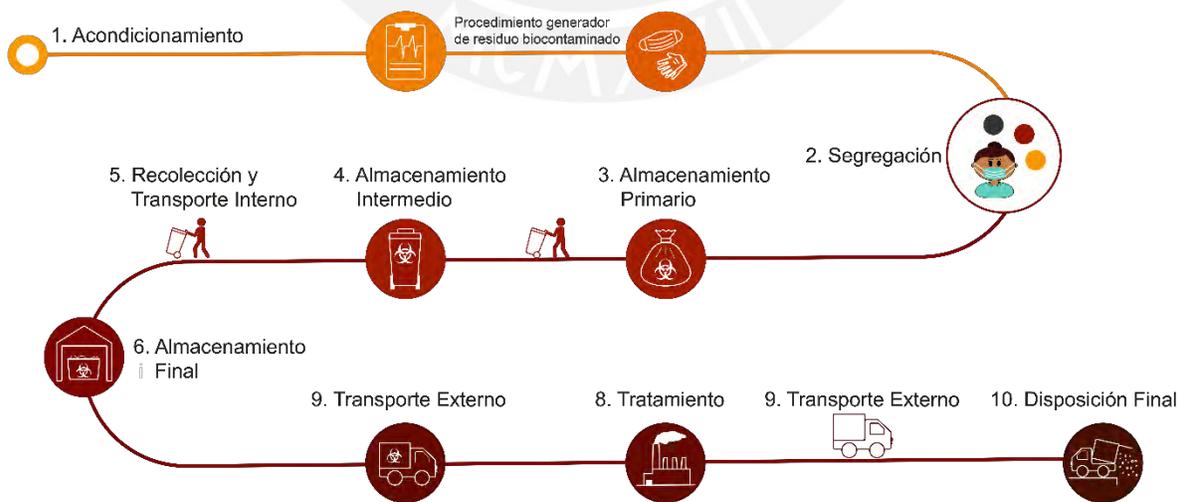
En la normativa peruana están establecidas 10 etapas para el manejo de los residuos sólidos de EESS, SMA y CI (MINSA, 2018):

1. Acondicionamiento
2. Segregación
3. Almacenamiento primario
4. Almacenamiento intermedio
5. Recolección y transporte interno
6. Almacenamiento central o final
7. Valorización
8. Tratamiento de los residuos sólidos
9. Recolección y transporte externo de los residuos sólidos
10. Disposición final de los residuos sólidos.

No todas las etapas serán aplicadas en el caso de los residuos biocontaminados, como se muestra en la Figura 4. Debido a sus características patológicas, la valorización de estos residuos está prohibida debido al riesgo para la salud que la exposición a estos significa.

Figura 4

Trazabilidad del residuo biocontaminado



Fuente: Elaboración propia

El acondicionamiento es la primera etapa del manejo de los residuos y consiste en la preparación de las áreas y servicios del establecimiento, otorgando los materiales e insumos necesarios para la recepción o depósito de los distintos residuos generados (MINSA, 2018).

La siguiente etapa en el manejo de los residuos es la segregación. Esta es la acción de agrupar los residuos por su naturaleza en el punto de generación, desechándolos en los contenedores correspondientes, sean residuos comunes, especiales, biocontaminados o punzocortantes (MINSA, 2018).

Luego de la segregación se procede a la etapa de almacenamiento primario, en donde se almacena temporalmente los residuos dentro del área de su generación, siendo recogidos por el personal encargado según los turnos establecidos en la institución o de acuerdo con el tiempo de llenado de los recipientes (MINSA, 2018).

El almacenamiento intermedio se refiere al almacenamiento temporal de los residuos generados en distintas áreas cercanas (no más de 12 horas). Este almacenamiento se da en un espacio alejado de las áreas de atención de pacientes y acondicionado específicamente para esta tarea. Se almacenan las bolsas selladas procedentes de las áreas generadoras luego de su almacenamiento primario (MINSA, 2018).

El almacenamiento intermedio se implementa según la generación volumétrica de los residuos en la institución. En caso de que por área o servicio se genere menos de 150 litros al día esta etapa puede ser excluida, haciendo que el recorrido de los residuos procedentes del almacenamiento primario se dirijan directamente al almacenamiento final (Prado, 2017).

La siguiente etapa de manejo es la recolección y transporte interno, en donde el personal capacitado para manejar estos residuos los transportan en contenedores especiales con ruedas al punto de almacenamiento final. El almacenamiento final es la etapa en la que se almacenan temporalmente todos los residuos procedentes del establecimiento antes de su transporte externo para tratamiento o disposición final (no más de 48 horas). En el caso de los residuos reciclables o aprovechables dentro de los residuos comunes, se procede a la etapa de valorización para su aprovechamiento, mientras que con los residuos comunes restantes se procede a su disposición final (MINSA, 2018).

Los residuos comunes pueden ser llevados a contenedores municipales para su recojo (servicio otorgado por la municipalidad competente); sin embargo, los residuos peligrosos en ningún momento deben ser transportados junto a los residuos comunes, ni expuestos a su contacto (Monge, 2001).

El tratamiento de los residuos peligrosos se puede llevar a cabo en el establecimiento generador en caso de tener las maquinarias necesarias; de no ser así, se contrata a una empresa operadora de residuos sólidos (EO-RS)⁷ privada, la cual traslada los residuos. El tratamiento conlleva distintos procesos con el objetivo de eliminar el potencial infeccioso o peligroso del residuo, reducir su volumen y volver irreconocible los desechos quirúrgicos (Prado, 2017). Los procesos de tratamiento existentes en el Perú son la incineración, la esterilización a vapor (tratamiento por autoclave), desinfección por microondas y tratamiento químico (MINSa, 2018). Una vez tratado el residuo y despojado de sus características peligrosas se lleva a su disposición final dentro del relleno de seguridad.

2.1.2.1. Acondicionamiento

El acondicionamiento es la etapa de preparación de los servicios y áreas hospitalarias con los materiales e insumos necesarios para el descarte seguro de los residuos. Para la realización de esta etapa se deben tomar en cuenta los datos obtenidos del diagnóstico de los residuos sólidos generados por área, la clase de residuo y el volumen de producción de cada uno por área o servicio (MINSa, 2018).

Los datos del diagnóstico se especifican en el informe basal⁸ de cada institución y derivan en listas de los requerimientos específicos por áreas. Los implementos que están sujetos a los requerimientos normados son los recipientes para residuos sólidos, los recipientes rígidos para residuos punzocortantes y bolsas de polietileno de alta densidad según clase de residuo (MINSa, 2018).

⁷ Empresas registradas por el Ministerio del Ambiente (MINAM)

⁸ El informe basal es la recolección de la información analizada y sistematizada sobre la cantidad, características, composición y tipo de residuos generados y de las condiciones técnico operativas del manejo de dichos residuos (MINSa, 2018)

En cuanto a los recipientes aptos a utilizar, la normativa especifica las características mediante un cuadro comparativo según la etapa de uso, como se muestra en la Tabla 1. De igual manera, independientemente de la etapa de uso, la norma técnica 144 especifica que los recipientes deben de ser “rígidos e impermeables, resistentes a fracturas y a pérdidas del contenido” (MINSa, 2018).

Tabla 1

Especificaciones técnicas para los recipientes

Recipientes para Residuos Sólidos: Comunes, Biocontaminados y Especiales			
Item	Almacenamiento		
	Primario	Intermedio	Central o Final
Capacidad	Capacidad variable de acuerdo a la generación	De 150 lts. a más, dependiendo de la generación de los residuos sólidos, el cual debe estar consignado en el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos.	De 180 lts. a más, dependiendo de la generación de los residuos sólidos, el cual debe estar consignado en el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos.
Material	Polietileno de alta densidad sin costuras		
Espesor	No menor de 2 mm	No menor de 5 mm	
Forma	Variable		
Color	De preferencia claro		Variable
Requerimientos	Con tapa resistente a las perforaciones y filtraciones, material que prevenga el crecimiento de microorganismos (bacterias, hongos, etc), lavable	Con tapa removible, ruedas de jebe o estable. Lavable, resistente a las perforaciones, filtraciones y a sustancias corrosivas. Material que prevenga el crecimiento de microorganismos (bacterias, hongos, etc)	Con tapa removible, ruedas de jebe o estable. Lavable, resistente a las perforaciones, filtraciones y a sustancias corrosivas. Material que prevenga el crecimiento de microorganismos (bacterias, hongos, etc)

Fuente: Adaptado del MINSa (2018)

Entre las tareas realizadas en el acondicionamiento, se encuentra la definición de la cantidad de recipientes y bolsas a utilizar por residuo. Cada residuo es identificado mediante un color, el cual se ve reflejado en su bolsa. Para los residuos comunes se emplea

el color negro; para los residuos especiales, el color amarillo y para los residuos biocontaminados el color rojo. En el caso de los residuos de tipo A.5 (punzocortantes) se emplea el color rojo por ser biocontaminados; sin embargo, se emplean contenedores rígidos especiales, separando a este tipo de residuo biocontaminado de los demás depositados en bolsas dentro de contenedores debido a su característica cortante (MINSA, 2018).

De igual manera se identifica el volumen generado por residuo dentro de cada área para la implementación de contenedores con las capacidades requeridas. Las bolsas a utilizar deberán tener una capacidad de, por lo menos, 20% mayor al del contenedor (MINSA, 2012).

El personal encargado de la limpieza debe colocar los recipientes con bolsas en las distintas áreas. Para ello se debe acomodar la bolsa de tal manera que se pueda doblar hacia afuera, sobre el borde del recipiente. En cuanto a los contenedores, estos deben ser ubicados lo más cerca posible de los puntos de generación de residuos procurando su estabilidad (MINSA, 2018).

En el caso de los recipientes rígidos para los elementos punzocortantes, estos deben estar ubicados establemente en el área. Estos recipientes son desechados y tratados junto a los residuos (MINSA, 2012).

2.1.2.2. Segregación

Para esta tarea se debe tener al personal generador debidamente sensibilizado y capacitado (MINSA, 2018).

Según Monge (2001), la etapa de segregación es clave en el manejo de los residuos debido a que en esta etapa se separan los residuos para ser identificados. Una clasificación incorrecta de parte del personal encargado puede ocasionar problemas y riesgos posteriores en el manejo de los residuos como el riesgo de contagio de enfermedades en el personal encargado de las etapas posteriores y la elevación de costos de manejo de los residuos al tener que dar tratamiento a mayores cantidades de residuos contaminados de

los que se debería. Respecto de la eficacia del procedimiento, este minimiza los riesgos a la salud del personal del hospital y facilita los procedimientos siguientes, de transporte, reciclaje y tratamiento (MINSAs, 2012).

Los requerimientos para que esta etapa se ejecute con mayor éxito son tener al personal debidamente capacitado y los servicios correctamente acondicionados (MINSAs, 2012). El personal encargado de esta etapa en su mayoría es el personal médico responsable de la atención al paciente, y la segregación de los residuos se da en cantidades relativamente pequeñas (Prado, 2017). Cada residuo debe contar con un recipiente apropiado (Cifuentes & Iglesias, 2009).

El procedimiento de la segregación empieza desde la generación del residuo, donde el personal debe identificar y clasificar el residuo para eliminarlo en el contenedor respectivo. Los residuos deben ser desechados procurando una manipulación mínima, con un especial cuidado con los residuos peligrosos. Al momento de segregar el residuo, el personal debe asegurarse de que no se exceda la capacidad normada (MINSAs, 2012).

2.1.2.3. Almacenamiento primario

El almacenamiento primario se realiza en el punto de segregación, siendo este el primer contenedor a utilizar, el cual tendrá la bolsa que contendrá los residuos hasta su tratamiento final. De acuerdo con el MINSAs (2012), los recipientes para almacenamiento primario deben estar acondicionados para los residuos que contendrán y seguir los lineamientos de bioseguridad, puesto que estos son manejados directamente por el personal de salud y el personal de limpieza.

Se establece que el llenado de los recipientes en esta etapa no debe exceder los $\frac{3}{4}$ de la capacidad total del recipiente. Los recipientes establecidos para esta etapa deben poseer superficies lisas que permitan su lavado y desinfección adecuada a razón de evitar riesgos de contaminación. Los contenedores utilizados en esta etapa deben seguir los requisitos establecidos en la norma técnica (MINSAs, 2018).

Del mismo modo, una vez alcanzados los $\frac{3}{4}$ de capacidad del contenedor, el trabajador encargado del manejo de los residuos deberá sellar la bolsa, asegurando así el aislamiento del residuo en las siguientes etapas.

2.1.3. Salud del trabajador

La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo⁹ exige, por medio del principio de prevención, que los empleadores garanticen dentro del establecimiento las condiciones y medios que protejan la vida, salud y bienestar de los trabajadores y de aquellos que, sin vínculo contractual, prestan servicios en el centro laboral. Del mismo modo, la norma dispone como parte del principio de información y capacitación que los empleadores den a sus empleados la información oportuna y adecuada, en conjunto con una capacitación preventiva, sobre los potenciales riesgos para la vida y salud durante las labores que desarrollen.

Gambino y Padrón (2014) exponen la conveniencia de cuidar la salud de los trabajadores por dos motivos fundamentales: el derecho de todo ser humano a trabajar y vivir en el mejor nivel posible, y los factores económicos, ya que la productividad está estrechamente ligada a su salud.

Arnold señala que desde el punto de vista laboral, los establecimientos sanitarios son los que presentan mayor riesgo de infección debido al continuo contacto con agentes biológicos (Arnold, 2012; Lecca, 2016).

Por su parte, la OMS (2013) define al personal sanitario como toda persona que lleva a cabo diversas tareas con la finalidad de promover la salud, incluyendo a los prestadores de servicios de salud (médicos, enfermeras, administradores de hospitales, etc). Según la definición de Reyes (2007), el personal de salud está compuesto por toda persona que trabaje en instituciones sanitarias, pagada o no, que potencialmente pueda exponerse a materiales infectados, fluidos corporales o elementos biocontaminados. En esta definición

⁹ Ley N° 29783 conforme al Artículo 3 de la Resolución Ministerial N° 260-2016-TR, publicada el 27 de octubre del 2016.

se recalca la inclusión a personas no comprometidas directamente con la atención a pacientes, pero que están igualmente expuestos a estos peligros (Prado, 2017).

La norma técnica establece como principal involucrado al personal que maneja dichos residuos, dentro o fuera de las instalaciones, siendo los más expuestos a los peligros de patogenicidad de los residuos. A los involucrados se les clasifica entre generadores y operadores.

El personal que maneja los residuos (operadores) debe estar debidamente capacitado, contar con los exámenes médicos ocupacionales exigidos en el documento técnico "Protocolos de Exámenes Médico Ocupacionales y Guías de Diagnóstico de los Exámenes Médicos obligatorios por Actividad" (MINSA, 2011) y contar con los exámenes de conocimiento anuales sobre el manejo de los residuos sólidos aprobados (MINSA, 2018).

El personal de limpieza está en contacto con el material biológico, por lo que deben existir medidas de protección para minimizar el riesgo. Arévalo y Benavides (2011) señalan que el problema se origina por una falta de orientación o capacitación (Lecca, 2016). Frías *et al.* (2012) señalan que los primeros años de experiencia laboral son de importancia en la incidencia de la exposición. Los accidentes ocurren con mayor frecuencia en los primeros años de trabajo, por la menor experiencia y destreza en la manipulación del material (Lecca, 2016).

En cuanto a los riesgos menos pensados o relacionados con el tipo de trabajo que es la limpieza, figuran los riesgos ergonómicos, en cuanto al esfuerzo físico excesivo que realizan, los movimientos repetitivos, las posturas inadecuadas, etc y los riesgos ergonómicos cognitivos, que conllevan la desvalorización social de su trabajo o la pérdida de motivación (Souza *et al.*, 2016). De acuerdo con la Revista Paulista de Enfermagem (2013), la desvalorización de su trabajo por parte de otros profesionales llega a ser una de las cargas laborales más significativas para estos trabajadores.

En el estudio de Agramonte (2020), se encontró que los accidentes laborales sobresalientes en los trabajadores de limpieza de un hospital limeño son las caídas, los esfuerzos físicos, los golpes por objetos, el aprisionamiento, el corte por material

punzocortante, etc. No se descartan las quejas realizadas por reacciones alérgicas, enfermedades infecciosas, fatiga, lumbalgias y los problemas causados por los esfuerzos repetitivos (Souza *et al.*, 2016).

Por otra parte, también es deber de la empresa velar por la salud emocional del empleado. Diversos estudios indican que en el contexto sanitario se presenta un trato discriminatorio hacia el personal de limpieza, basándose en declaraciones de parte de este sector. La discriminación y la vulnerabilidad laboral experimentadas pueden ser elementos claves para la comprensión de las prácticas riesgosas que realizan a pesar de tener una actitud positiva frente a la prevención (Parra *et al.*, 2019).

Los riesgos presentados pueden afectar el desempeño del trabajador, lo que pone en riesgo a todos los involucrados en el proceso, alterando así la dinámica y la calidad del servicio (Souza *et al.*, 2016).

La capacitación continua de todo el personal involucrado es de crucial importancia si se quieren obtener resultados positivos en el manejo de los residuos, debido a que este supone un trabajo del colectivo a razón de elevar la “cultura de bioseguridad” (Gambino & Padrón, 2017).

2.1.4. Bioseguridad

Según la Real Academia Española (2020), la bioseguridad es el “conjunto de medidas para la prevención de riesgos para la salud y el medio ambiente provocadas por agentes biológicos”. Es el conjunto de prácticas que tienen por objetivo eliminar o minimizar el factor de riesgo que amenaza la salud o la vida del individuo, o que pueda dañar al ambiente (Durán & Rincón, 2009). La bioseguridad aplicada en los ambientes laborales permite evitar las enfermedades laborales. Las enfermedades laborales ocurren cuando el trabajador está expuesto a factores químicos, físicos o biológicos que pueden agredirlo continua o frecuentemente (Souza *et al.*, 2016).

Gambino y Padrón (2014) señalan cuatro principios o elementos básicos para garantizar la contención de los agentes biológicos si es que se considera a la bioseguridad como una doctrina de comportamiento encaminada a lograr actitudes y conductas que

disminuyan los riesgos infecciosos: diseño de la instalación, organización de la bioseguridad, prácticas y procedimientos, y equipo de seguridad.

Para el diseño de la instalación se debe tener como requerimiento fundamental la prevención de riesgos laborales y cumplir con las normativas establecidas por localidad. La organización de la bioseguridad es la planificación estratégica establecida por cada entidad, utilizando un enfoque integral que incluya la vigilancia médica con el fin de minimizar la exposición del trabajador a los riesgos. En cuanto a las prácticas y procedimientos, es imprescindible el cumplimiento de un programa de desinfección y esterilización eficaz, así como de las medidas de prevención establecidas. Del mismo modo son fundamentales las “buenas prácticas”, el hacer los procedimientos como corresponde, mediante la adecuada percepción de riesgos por cada actividad. Los equipos de seguridad juegan un papel importante, cada procedimiento requiere de equipos de protección especiales. Adicionalmente el uso de equipos de protección hace sentir al trabajador más seguro en sus labores (Gambino & Padrón, 2014).

Los trabajadores de la salud con mayor riesgo de infecciones son los médicos y cirujanos, seguidos de los cirujanos dentistas, paramédicos, enfermeras, camilleros, personal de quirófano y personal de limpieza. Siendo los seis primeros casos personales generadores de residuos y el séptimo caso personal operador de residuos (Morelos Ramírez *et al.*, 2014).

2.1.5. Riesgos biológicos

Existe un peligro potencial si se presenta un inadecuado manejo de los residuos sólidos hospitalarios que constituyen un problema de salud pública, de saneamiento ambiental, de enfermedades nosocomiales y epidemiológicas; por ello es deber de las instituciones generadoras prevenir y minimizar los riesgos (Prado, 2017). En su tesis, Prado (2017) cita a Swisscontact (2003), quien explica que la manipulación de los residuos sólidos hospitalarios incrementa el riesgo contra la salud de los trabajadores hospitalarios, pacientes y visitantes. Un mal manejo de estos residuos puede facilitar la transmisión de enfermedades intrahospitalarias. En caso de haber fallas dentro de la gestión integral de residuos sólidos, los esfuerzos de corrección y mejora deben contar todas las variables

comprometidas del proceso, evaluar la situación para poder dimensionar el problema en la institución y a partir de los datos generar propuestas (de acuerdo con la normativa vigente) que permitan la realización de una buena gestión y manejo de residuos sólidos evitando daños al ecosistema y a la salud de la población (Swisscontact, 2003; Prado, 2017).

El contacto con los residuos biocontaminados sin las medidas de seguridad puede originar diversas infecciones o enfermedades, casos conocidos han sido diversos contagios de hepatitis A, B y C, VIH/Sida, tuberculosis, intoxicaciones entre otras enfermedades virosis o de tipo bacteriano (Prado, 2017).

Los residuos peligrosos no solo constituyen amenazas para la salud física de la persona que tenga contacto con los residuos, sino también para la salud mental. Diversos estudios confirman el deterioro anímico y mental en estos individuos (Santiago, 2003).

Evitar las exposiciones a materiales infecciosos demanda la adopción de medidas de protección personal, de bioseguridad en las instituciones, medidas universales de inmunizaciones, de eliminación correcta de materiales biopeligrosos y una adecuada salud mental (Morelos Ramírez *et al.*, 2014).

Lecca (2016) propone como medida para minimizar estos peligros protocolizar el procedimiento que implique el contacto directo y la manipulación de los agentes biológicos, así como su almacenamiento y desecho. Una intervención efectiva en la minimización del riesgo es la incorporación de actitudes de prevención y la incorporación de medidas en el hospital (Parra *et al.*, 2019).

El riesgo biológico existente dentro de las instituciones sanitarias no solo recae en el personal de la institución, sino adicionalmente en estudiantes de medicina, pacientes y acompañantes (Gambino & Padrón, 2014).

La Norma Técnica de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios expone que:

“Todos los individuos en un establecimiento de salud están potencialmente expuestos en grado variable a los residuos peligrosos, cuyo riesgo varía según la permanencia en el establecimiento de salud, la característica de su labor y su participación en el manejo de residuos.”

2.2. Marco teórico

2.2.1. Health Belief Model (HBM)

Un gran aliado de los cumplimientos de las medidas de seguridad es la convicción de la efectividad de estas para proteger al individuo (Strecher & Rosenstock, 1997).

El modelo psicológico Health Belief Model (HBM) busca motivar el cambio conductual para evitar problemas de salud. Explica que con la combinación de las creencias de la amenaza y la efectividad del comportamiento propuesto se puede obtener el cambio deseado. Siguiendo seis construcciones basadas en percepciones: susceptibilidad, gravedad, beneficios recibidos, barreras, señales de acción y autoeficacia (Strecher & Rosenstock, 1997).

La susceptibilidad percibida se refiere a la percepción subjetiva de una persona del riesgo de contraer una enfermedad (Strecher & Rosenstock, 1997).

La percepción de la gravedad es el sentimiento relacionado con la seriedad de contraer una enfermedad, dentro de esta percepción se toman en cuenta tanto consecuencias médicas como consecuencias sociales. La combinación de la susceptibilidad percibida y la gravedad percibida son peligros percibidos (Strecher & Rosenstock, 1997).

Los beneficios percibidos son fundamentales en cuanto a la toma de decisión de un tratamiento o la obtención de hábitos favorables para la salud. A mayor creencia de la efectividad de las acciones a tomar, estas se realizarán. La acción debe ser percibida como potencialmente eficaz para ser considerada como beneficio y ser adquirida (Strecher & Rosenstock, 1997).

Las barreras percibidas son aquellos aspectos negativos de las acciones a adquirir. La persona inconscientemente hace una comparación entre las barreras percibidas y los beneficios para así tomar la decisión de adquirir un hábito. Si estas son mayores que los beneficios, es posible que no se dé la adquisición de la acción propuesta (Strecher & Rosenstock, 1997).

Las señales de acción son fundamentales en el cambio de comportamiento. Y la autoeficacia se refiere a la creencia en la capacidad de uno mismo de realizar la acción para obtener los beneficios percibidos (Strecher & Rosenstock, 1997).

2.2.2. Diseño emocional

El diseño emocional es aquel aspecto del diseño de productos que busca crear lazos, más allá de los racionales, con el usuario. Este busca crear una relación de afectividad entre el usuario y el producto (Conejera *et al.*, 2005).

A través del Emotional Design (diseño emocional) se explica la influencia que posee la materialidad en el estado emocional y en el desempeño personal de las personas. En su libro "Emotional Design", Donald Norman (2004) reincide en los tres niveles de procesamiento del cerebro, el visceral, el conductual y el reflectivo, cada uno correspondiente al entendimiento formal, entendimiento de usabilidad y entendimiento de interpretación de un producto, respectivamente. Mediante el sistema afectivo se puede percibir el valor negativo de un producto, generando tensión y provocando que el usuario este más atento; o transmitir un valor positivo, originando una actitud positiva en el desarrollo de las acciones. Norman (2004) hace hincapié en la importancia de las emociones positivas en el proceso de aprendizaje, siendo estas un sistema de recompensas. Las emociones afectan las capacidades de atención y emoción del usuario, así como su rendimiento y la valoración que le otorga al producto (Conejera *et al.*, 2005).

La conducta emocional del usuario es la consecuencia de las emociones evocadas por el producto (durante la interacción), el estado de humor del usuario y los sentimientos preasociados por el usuario hacia el producto. Por un lado, las emociones son evocadas por el producto. Por el otro, el humor no. El humor del usuario es un estado previo a la interacción con el producto. Sin embargo, ambos se influyen entre sí, el humor de la persona condiciona la posibilidad de que invoquen ciertas emociones y las emociones experimentadas influyen en el humor de las personas. En contraste con las emociones y el humor, los sentimientos no son estados del usuario, sino propiedades de valor asociados al producto, resultado de experiencias previas (Conejera *et al.*, 2005).

Si los productos no están emocionalmente diseñados para responder a los contextos de usos, estos sentimientos percibidos por el usuario pueden derivar en emociones desagradables, como el estrés, por ejemplo.

El estrés se genera cuando las demandas ambientales, o externas, superan la capacidad adaptativa de la persona. Este proceso puede causar cambios biológicos y psicológicos que pueden desencadenar en enfermedades. Algunos de los factores estresantes del individuo pueden ser de carácter familiar, social, laboral o personal. El estrés laboral es uno de los factores significativos en el desarrollo de problemas psicológicos y fisiológicos en las personas (Magos *et al.*, 2016).

Una de las consecuencias del estrés excesivo es la ansiedad, esta es una alteración nerviosa que pone en estado de alerta al individuo. El estado de alerta permite al individuo activar mecanismos de defensa. Sin embargo, la ansiedad en exceso se puede transformar en enfermedad, alterando el comportamiento de la persona y convirtiéndose en una amenaza que el individuo no puede controlar (Magos *et al.*, 2016).

Estas emociones pueden ser controladas mediante un buen diseño de la materialidad que rodea al individuo, para ello se debe tomar en cuenta la percepción que este recoge. El primer contacto que se tiene con un objeto es mediante la percepción visual. Este es un proceso constructivo de imágenes que permite al ser humano ordenar las sensaciones y captar conjuntos y formas. Permite llevar las sensaciones percibidas de lo visual a lo táctil (Magos *et al.*, 2016). La percepción visual nos permite percibir los colores, los cuales poseen una gran carga de información. Según la psicología del color, el cerebro asume inconscientemente cierto comportamiento y conducta al percibir los colores (Magos *et al.*, 2016).

Cada color posee una expresión específica desde el punto de vista psicológico. En uso, el color puede pronunciar estados de ánimo y emociones concretas; también ejercer una acción fisiológica, siendo medio conductor de sensaciones, emociones, sentimientos y deseos (Magos *et al.*, 2016).

Otra forma de percepción es el olor, que provoca conductas de carácter emocional, en su mayoría inconscientes. La respuesta frente a las sensaciones olfativas tiende a ser

directa, traducida en una determinada conducta. Los aromas son un factor importante en la comodidad de las personas (Magos *et al.*, 2016).

El diseño emocional define las necesidades de los consumidores dentro de una jerarquía, en donde el primer nivel, el funcional, corresponde a la capacidad de un producto de solucionar un problema. El siguiente nivel, el de usabilidad, se refiere a la facilidad, comodidad y seguridad que el uso del producto le transmite al consumidor. Los niveles tercero y cuarto son del placer, supone los beneficios emocionales, ese “algo más” que el uso de cierto producto transmite (Jordan, 2000).

Este algo más puede referirse a la experiencia del usuario. La experiencia del usuario se define a partir de la interacción con el producto (Conejera *et al.*, 2005). Knapp Bjerén define a esta experiencia como el conjunto de ideas, sensaciones y valoraciones del usuario. Es el resultante de una interacción motivada, en cuanto al uso, contexto y los factores sociales y culturales referentes al producto (Conejera *et al.*, 2005). A esto se le debe adicionar, según Kankainen, la importancia de las expectativas y experiencias previas y su influencia a futuras experiencias (Conejera *et al.*, 2005).

Conejera *et al.* (2005) nos explica que al diseño emocional también se le puede denominar diseño para las emociones, ingeniería emocional o diseño con consideración afectiva, entre otros. Dentro de esta ciencia existen numerosas metodologías de diseño, una de ellas es la Ingeniería Kansei (Alvarez & Alvarez, 2011), la cual busca crear una ciencia basada en el estudio de las sensaciones, midiendo las relaciones existentes entre sensaciones experimentadas y características o propiedades físicas del producto (Alvarez & Alvarez, 2011). Siguiendo la metodología de la ingeniería Kansei (KES), es posible identificar las propiedades de valor para el usuario, y validar los conceptos propuestos para lograr transmitir con seguridad las emociones deseadas (González Cano *et al.*, 2010).

2.2.2.1. Ingeniería Kansei

La palabra Kansei es de origen japonés común y se puede traducir como “lo que enamora”. La aplicación de esta metodología busca crear armonía total entre usuario y producto, mediante la correlación de la percepción sensorial y la reacción psicológica con

los parámetros técnicos de un producto. Esto es la traducción de las sensaciones y emociones del usuario al momento de interactuar con un producto en especificaciones técnicas de diseño (Alvarez & Alvarez, 2011).

Norman (2002) explica la definición de Desmet (2002) en cuanto al placer. Desmet define al placer es un beneficio emocional que complementa la funcionalidad del producto y que por ningún medio se debe considerar a la experiencia emocional como la emoción misma.

Schütte (2005) explica que la percepción de un Kansei depende del producto (estímulo) y del contexto del entorno, este último definido como Gemba, el sitio en donde se presenta o utiliza el producto propuesto. El Gemba debe generar experiencias emocionales.

Se conoce al Kansei como el sentimiento o emoción asociada a la forma de percepción de un estímulo (producto) y este Kansei va contrapuesto a los factores racionales del mismo producto, a la lógica asociada a las palabras y al conocimiento, denominado Chisei. Estas dos terminologías pueden asociarse a la pirámide de Maslow; Chisei es la base de la pirámide, el cumplimiento de las necesidades fisiológicas y de seguridad, mientras que Kansei se refiere a las necesidades de pertenencia, de autoestima y de autorrealización (Lee *et al.*, 2002).

La ingeniería Kansei hace uso de las palabras como instrumento de medida, siendo estas empleadas para la descripción de los Kansei. Para la implementación de esta metodología se utiliza la escala semántica, en donde se realizan valoraciones emocionales de la impresión psicológica y emocional del producto para integrar los resultados en un conjunto de propiedades de productos para así poder crear las soluciones de diseño. Obtener qué aspectos o propiedades específicas de los productos transmiten las emociones descritas a través de los Kansei (Alvarez & Alvarez, 2011).

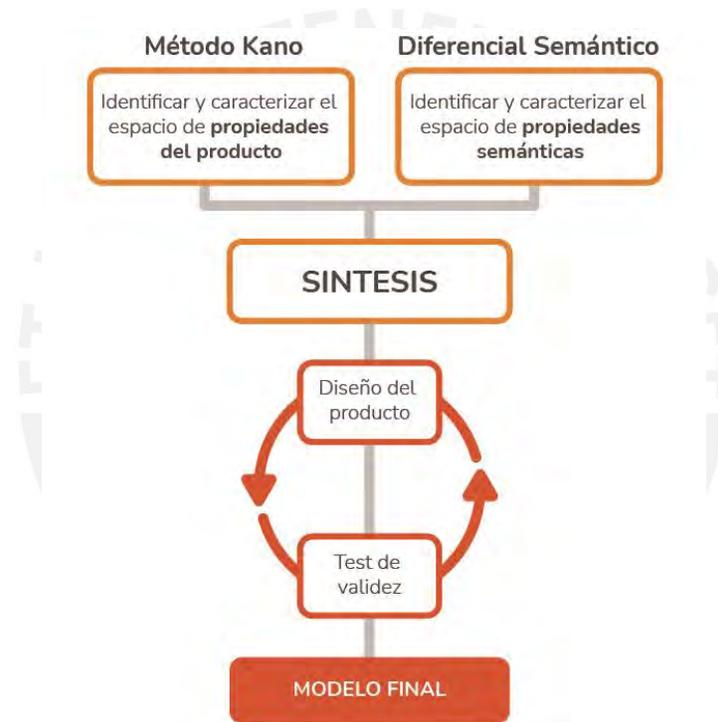
El diferencial semántico es uno de los métodos más utilizados en el diseño emocional, pues sirve para medir la percepción que los usuarios tienen con respecto a un producto. Al usuario se le solicita que emita un juicio subjetivo sobre un objeto, este se hace a base de pares de adjetivos opuestos, creando una escala numérica (Vergara, M. &

Mondragón, n.d.). Por ejemplo, un producto es más ordenado o desordenado, más estable o inestable, más clásico o moderno, etc. El uso de esta herramienta permite entender los Kansei que el producto debe tener.

Como método adicional al diferencial semántico se aplica en la ingeniería Kansei el método Kano, que utiliza dos dimensiones: el grado de rendimiento del producto y el grado de satisfacción del usuario (Gonzales Cano *et al.*, 2010)

Figura 5

Ingeniería Kansei



Fuente: Elaboración propia

En el presente proyecto se emplea la metodología descrita en la Figura 5, basada en la ingeniería Kansei.

2.2.3. Design for Behavioral Change

En su libro “Designing for Behavior Change: Applying Psychology and Behavioral Economics”, Stephen Wendel (2020) describe al Design for Behavior Change como la

ciencia del comportamiento que busca resolver la necesidad del usuario “resolviendo al usuario”, transformando a la persona para solucionar el problema. Wendel explica que esta transformación es posible mediante la construcción de hábitos vía acciones repetitivas en un contexto consistente (Wendel, 2020). Proceso entendible al relacionar con el modelo psicológico de comportamiento HBM, explicado con anterioridad en este documento.

La distribución del mobiliario conlleva una alteración de los elementos físicos del espacio de trabajo, lo cual produce efectos (positivos o negativos) sobre la conducta de los ocupantes (Magos *et al.*, 2016). Magos *et al.* (2016) resaltan la importancia del arquitecto y del diseñador en crear ambientes que promuevan la adaptación física del ambiente influyendo en los estados de ánimo de los ocupantes.

2.3. Estado del arte

La materialidad del espacio de trabajo influye en las actitudes y acciones de los involucrados, por ello la importancia de la creación de ambientes que influyan en los estados de ánimo y faciliten la adaptación del individuo al contexto (Cortez *et al.*, 2016).

La creación de estos ambientes no solo depende del espacio físico, sino también de la materialidad existente (Cortez *et al.*, 2016). En este contexto, la materialidad está compuesta, entre otros elementos, por los contenedores de residuos.

Actualmente existen diversas opciones de contenedores que responden a las necesidades del mercado peruano. Con la finalidad de identificar las características de valor de cada propuesta, se han dividido en tres categorías:

1. Propuestas en el contexto peruano
2. Propuestas aislantes de residuos
3. Propuestas con elementos señaléticos

Revisar los contenedores existentes en el mercado peruano ayuda a establecer el lenguaje existente y el panorama en el cual se establece la propuesta de esta investigación. En cuanto a los contenedores aislantes de residuos, identificar los mecanismos y soluciones

empleados para minimizar el contacto con los residuos juega un importante papel en el manejo de los residuos peligrosos. El examinar los contenedores con elementos señaléticos otorga mejor visión sobre las distintas maneras de comunicar el mensaje deseado.

La selección de las propuestas está basada en los criterios correspondientes al entendimiento y uso del producto. Los productos seleccionados cumplen con un mínimo de cuatro de los siguientes criterios:

- Interacción intuitiva: comunica el uso de las partes del producto mediante elementos formales, color o textura.
- Facilidad de desinfección: asegura la eliminación de microorganismos biopeligrosos mediante el material y la geometría del producto.
- Aislamiento del residuo: genera una barrera temporal entre el residuo biocontaminado y el exterior del producto.
- Residuos identificables: expresa mediante color o forma la naturaleza del residuo contenido dentro del producto.
- Transportable: el producto facilita su movilización mediante elementos formales.
- Estable: el producto asegura su estabilidad frente a golpes mediante su formalidad.
- Cierre de bolsa: ofrece la característica de sellar la bolsa del residuo para su futura deposición final.

2.3.1. Propuestas en el contexto peruano

En Perú hay diversos depósitos que cumplen con el único objetivo de contener el residuo. La utilización de estos contenedores responde al bajo presupuesto que se tiene para contar con implementos en diversos centros sanitarios. Los productos expuestos no están pensados para las necesidades especiales del manejo de los residuos biocontaminados, a pesar de que por normativa satisfacen los requerimientos exigidos (MINSA, 2018). Cabe recalcar que existe una enorme diferencia entre cumplir con los requisitos y otorgar lo que se necesita. En el contexto actual, se dejan de lado las necesidades de quienes operan o interactúan con los contenedores a fin de reducir costos y por la falta en investigación sobre el tema.

Tabla 2

Muestra de propuestas de la empresa DISA

Propuestas del contexto peruano Criterios de selección	 TACHO DE PEDAL - 22 LTS ROJO	 FLAT - K 70 LTS y C - THRU -15 LTS	 DUO 20 LTS	 ORBIS 110 LTS
Interacción intuitiva	✓	✓	-	✓
Facilidad de desinfección	✓	✓	✓	✗
Aislamiento del residuo	✓	-	✓	✗
Residuos identificables	✓	✓	✗	✓
Transportable	-	-	✓	✗
Estable	✓	✓	✓	-

Fuente: Adaptado de Productos DISA [Imagen], por DISA, 2020, DISA (<https://disa.com.pe/tachos-y-contenedores-de-basura-para-el-manejo-de-residuos-biocontaminados-o-peligrosos/>).

Por otra parte, los contenedores existentes en el mercado peruano, que sí han sido diseñados con el propósito de contener residuos peligrosos, logran identificar correctamente el tipo de residuo mediante el color del producto y utilización de elementos de señalética. La empresa DISA es una de las más reconocidas en cuanto a la venta de contenedores, con diversas propuestas como se puede observar en la Tabla 2. Individualmente cada propuesta ofrece un valor agregado en cuanto a la forma en la que el residuo es desechado; sin embargo, no se tiene presente el proceso por el cual la bolsa del residuo es retirada, proceso de mayor peligro por su nivel de manipulación.

En la Tabla 2 se presenta el estado de cumplimiento de las propuestas de DISA, según los criterios establecidos al principio del apartado Estado del arte.

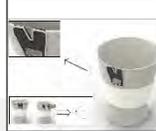
2.3.2. Propuestas aislantes de residuos

Una característica de valor en el manejo de los residuos es el aislamiento del residuo. Esto otorga una capa más a las medidas de seguridad exigidas en la normativa.

En la Tabla 3 se presentan las propuestas elegidas dentro de esta sección, las cuales son evaluadas según el cumplimiento de las características mencionadas al principio del capítulo 2.3. Adicionalmente, dentro de la categoría de aislantes de residuos se implementa la característica de “cierre de bolsa” como característica aislante.

Tabla 3

Propuestas aisladoras de residuos

Criterios de selección	 CLICK HYBRID TRASHCAN	 TOWNEW	 LASER TRASH CAN	 DOUBLE SEPARATED BACTERIA	 STERILIS
Interacción intuitiva	-	-	✓	✓	-
Facilidad de desinfección	-	✓	✓	✓	✓
Aislamiento del residuo	✓	✓	-	✓	✓
Residuos identificables	✓	✗	✗	✓	-
Transportable	✗	-	-	-	✓
Estable	✓	✓	✓	✓	✓
Cierre de bolsa	✓	✓	✓	✗	-

Fuente: Elaboración propia

Entre el abanico de contenedores de residuos se observan propuestas como las presentes en la Figura 6, Click Hybrid Trashcan y Double Separated Bacteria, que poseen como objetivo el aislamiento de los residuos. La primera propuesta de naturaleza plenamente funcional, mientras que la segunda busca una interacción más amena con el usuario.

Click Hybrid Trashcan utiliza un mecanismo de iris para regular el tamaño de los elementos desechables que contendrá. Esta propuesta no está contextualizada en el ámbito sanitario; sin embargo, la implementación de esta propiedad (el mecanismo de iris) para no solo condicionar al usuario a desechar elementos específicos por tamaño, sino también para evitar que el usuario vea elementos no deseados, como lo es el interior del contenedor en este contexto, ayuda a visualizar distintas propuestas de sellado del contenedor. Asimismo, la utilización del mecanismo es coherente con el concepto utilizado

en la propuesta. Cabe resaltar que esta cumple con las características funcionales y estéticas siguiendo el concepto propuesto de cámara fotográfica.

Double Separated Bacteria cumple con el propósito de aislar los componentes tóxicos de los residuos especiales que puedan dispersarse en el ambiente. Si bien la idea de doble tapa para el aislamiento de gases tóxicos está relacionada con lo funcional, se aprecia un descuido en la característica estético formal. El uso del color amarillo en la propuesta ayuda a identificar para qué tipo de residuo fue diseñado gracias a lo establecido en la normativa, en este caso se refiere a los residuos especiales.

Figura 6

Propuestas aisladoras de residuos



Fuente: Adaptado de Click [Imagen], por Hyejin Lee, 2009, Yanko Design

(<https://www.yankodesign.com/2009/02/05/smile-please-shoot-it%e2%80%99s-a-trashcan/>)

y de Double Separated Bacteria [Imagen], por Wang *et al.*, 2020, World Design Guide

(<https://ifworlddesignguide.com/entry/196705-double-separated-bacteria>)

Habiendo revisado dos propuestas que aíslan el residuo temporalmente del ambiente, queda la pregunta de cómo lograr aislar definitivamente el residuo, una vez llena la bolsa contenedora, para su disposición final. TOWNEW y Laser Trash Can, expuestas en la Figura 7, responden a la pregunta con procesos únicos de sellado de bolsa;

ambos procesos son cognitivos y sencillos de manejar por el usuario, pero los recursos necesarios para su correcto funcionamiento dependen de factores externos agotables (electricidad y cinta engomada).

TOWNEW es una propuesta automática que cuenta con autosellado y autocambio de bolsa. Gracias al mecanismo electrónico ubicado entre la tapa y el contenedor, el cual sella la bolsa por calor, se obtiene un aislamiento automático del residuo. En el mismo elemento se tiene un mecanismo de cambio de bolsa, que mediante la absorción de aire dentro de la parte inferior del contenedor expande la bolsa nueva. Esta propuesta si bien cumple con el aislamiento total de residuo, depende de la energía de la batería recargable integrada, lo cual funciona en el contexto propuesto, que es dentro del hogar. Sin embargo, la integración de un elemento electrónico dependiente de batería en un contexto en donde la bolsa se necesita cambiar con frecuencia y urgencia no es óptima. La duración de la batería en este contexto sería mínima.

Figura 7

Propuestas con mecanismo de sellado de bolsa



Fuente: Adaptado de T1 [Imagen], por Knectek Labs Inc, 2020, Townew.us

(<https://www.townew.us/pages/t1>) y de Laser Trash Can [Imagen], por He Hao Chen, 2012, Yanko Design (<https://www.yankodesign.com/2013/02/01/guessing-game-16/comment-page-1/>)

Laser Trash Can está compuesto de un cuerpo contenedor con un compartimiento para un rollo de cinta adhesiva, la cual es utilizada para sellar la bolsa al momento en que

esta se coloca en la ranura. Posee un sistema de sellado manual igual de efectivo que el de la propuesta TOWNEW.

Por otro lado, la propuesta Sterilis, presente en la Figura 8, es un contenedor autoclave para la desinfección *in situ* de los residuos biocontaminados. Esta propuesta realiza el procedimiento de tratamiento dentro de los centros sanitarios; no obstante, requiere de una mayor inversión del establecimiento de salud, puesto que al contener la tecnología de autoclave su costo es mayor a la de los contenedores anteriormente mencionados. Eso sin mencionar los costos mayores de mantenimiento y energía que requiere para una cantidad mínima de residuos tratados en comparación con el precio del tratamiento de los mismos por terceros.

Figura 8

Sterilis



Fuente: Tomado de Sterilis [Imagen], por Sterilis, 2017, Business Wire

(<https://www.businesswire.com/news/home/20170607005769/en/Sterilis-LLC-Wins-2017-Top-Product-Year>)

2.3.3. Propuestas con elementos señaléticos

La información visual es el primer contacto que se tiene con el producto, por ello los elementos visuales o gráficos son claves para la comunicación de su uso. Para tal fin se revisan propuestas que poseen una alta carga de elementos visuales que ayudan a la transmisión de un mensaje. En la Tabla 4 se puede observar las características que influyeron en la presencia de los productos propuestos en el estudio.

Tabla 4

Propuestas con elementos señaléticos

<p>Propuestas con elementos señaléticos</p> <p>Criterios de selección</p>	 <p>PUBLIC RECYCLE BIN 1</p>	 <p>W+K RECYCLING BINS</p>
Interacción intuitiva	✓	✓
Facilidad de desinfección	✗	-
Aislamiento del residuo	✓	-
Residuos identificables	✓	✓
Transportable	✗	✗
Estable	✓	✓

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la naturaleza informativa de la problemática, se aprecia que la propuesta de Public Recycle Bin 1 Malaysia for City Council, en la Figura 9, logra la integración de información y contenedores separadores de residuos. Esta propuesta conlleva una categoría de mobiliario híbrido, al ser un mobiliario que incluye contenedores

de basura, luces y paneles informativos. El objetivo principal de es generar un espacio educativo para el correcto desecho de los residuos, al mismo tiempo que se implementa una de sus caras como panel publicitario. Si bien la propuesta no se centra únicamente en promover una correcta segregación, se debe rescatar el uso de los colores en las tapas de los contenedores para diferenciar a los residuos, así como el panel informativo sobre los residuos.

Figura 9

Public Recycle Bin 1 Malaysia for City Council



Fuente: Tomado de Architectural Product Design: Recycle Bin [Imagen], por Bizarreka, 2010, Bizarreka (<https://bizarreka.myportfolio.com/architectural-product-design-recycle-bin>)

Por otro lado, propuestas como W+K Recycling Bins, en la Figura 10, expresan la influencia de los colores para llamar la atención a la información dada, así como la relación de la información con los contenedores. La utilización de los colores, formas e imágenes permite que los usuarios aprendan de manera inconsciente (Dinesh, 2021).

El diseño está compuesto por dos secciones. Una que informa a detalle, mediante texto, sobre los residuos que van a los distintos contenedores, y otra que está dividida entre los residuos permitidos y los residuos no permitidos en los contenedores; la información se da mediante imágenes de los residuos generados comúnmente en el contexto del proyecto.

El diseñador de la propuesta vio la necesidad de dividir de tal manera la segunda sección para evitar los mitos y errores al momento de segregar los residuos, señalando precisamente los residuos correspondientes a los contenedores (Dinesh, 2021).

Figura 10

W+K Recycling Bins



Fuente: Tomado de W+K Recycling Bins [Imagen], por Dinesh Dave, 2020
(<http://dineshdave.com/projects/wk-recycling-bins>)

A pesar de que estas últimas propuestas no están pensadas para el contexto de esta investigación, es pertinente mencionarlas por los aportes visuales que otorgan.

2.4. Brecha de innovación

La mayoría de las propuestas de contenedores localizados fallan en no tomar en cuenta el factor emocional de los usuarios directos (doctores, enfermeros y personal de limpieza) y la relación existente entre ellos. Si bien las diversas propuestas de mobiliarios hospitalarios cumplen con la descripción propuesta en la Norma Técnica de Salud N°144

(MINSA, 2018), no logran promover la empatía ni sensibilizar al profesional de la salud sobre el peligro existente para los terceros.

No se está empleando la transmisión de información normativa mediante el empleo de colores y formas en paneles informativos. Estos elementos ayudan al usuario a identificar con mayor velocidad los residuos correspondientes a cada contenedor, y además informan a quienes desconocen sobre los residuos y sus peligros.

Asimismo, no existen contenedores intuitivos en su uso, que estén enfocados dentro del contexto limeño, lo que requiere una propuesta de baja inversión. Es cierto que el uso de un contenedor, por experiencia llega a ser intuitivo, pero cuando se trata de residuos biocontaminados se debe tener un mayor cuidado en su manejo. Para ello se capacita al personal encargado del recojo de estos residuos. Convirtiendo la actividad, alguna vez intuitiva para estos usuarios, en un proceso más tedioso.

2.5. Hipótesis

JUNTOS, un sistema de depósitos y paneles intuitivos, ayuda al personal de salud a segregar correctamente los residuos biocontaminados y promueve la concientización sobre el peligro personal y grupal de la inadecuada segregación. Se basa en los conceptos de protección, conciencia y responsabilidad teniendo en cuenta la protección grupal y personal, y fomenta la protección de la salud de los demás. Con estos términos se busca poder intervenir y, en lo posible, disminuir el peligro del personal de limpieza con los residuos, mediante mecanismos de protección y aislamiento de los desechos biocontaminados. Adicionalmente se propone cuidar la salud mental del trabajador de limpieza aplicando la teoría de Emotional Design, a través de un diseño estético que emita el deseo de la institución de proteger a sus trabajadores.

2.6. Objetivo general y específicos

El objetivo principal es promover las buenas prácticas y la empatía en el personal con respecto al manejo de los residuos biocontaminados y a sus afectados. Reduciendo la

cantidad de residuos biocontaminados y el contacto del personal de limpieza con ellos, generando un ambiente de trabajo seguro para este personal.

Los objetivos específicos son desarrollar una propuesta intuitiva de segregación de residuos y un lenguaje gráfico informativo. Generar una barrera de protección de los peligros, tantos físicos como psicológicos para quienes manejan los residuos, contribuyendo a los protocolos de bioseguridad existentes. Crear elementos gráficos para la promoción de las buenas prácticas mediante la comunicación visual, generando así una identificación con el personal de limpieza quien se encarga de los residuos.



Capítulo 3:

Metodología

3.1. Estudios inductivos

- 3.1.1 Entrevistas práctico-teóricas
- 3.1.2 Entrevistas práctico-emocionales
- 3.1.3 Registro fotográfico

3.2. Estudios de conceptualización

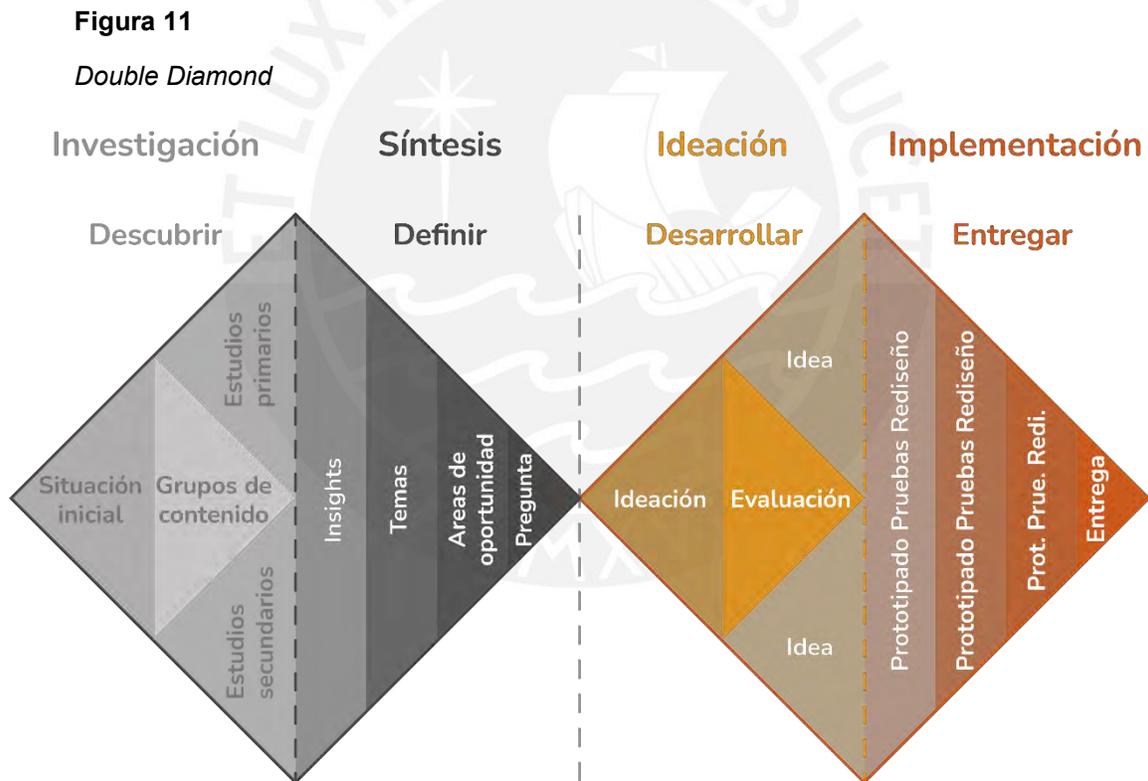
- 3.2.1 Entrevista a usuario
- 3.2.2 Estudio participativo
- 3.2.3 Conversatorio participativo

3.3. Estudios de validación

- 3.3.1 Presentación del proyecto
- 3.3.2 Prototipado
- 3.3.3 Presentación al usuario
- 3.3.4 Presentación a expertos
- 3.3.5 Encuesta a usuarios

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

En este proyecto se emplea la metodología de doble diamante, representado en la Figura 11. Se inicia con una etapa de investigación inductiva en donde se descubren los problemas referentes al tema de residuos sólidos hospitalarios. Se continúa con una etapa de síntesis en donde se define el problema específico. Para ello, primero se debe entender los problemas generales y sus causas. El uso de modelados visuales otorga una síntesis visual del problema. Se implementan las teorías que expliquen y/o refuercen lo encontrado en los estudios inductivos, señalados en el Capítulo 2. Posteriormente se evalúa la información recibida mediante procesos de análisis, explicados en el Capítulo 4.



Fuente: Elaboración propia

Se procede a la etapa de desarrollo, en la cual se desarrollan distintas propuestas de solución mediante los estudios de conceptualización hasta encontrar la propuesta más viable. Se concluye con una etapa de implementación, en donde se realizan estudios de

validación de la propuesta para obtener el producto validado. Dentro de la etapa de conceptualización se implementa la metodología Kansei, en donde se requiere la participación activa de los usuarios para el desarrollo de la propuesta. Para ello, se realizan estudios participativos en donde se prueba y se rediseña la propuesta hasta llegar a la propuesta final validada.

Con el fin de clasificar a los participantes de los estudios se presenta un Onion Map, en la Figura 12, que contiene las especificaciones de los participantes. Esta figura está dividida por relevancia al proyecto y por rol en el manejo y gestión de los residuos sólidos hospitalarios. Cuanto más cercano se encuentre el número del participante al centro, mayor es su influencia en el estudio. Cabe resaltar que cada estudio realizado fue grabado con permiso del participante y posteriormente transcrito para su mejor análisis.

Figura 12

Registro de Participantes



Fuente: Elaboración propia

3.1. Estudios inductivos

La investigación secundaria se basa en artículos académicos y notas periodísticas sobre el contexto peruano, pasado y presente (pandemia COVID-19), con respecto al

manejo de residuos biocontaminados en instituciones de salud públicas. La información recolectada sirve para contextualizar la problemática general. Del mismo modo, se consultan las normativas legales del Perú para entender las limitaciones, requisitos y términos teóricos a tener en cuenta.

Siguiendo la investigación secundaria se emplea una investigación primaria basada en entrevistas virtuales semi-estructuradas. Las entrevistas son realizadas a distintos actores claves del problema, en base a al registro de interesados de la Tabla 5. Las entrevistas se dividen por motivo de investigación. Poseen un enfoque general, para luego hondar dentro de las distintas etapas del manejo de los residuos y la relación de estas con los participantes. Se centra en esta relación para llegar a la determinación de los problemas específicos por etapa.

Tabla 5

Registro de Interesados

Registro de Interesados				
Interesados	Organización	Rol en el proyecto	Interés en el proyecto	Nivel de influencia
Jefe de epidemiología	Hospital	Toma de decisiones	Jefe de epidemiología	Alta
Doctores	Hospital	Información	Generación y segregación de R.S.H	Alta
Enfermeros	Hospital	Información	Generación y segregación de R.S.H	Alta
Personal de limpieza	Hospital	Información	Segregación y manejo de R.S.H	Alta
MINAM	MINAM	Toma de decisiones	Normativa	Alta
DIGESA	DIGESA	Toma de decisiones	Fiscalización	Media
MINSA	MINSA	Información	Antigua entidad normativa	Media
Experto en manejo de R.S.H	Empresa tratadora de R.S.H	Información	Asesoría	Media
Experto en contenedores	Empresa vendedora de contenedores	Información	Competencia de mercado	Media
Enfermo	Otros	Información	Transeúnte	Baja

Fuente: Elaboración propia

Se presentan cinco entrevistas inductivas en total y una encuesta. Dos entrevistas de carácter práctico-teórico, denominadas así por enfocarse en las normativas y planteamientos dentro de las prácticas en el sector. Tres entrevistas de carácter práctico-emocional, denominadas así por centrarse en las emociones de los participantes durante las practicas referentes a los residuos biocontaminados. Y un cuestionario virtual por nota de voz.

Las entrevistas inductivas y los estudios secundarios son analizadas en el Capítulo 4, en dónde se recolectaron los datos para realizar los modelados y estrategias de análisis.

3.1.1. Entrevistas practico-teóricas

Como objetivos generales de las entrevistas práctico-teóricas se tiene el entendimiento del contexto general limeño (entendido desde la práctica) y la comprensión de las etapas de manejo de los residuos aplicado. Estas entrevistas sirven para aclarar los conceptos y entender el panorama general. Tener un recuento de la literatura y de las normativas y cómo estas son empleadas en la realidad.

Ambas entrevistas tienen como objetivos el entendimiento de los errores dentro de las etapas de manejo de los residuos. Entendiendo estos errores desde el punto de vista institucional. Revisando el estado de acondicionamiento de las instituciones con las cuales han trabajado y como este afecta al proceso general de manejo de residuos. Con el apoyo de la investigación secundaria, se revisan uno por uno los procesos del manejo de residuos, para así poder identificar las fallas de cada etapa y las posibles razones de estas.

Independientemente, cada entrevista tuvo sus propios objetivos específicos. Los perfiles de los participantes corresponden a los números 1 y 2 del Onion Map. El participante N°1 es ingeniero químico que actualmente labora como gerente de planta en una empresa de tratamiento de residuos sólidos hospitalarios. El participante N° 2 es igualmente un ingeniero químico, pero especializado en la gestión y manejo de residuos sólidos que actualmente labora para una municipalidad limeña. Las entrevistas se dieron por video llamada y por llamada, teniendo un promedio de duración de una hora.

La entrevista con el participante número 1 gira entorno a las capacitaciones que la empresa operadora de residuos sólidos (EO-RS) brinda a los trabajadores de los centros de atención a la salud (institución) con los que mantiene contrato. Esta entrevista tiene como objetivo revisar los temas sobre los que versan las capacitaciones y cómo es que estas se realizan. Haciendo hincapié en la comprensión de los objetivos y métodos utilizados en las capacitaciones. Consultando sobre la cantidad de asistentes a las capacitaciones y el perfil al que estos pertenecen dentro de la institución, el nivel de interés de los participantes, así como las preguntas y dudas que comúnmente se presentan.

La entrevista con el participante número 2 ahonda en las razones de las fallas gracias a la experiencia del participante en estudios basales. La entrevista se centra en la fiscalización de los procesos, desde el punto de vista institucional. Tiene como objetivo confirmar lo examinado dentro de la investigación secundaria. El trabajo actual del participante otorga otro punto de vista a la investigación. Si bien las municipalidades no fiscalizan el manejo de los residuos peligrosos, está en su responsabilidad el manejo de los residuos comunes. Lo cual permite entender la gran diferencia entre el manejo de los residuos comunes y los residuos biocontaminados.

Los datos de estos estudios fueron recopilados y analizados en el diagrama de afinidad presentado en el capítulo 4.1, el que es utilizado posteriormente para la creación del árbol de problemas.

3.1.2. Entrevistas práctico-emocionales

Las entrevistas práctico- emocionales poseen esta denominación debido a que giran en torno a las emociones y sensaciones que experimentan los participantes durante las prácticas laborales que realizan. El objetivo general de las entrevistas práctico-emocionales es el entendimiento de los factores emocionales presentes en el proceso, la recolección de experiencias personales y el entendimiento del nivel de concientización del peligro personal y grupal. Los entrevistados responden a los perfiles N° 3, N° 4 y N°6 de la Figura 12. La participante N° 3 es médica general que desempeña un cargo administrativo en un centro de salud materno infantil de Lima; el participante N°4 es un estudiante de último año de medicina que ha realizado prácticas en distintos hospitales de Lima; y la participante N°6 es una médica que se desempeña como directora de un policlínico limeño. Todos los participantes son considerados generadores de residuos, a excepción de la directora de policlínico que posee un cargo fiscalizador, por ello las entrevistas se enfocan en sus experiencias como generadores y fiscalizadores respectivamente.

La entrevista al participante N° 3 gira, en un principio, en torno de la experiencia que la participante ha tenido como médico. Sin embargo, se centra principalmente en la experiencia en el cargo administrativo que posee, y en cómo este cargo le permite tener una visión parcial del problema del manejo de los residuos biocontaminados. Gracias al puesto del participante, que posee contacto tanto con los generadores como con los

operadores es que se puede realizar esta entrevista. Se tiene como objetivo entender los factores emocionales que interfieren en el proceso de segregación y recolección, teniendo una visión parcial entre los generadores y los operadores de los residuos. Se puede entender el proceso emocional de los médicos al momento de segregación y gracias a los comentarios, pedidos y quejas del personal de limpieza se puede tener una visión general del sentir de este personal. El rol supervisor actual le permite ser a quien acude el personal de limpieza para reportar los inconvenientes o las quejas que poseen. Debido a su rol dentro del centro materno infantil, tiene una conexión más cercana con el personal de limpieza, opuesto a los casos de los demás participantes.

Por otro lado, la entrevista con el participante N° 4 tiene como objetivo entender el nivel de concientización que poseen los generadores en los primeros años de su carrera. Se conversa sobre la metodología de enseñanza sobre la bioseguridad que se obtiene en la formación y el nivel de importancia que se le da. Del mismo modo, el participante cuenta sus experiencias y sentimientos comparando la teoría vista en clases con la práctica en hospitales.

Adicionalmente se presenta un cuestionario por correo a un único participante, la N°5 que es estudiante de laboratorio clínico. La estructura del cuestionario se basa en experiencias negativas vividas u observadas con respecto a la problemática dentro del lugar en donde la participante hace sus prácticas. Las respuestas giran en torno a la experiencia en laboratorios clínicos, en donde generan residuos tanto especiales como biocontaminados.

La entrevista realizada al participante N°6 gira en torno a las experiencias en los policlínicos frente a la generación de residuos. Aquí se evalúan las respuestas de las entrevistas anteriores comparándolas con las experiencias en el policlínico. La estructura de esta entrevista fue de un conversatorio para intercambiar ideas sobre el contexto investigado.

3.1.3. Registro fotográfico

Adicionalmente, con el apoyo del participante N° 6 se crea un registro fotográfico del contexto físico en donde se da la segregación de los residuos, mostrado en la Figura

13. El registro de las distintas áreas dentro de un policlínico ayuda a contextualizar los datos obtenidos de las entrevistas. Las fotografías otorgan una visión clara del tipo de contenedores utilizados en el policlínico. El estado y acondicionamiento de los contenedores se pueden analizar mediante las imágenes recibidas del participante.

Figura 13

Extractos del registro fotográfico



Fuente: Elaboración propia

3.2. Estudios de conceptualización

Los estudios de conceptualización tienen como objetivo identificar la posible solución al problema planteado. Estos estudios se ubican dentro de la etapa de ideación dentro de la metodología de doble diamante.

Una vez analizada la información (actividad detallada en el capítulo 4) de las primeras etapas de la metodología, empieza el desarrollo de la propuesta. Debido a la presencia de causas emocionales del problema es que se emplea el diseño emocional. Para ello se sigue la metodología Kansei, que expone que la participación de los involucrados en el proceso de diseño es de gran importancia en el desarrollo de la propuesta. A razón de ello, los estudios son realizados con la participación de los usuarios.

Los resultados de los diversos estudios de conceptualización desembocan en las propuestas señaladas en el capítulo 5.

3.2.1. Entrevista a usuario

Se entrevista a la participante N°7 mediante videollamada, quien es categorizada como generadora y operadora de residuos sólidos hospitalarios, la entrevista empieza con una presentación de los hallazgos obtenidos de los estudios inductivos, explicando el análisis realizado y presentando el árbol de problemas construido (detallado en el capítulo 4.2) como herramienta de ayuda. En conjunto con la participante se determinan las posibles estrategias a seguir para minimizar los problemas encontrados en el estudio. Empezando el proceso de ideación mediante la determinación de posibles soluciones.

Adicionalmente la participante comparte historias sobre el manejo inadecuado de los residuos que ha observado en su institución. Esta entrevista se sitúa en el proceso de ideación de la metodología Double Diamond.

3.2.2. Estudio participativo

Previo a realizar este estudio se tiene mapeado los *insights* de las entrevistas inductivas dentro de un diagrama de afinidad (presentado en el capítulo 4.1). De igual

manera se determinaron las emociones relacionadas con el proceso de segregación y a la actividad del recojo de los residuos, mediante las entrevistas práctico-emocionales. Con las emociones señaladas se realiza un mapa conceptual para hallar el espacio semántico y definir el alcance emocional de la propuesta.

Del mismo modo, se elabora un esquema de necesidades según cada usuario para hallar las propiedades del producto, aplicando el método Kano. El participante N°8, siendo el jefe del área de UCI, pero sobre todo un doctor, colabora al desarrollar una matriz de propiedades físicas y establecer las características de valor definitivas encontradas en el capítulo 5. La matriz utilizada se basa en la propuesta en el método Kano presentada en la Figura 14.



Fuente: Adaptado de González Cano *et al.*, 2010

A las propiedades semánticas se le agregan las propiedades del producto halladas gracias a la comparación hecha en el capítulo 2 entre el estado del arte y la normativa vigente. Las características de valor más representativas de los productos encontrados dentro del estado del arte son seleccionadas para el desarrollo de la propuesta como propiedades del producto. Se realizan bocetos rápidos a partir de las propiedades

semánticas del producto. Se propone una serie de ideas en bocetos que responden como soluciones para minimizar o contrarrestar las emociones negativas percibidas. Las ideas generadas de los bocetos son desarrolladas y presentadas al participante N° 8 para un estudio participativo. A partir de estas propiedades se propone una serie de ideas que responden como soluciones a las emociones negativas percibidas. Las ideas generadas de los bocetos, mostradas en la Figura 26, son alcanzadas al participante N°8 para un estudio participativo.

De manera conjunta con el participante N°8 se desarrolla una actividad de co-diseño. Se toman las características de valor de cada propuesta desarrollada (mostradas posteriormente en la Figura 26) las ventajas y desventajas de cada propuesta. El participante N° 8 señala, según su experiencia, las características de valor de cada propuesta. Los detalles de la propuesta y análisis de este estudio se pueden observar en el capítulo 4.3.4.

Se realiza un conversatorio sobre los aspectos físicos que la nueva propuesta (aun no desarrollada) deba tener en base a las propuestas presentadas y discutidas.

Este conversatorio parte de opiniones, desde el punto de vista profesional, donde se discuten las razones objetivas por las cuales las propuestas podrían funcionar o fallar. Los comentarios realizados se pueden observar en el capítulo 5.1.

3.2.3. Conversatorio participativo

Se realiza una entrevista a la participante N°9, quien se desempeña como psicóloga especializada en recursos humanos, con experiencia laboral en policlínicos. A la participante, se le expone la problemática hallada con el soporte del árbol de problemas del capítulo 4.2. Esta entrevista tiene como objetivo entender los métodos empleados en las empresas y policlínicos para tratar situaciones de vulnerabilidad. Del mismo modo entender la razón de la aplicación de las soluciones y el porcentaje de efectividad según el caso.

En conjunto con la participante se propone seguir una estrategia de solución enfocada en la concientización del personal del establecimiento. Para ello la entrevista se convierte en un conversatorio de las distintas soluciones empleadas para aumentar la

concientización frente a un problema social. Las propuestas desarrolladas en conjunto son presentadas en el capítulo 5.1

3.3. Estudios de validación

3.3.1. Presentación del proyecto

La validación del problema específico se realiza mediante una llamada telefónica, con la participante N° 10. Se realiza una entrevista semiestructurada que desencadenó en un conversatorio e intercambio de opiniones. La participante N° 10 se desempeña como jefa del departamento de epidemiología de una red de salud de lima, la razón principal de su elección se debe a su no participación en los estudios anteriores.

En la entrevista se describió oralmente las consecuencias del árbol de problemas del capítulo 4.2 y las áreas de oportunidad, sin mencionar el problema específico. Dentro de la presentación oral del árbol de problemas la participante estuvo libre de opinar y aportar detalles específicos sobre los datos expuestos, así como corregir si se veía necesario. Mediante el conversatorio final la participante define el problema específico encontrado sin la influencia del entrevistador. Al haber hallado el mismo problema, valida la investigación realizada en la etapa de investigación y síntesis del Double Diamond. Posteriormente se discute las estrategias que se quieren llevar a cabo para solucionar el problema, teniendo presente las acciones actuales que se están llevando a cabo.

3.3.2. Prototipado

A partir de los bocetos realizados luego de los estudios participativos, se realizó un prototipo de mediana fidelidad en escala 1:1 en cartón corrugado. Con la ayuda del prototipo se definió las dimensiones óptimas para la propuesta, teniendo presente los requerimientos volumétricos encontrados a base de la consulta en diversos informes basales. El principal objetivo del prototipo es validar el funcionamiento del mecanismo de sellado y ser utilizado como material de presentación a los participantes de los siguientes estudios. A los cuales se les puede presentar un video del uso del mecanismo, en el prototipo, detallando los pasos en la Figura 15.

Figura 15

Pasos de cierre de bolsa en prototipo de cartón



Fuente: Elaboración propia

El prototipo permite la alteración de la propuesta con mayor versatilidad. La implementación del prototipado permite identificar fallas o puntos de mejora en cuanto al uso y manejo de bolsas. Del mismo modo, permite tener un mejor entendimiento de la usabilidad e interacción con el producto mediante la experiencia (o en este caso simulacro) de uso. Habiendo interactuado con el prototipo se pueden hacer cambios de valor para la propuesta. Esta herramienta de fabricación de prototipo se realiza durante toda la investigación para validar los aspectos físicos de la propuesta que van modificando.

3.3.3. Presentación al usuario

El primer estudio se realiza mediante video llamada y se busca validar la hipótesis física propuesta. Para ello se realizan dos ejercicios en conjunto, al participante N° 11, un médico emergencista, quien no ha tenido participación previa en la investigación para evitar sesgos. El primer ejercicio se basa en la evaluación de los contenedores utilizados dentro del contexto peruano. En este ejercicio el participante observa diversas fotografías de ejemplos de contenedores para definir los contenedores utilizados en su área de trabajo y los contenedores óptimos que deberían ser empleados en caso de que los contenedores

actuales no sean los óptimos. En el siguiente ejercicio se muestra el diseño propuesto mediante prototipos digitales (*renders*) y un video del funcionamiento del primer prototipo físico. La finalidad del ejercicio es obtener valoraciones sobre el empleo del mecanismo de sellado propuesto y cómo este puede ser utilizado dentro de un escenario creado en conjunto con el participante. Del mismo modo, se obtuvo la valoración general de la propuesta.

El siguiente estudio se realiza con la participante N°12, quien labora en el mismo hospital que el participante N° 11 que no ha tenido previa participación. La actividad se desarrolla con la misma estructura, teniendo como diferencia al usuario entrevistado, quien en este caso posee más contacto con los contenedores que el participante anterior. Como enfermera, la participante N° 12, no solo genera residuos, sino que, en casos de emergencia, es quien sella y cambia la bolsa del contenedor de los residuos biocontaminados.

El escenario armado con este participante incluyó el cambio de bolsa y manejo general de los residuos en un contexto de emergencia (lleno de estrés). El escenario creado con el prototipo, aporta en el entendimiento de la interacción real con el producto. Los resultados de este estudio son presentados en el capítulo 5.

Gracias a ambos participantes se identificaron los puntos específicos de la propuesta a mejorar y los elementos a cambiar para asegurar la factibilidad de la propuesta. Con los cambios realizados a partir de estos estudios, se puede evitar posibles riesgos.

3.3.4. Presentación a expertos

Para validar la propuesta final y verificar su posicionamiento en el mercado peruano se entrevista a la participante N° 13, quien es representante de una de las empresas más destacadas en el rubro de venta y asesoramiento de contenedores para el sector sanitario. La entrevista semiestructurada se realiza mediante videollamada, en la que se tiene como objetivo principal la revisión de elementos incorporados en los actuales contenedores de dicha empresa y que deben estar presentes en todos los contenedores hospitalarios. En otras palabras, los requerimientos fijos para alcanzar el estándar de calidad la empresa. Los objetivos secundarios son validar la inserción del contenedor en el mercado peruano y

verificar si los atributos de valor agregado del producto son apreciados por expertos en el tema.

La entrevista se divide en dos actividades, siendo la primera una presentación de parte del representante de la empresa. El representante explica el proceso de asesoramiento y elección de contenedores indicados para cada área hospitalaria, así como un recuento de distintos contenedores en su repertorio y la importancia de los certificados de calidad que poseen. La segunda actividad consistió en la presentación de la propuesta de esta investigación, donde se pide al entrevistado dar sus sugerencias y opiniones sobre el producto presentado en comparación a los productos de su empresa.

Por otro lado, se realiza otro estudio con la presencia del participante N°14. El participante es representante de una de las DIRIS¹⁰ de Lima, al cual se le realiza una entrevista con un enfoque de asesoría. Se le pide evaluar la propuesta, teniendo presente el contexto de uso y la posibilidad de compra del producto. El objetivo principal de este conversatorio es verificar si el valor del producto es entendido por quienes tienen la facultad de decisión de compra o adquisición de viene para los centros sanitarios. Para el estudio se utiliza la misma presentación expuesta del participante N° 13.

3.3.5. Encuesta a usuarios

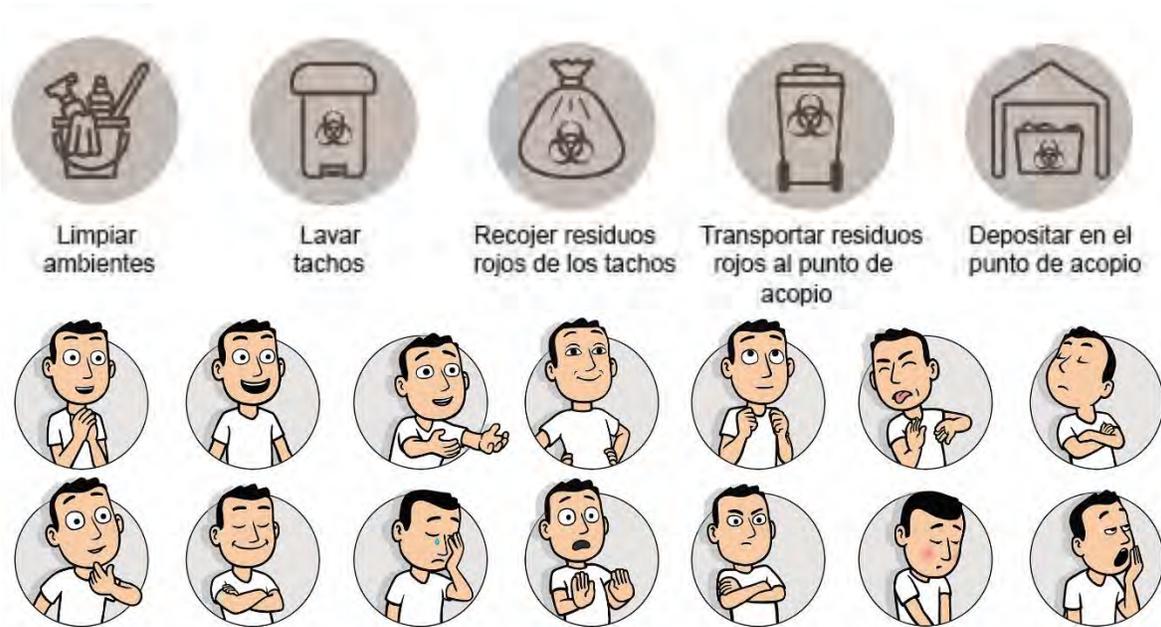
Gracias a la ayuda de los participantes N° 14 y 15 se hace una encuesta física al personal de limpieza de un hospital limeño. Para este estudio no se tiene contacto directo con los participantes, debido a la escasez de recursos y tiempo de comunicación.

Se le entrega al participante N°15 las encuestas impresas a color para que las pueda distribuir a los participantes N° 16. La encuesta se divide en dos partes. La primera contiene ilustraciones de emociones para que los participantes señalen las emociones asociadas a su trabajo y a las tareas que ejecutan. Estas ilustraciones son parte de la herramienta PrEmo de Desmet (2003), para describir las emociones de los participantes. En la encuesta se utiliza la herramienta para asignar emociones a las tareas de los participantes, como se presenta en la Figura 16.

¹⁰ Dirección de Redes Integradas de Salud (DIRIS)

Figura 16

Encuesta a personal de limpieza



Fuente: Adaptado de Desmet, 2003

La segunda parte de la encuesta se centra en las apreciaciones de los elementos de valor de la propuesta desarrollada. Para ello, se presentan premisas sobre la incorporación de los elementos de valor de la propuesta para obtener sus apreciaciones al respecto. A continuación se presenta mediante imágenes y descripción textual la propuesta desarrollada. Se les pide a los encuestados escribir sus apreciaciones sobre la idea general de la propuesta (sección escrita) y sobre la materialización de la propuesta (imagen presentada).

En los Anexos del presente documento se puede apreciar un extracto de las encuestas respondidas por los participantes.

Capítulo 4:

Estrategias de análisis

4.1. Diagrama de afinidad

4.2. Árbol de problemas

4.3. Modelados

4.3.1 Modelado de secuencia

4.3.2 Modelado conceptual

4.3.3 Modelado físico

CAPÍTULO 4. ESTRATEGIAS DE ANÁLISIS

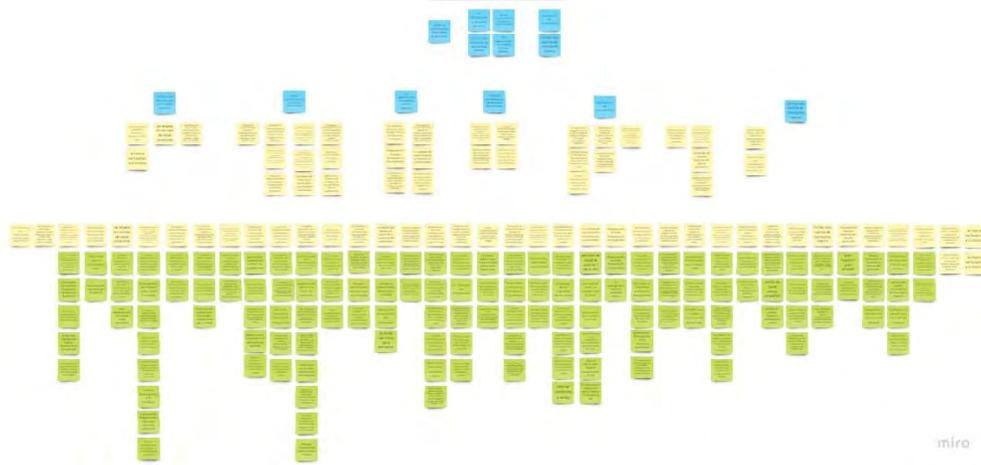
A partir de los datos obtenidos en los estudios de investigación, se elaboran distintas estrategias de análisis para la síntesis de la información recolectada. Las estrategias utilizadas corresponden al tamaño de la información obtenida por estudio. Cabe resaltar que cada estudio realizado fue grabado con permiso del participante y posteriormente transcrita para su mejor análisis.

4.1. Diagrama de afinidad

La primera estrategia de análisis de información empleada en el estudio es el diagrama de afinidad (*affinity diagram*), como se visualiza en la Figura 17. Mediante esta estrategia se tiene como finalidad encontrar los *insights* más relevantes de cada entrevista de los estudios inductivos. Para ello, se revisan las transcripciones y se anotan los *insights* en *post-it* de color verde, los cuales posteriormente son organizados según asociación y transcritos al programa Miro para su mejor entendimiento. Los *insights* se resumen por asociación en los *post-it* de color amarillo. Una vez obtenidas las premisas, de los *post-it* amarillos, se agrupan por áreas de investigación de color azul. Se utilizan los *insights* de las entrevistas práctico-teórico y práctico-emocionales.

Figura 17

Diagrama de afinidades



Fuente: Elaboración propia

Se emplea esta estrategia para identificar las áreas de oportunidad para el proyecto, señaladas en los *post-it* azules, como se lee en la Figura 18. Para el desarrollo se emplea la información recaudada de las entrevistas realizadas en los estudios inductivos.

Figura 18

Ampliación del diagrama de afinidades



Fuente: Elaboración propia

Se determina que la situación actual de la pandemia ha logrado evidenciar las dimensiones de los errores del manejo de los residuos biocontaminados. Del mismo modo, se encuentran como áreas de mejora a la segregación y al aumento de concientización frente al peligro personal y grupal. Por último, se hallan los puntos críticos del contexto, que se refieren a la insuficiencia de herramientas y al transporte de los residuos.

Entre los *insights*, los *post-it* amarillos, se halla que el generador posee conocimiento del problema y sus fallas con respecto a la segregación; sin embargo, este saber no genera un cambio en su comportamiento. Se denota una brecha entre el conocimiento del deber y de las acciones realizadas. Esto se puede explicar por medio del HBM, debido a que estos generadores no perciben el peligro propio al segregar mal los residuos. Por lo tanto, según el modelo de HBM, no se cumple con la premisa de la gravedad percibida, que conlleva a que las demás pirámides no sean consideradas por los usuarios.

Se encuentra de igual manera, que el generador de residuos no posee consideración con el personal de limpieza, al existir una brecha física, por no compartir tareas en el espacio de trabajo, y una brecha social, por el nivel de estudios y la diferencia de niveles socioeconómicos. Esta información la resalta la participante N°3 durante la entrevista.

Esta brecha acentúa la ajenación del personal de limpieza, provocando que sea visto como parte de los procesos en lugar de la persona encargada de ello. La falta de humanización que se le otorga aumenta el descuido que los generadores poseen en cuestión a su salud.

4.2. Árbol de problemas

Para el análisis de las entrevistas e información recopilada de distintos informes basales consultados se empleó la creación de un árbol de problemas. El árbol de problemas, graficado en la Figura 19, tiene como fin diagramar los problemas específicos y sus causas.

A partir de los estudios inductivos se puede determinar el alcance del presente proyecto de investigación. Se obtiene que el principal problema recae en una segregación inadecuada de los residuos biocontaminados debido a tres factores: la falta de equipamiento, el sobrepaso del límite de llenado normado y la falta de concientización en el personal.

La falta de equipamiento se debe al desgaste de insumos y su corto repertorio por falta de presupuesto, sumado a la compra equívoca de equipamientos por una comunicación ineficiente entre las áreas administrativas. El sobrepaso del límite de bolsa ocurre debido a la demora en el cambio de la bolsa en áreas de mayor generación; debido a la práctica de optar por dar todo por contaminado, aunque no lo esté y al olvido del reglamento en cuanto al llenado de los contenedores, por un escaso repaso de la normativa. Por último, la falta de concientización se debe a la cultura permisible existente en algunas instituciones y a la falta de participación de algunos generadores en las capacitaciones. Esto último por falta de empatía en cuanto al personal restante.

Figura 19

Árbol de problemas



Fuente: Elaboración propia

Esta segregación inadecuada provoca un mayor riesgo de exposición a enfermedades, un aumento de residuos biocontaminados (al segregar en biocontaminados los residuos comunes) y un ambiente de miedo y estrés entre el personal que maneja los residuos, provocando fallas en sus tareas.

El árbol de problemas permite visualizar los actores dentro de las causas y consecuencias de la problemática. Encontrando así que los responsables de las causas, en su mayoría, son el personal generador y que las consecuencias recaen en el personal operador de residuos.

4.3. Modelados

4.3.1. Modelado de secuencia

El modelado de secuencia explica gráficamente la trazabilidad de los residuos biocontaminados según las etapas definidas en la normativa, como se muestra en la Figura 20. Dentro del modelado se puede observar los personales encargados de cada etapa. La utilización de este modelado ayuda a determinar visualmente la etapa, que la literatura consultada especificaba como punto clave del manejo de los residuos.

El modelo de secuencia se genera gracias a la literatura consultada, a la normativa y a las entrevistas práctico-teóricas del capítulo 3.

Figura 20

Modelo de secuencia



Fuente: Elaboración propia

El modelo ayuda a marcar que tipo de personal interviene en cada etapa para el mejor entendimiento del proceso. Se observa que no obstante que el personal médico (de vestimenta celeste) interviene únicamente en el proceso de segregación, posee un rol importante en el proceso. La segregación es el punto clave que compromete, o no, a los siguientes pasos dependiendo de su eficacia.

El personal de limpieza (vestimenta blanca) el personal de las EO-RS¹¹ (vestimenta ploma) son quienes manejan los residuos biocontaminados y por ello poseen mayor protagonismo dentro del modelo al estar presentes en varias etapas. Sin embargo, no se encuentran presentes en el punto clave del proceso, el cual puede generar peligro para su bienestar. El personal de limpieza es quien posee mayor protagonismo entre todos al estar presente en cuatro etapas del manejo.

¹¹ Empresas Operadoras de Residuos Sólidos

El uso de colores en el modelado representa el peligro en caso ocurriera una mala segregación del residuo. Indicando cómo se verían comprometidos los procesos posteriores a la segregación, por mala praxis, aumentando el porcentaje de peligro para quienes realizan tareas dentro de las etapas del manejo.

4.3.2. Modelado conceptual

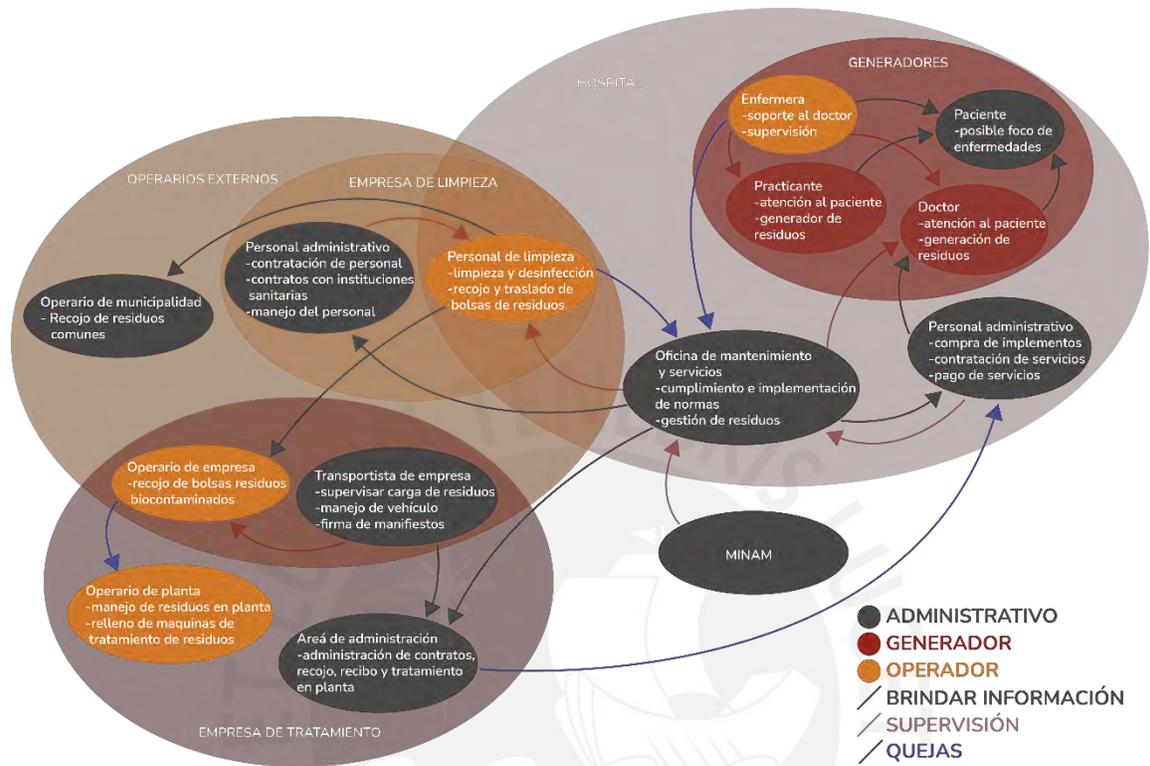
Se desarrolla un mapa conceptual, presente en la Figura 21, sobre las relaciones entre todos los actores del manejo de los residuos. El mapa conceptual es generado según las entrevistas realizadas en los estudios inductivos. Mediante el diagrama se logra divisar la brecha social que existe entre los actores generadores de residuos y los actores operadores de los residuos dentro de la misma institución.

La falta de interacción entre estos grupos aporta a la desensibilización de los generadores de residuos frente a la salud de los operadores. Adicionalmente se encuentra que el único punto de contacto entre ambos grupos es el uso del contenedor de residuos. El grupo generador segrega los residuos dentro de los contenedores, los cuales son intervenidos por los operadores en el recojo de los residuos. Es debido a este uso compartido que este estudio se enfoca en el diseño de contenedores para residuos biocontaminados y el desarrollo gráfico de elementos para la concientización del peligro en su manejo.

Se denota del mismo modo, la importancia del personal de limpieza dentro de este contexto, y por ello el asegurar su bienestar laboral es clave para lograr un correcto manejo de los residuos.

Figura 21

Modelo conceptual



Fuente: Elaboración propia

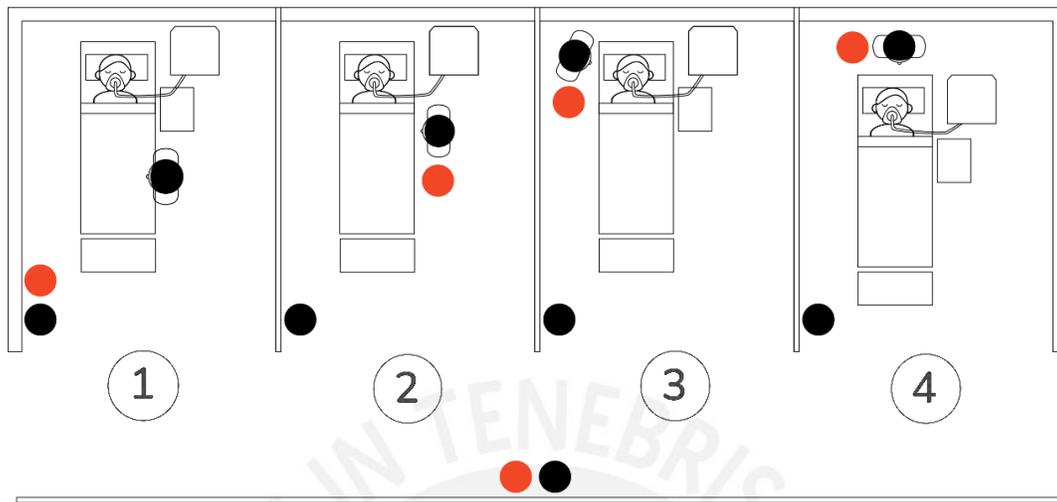
4.3.3. Modelado físico

Al identificar las áreas a abordar en el estudio se realiza un croquis, Figura 22, en conjunto con los participantes N° 8 y N° 11. Dentro del croquis se grafican las posiciones dentro del área de UCI tomadas por el personal médico al momento de realizar una intervención al paciente y la relación del personal con los contenedores de residuos.

El personal médico es graficado como la figura al costado de la camilla, los contenedores son las figuras circulares de color (dependiendo del residuo). Las figuras rectangulares representan a los equipos de asistencia al paciente; mientras que el rectángulo inferior de la cama representa la mesa de ayuda.

Figura 22

Modelo físico



Fuente: Elaboración propia

El modelo está dividido en cuatro secciones, las líneas divisoras simbolizan las cortinas divisoras entre pacientes y en cada apartado se encuentra un personal médico aplicando un procedimiento al paciente. A excepción del primer recuadro donde se tiene graficado al paciente en descanso. Según los participantes, estas son las tres posturas mayormente tomadas al atender al paciente.

En todos los casos en los que se aplique algún procedimiento al paciente, el contenedor de residuos biocontaminados debe seguir al médico. El contenedor debe encontrarse en el punto de origen de la generación de los residuos, como lo exige la normativa. El personal de enfermería es quien se encarga de la movilización y preparación del lugar en donde se realiza el procedimiento. En cuanto al primer apartado del modelo, no se graficó ningún procedimiento, sino el intercambio de información del estado de salud al paciente, en donde a no aplicarse ningún procedimiento que genere residuo, el contenedor se mantendrá en su ubicación señalada.

4.4. Diferencial semántico

A partir del estudio participativo con el participante N° 8, se evaluaron las respuestas dadas a las propuestas desarrolladas. El participante evaluó a los contenedores según lo transmitido mediante las características que “parece” que poseen a la vista; del mismo modo evaluó su aspecto y cómo sería la acción de segregar según cada contenedor. Una vez llenado cada ejercicio, se juntaron las respuestas en un único esquema por ejercicio, como se muestra en el ejemplo de la Figura 23.

Figura 23

Ejemplo del análisis de diferencial semántico



Fuente: Elaboración propia

La aplicación de esta herramienta se emplea dentro de la ingeniería Kansei. Se utiliza para encontrar las propiedades semánticas, y así en conjunto con las propiedades físicas del producto (entendidos también como requerimientos) asegurar el éxito del producto en cuanto a lo que se busca transmitir. Siendo en este caso, protección, responsabilidad y conciencia, para asegurar una recolección responsable y una recolección segura. En este caso, la herramienta es utilizada para definir la propuesta más cercana a las propiedades que se desea comunicar.

A partir del análisis oral con el participante N° 8 respecto al diferencial semántico, se determinan las formas y elementos que transmiten las emociones deseadas. Y a partir de esta información generar la propuesta final.

Capítulo 5:

Resultados y discusión

5.1. Propuesta de diseño en etapa inicial

5.2. Propuesta de diseño en etapa de desarrollo

5.3. Propuesta de diseño final

5.3.1 Aspectos técnico-funcionales

5.3.2 Aspectos estético-emocionales

5.3.3 Aspectos socionaturales

CAPÍTULO 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la etapa inicial de ideación del proyecto se determina la tipología del producto, gracias al análisis de los estudios del capítulo 3.2, y mediante el apoyo del árbol de problemas y el modelo conceptual del capítulo 4. Siendo este el de un contenedor que permita el aislamiento del residuo para asegurar la seguridad tanto física como emocional del personal de limpieza encargado de la recolección de los residuos biocontaminados.

A partir de las entrevistas y análisis de los documentos normativos e informes basales, así como los estudios realizados sobre la problemática, se obtuvieron los requerimientos de diseño, descritos en la tabla 6. En la Tabla 6 se resaltan, en color rosa, los requerimientos obligatorios por normativa para el producto a diseñar. Los requerimientos obligatorios se encuentran a más detalle en la tabla 1 presentada anteriormente en el presente documento.

Tabla 6
Requerimientos

Tabla de requerimientos		
Técnico-funcional	Estético-emocional	Socio-natural
Polietileno de alta densidad sin costuras	Uso intuitivo	Disminuir residuos biocontaminados
Espesor de 2mm o mayor	Debe transmitir limpieza y seguridad	Generar un mejor ambiente laboral
Resistente a perforaciones y filtraciones	Elementos gráficos que promuevan la empatía	
Capacidad aproximada de 30L	Transmitir la peligrosidad del residuo	
Fácilmente desinfectable	Disminuir la sensación de asco al tratar con el residuo	
Evitar lo más posible el uso de manos		
Facilitar el retiro de bolsa contaminada		
Sellado de bolsa antes de recojo		
De bajo costo		
Tapa con pedal resistente a golpes fuertes		
La bolsa debe cubrir al contenedor		
Estable pero movable		
Identificación de residuo visible		
La tapa debe mantenerse abierta en el uso continuo		

Fuente: Elaboración propia

5.1. Propuesta de diseño en etapa inicial

Al entrar en el proceso de desarrollo de la propuesta de diseño, se recopilan las posibles soluciones conversadas con la participante N° 7 en el capítulo 3.2.1. Adicionalmente, se tomaron las recomendaciones del participante N° 8 y de la participante N° 10. A partir del conjunto de las propuestas de solución, las cuales abarcan:

1. Más capacitaciones
2. Más personal
3. Mejores equipos
4. Campañas gráficas

Se propone la implementación de un contenedor junto a un panel informativo sobre el tipo de residuo respectivo a cada contenedor. La decisión de esta solución se ve influenciada por la matriz resultante del estudio 3.2.1 y del estudio 3.2.2 con la participante N° 8.

Figura 24

Matriz completa



Fuente: Elaboración propia

La matriz, Figura 24, ubica las características encontradas de las propuestas del estado del arte y de las propuestas de los centros laborales de los participantes. A las características de las propuestas se le sumaron características deseadas por los participantes que no se encuentran presentes en la mayoría de las propuestas.

Las características en rojo hacen referencia a las palabras Kansei identificadas. Las características en plomo se refieren a las características de usabilidad de los productos analizados. Y las características en amarillo se refieren a las características por normativa que nombraron los participantes.

La primera propuesta de contenedor está conformada por tres partes: la tapa, el aro mecanismo de cierre, y el cuerpo del contenedor, como se presenta en la Figura 25. Contiene integrado en el aro un mecanismo de iris el cual permite el cierre temporal de la bolsa. El mecanismo de iris regula la boca del contenedor permitiendo el sellado temporal. Una vez que la bolsa este llena, la pieza central se eleva al igual que la tapa del contenedor para que el personal de mantenimiento pueda extraer la bolsa desde el cuello formado por el mecanismo de iris.

Figura 25

Propuesta inicial



Fuente: Elaboración propia

Se aplica el color blanco al cuerpo del contenedor por recomendación de la normativa, que expone que los contenedores deben ser de preferencia de colores claros. La forma deriva del mecanismo de iris, el cual posee un exterior circular para su funcionamiento.

Adicionalmente se identifica que la mejor posición para los elementos gráficos de concientización sea lo más cercano al punto de segregación, por ello se busca intervenir en las paredes donde se encuentran ubicados los contenedores de residuos. Tomando como referencia las señalizaciones de los extintores.

Mediante las validaciones con la participante N° 10, se encuentra que la propuesta inicial no llega a transmitir seguridad en el uso. Esto se debe a que la propuesta es relacionada con un contexto más hogareño que hospitalario. Por ello se decide partir del bocetado rápido de propuestas a base de los contenedores revisados en el estado del arte, mostrados en la Figura 26.

Se consultaron las propiedades del producto a base del estado del arte, y las propiedades semánticas obtenidas de los estudios inductivos. A partir de los bocetos se realizan tres propuestas, las cuales son parte del estudio participativo descrito en el estudio 3.2.2.

Figura 26

Propuestas rápidas de contenedores



Fuente: Elaboración propia

Para lograr encontrar las propiedades físicas que transmitan seguridad, estabilidad, rigidez y transportabilidad se empleó el estudio participativo con el participante N° 8. Para ello se desarrollan tres propuestas, representadas en la Figura 26. La primera propuesta consiste en un contenedor rectangular con el agregado de un espacio para el contenedor de residuos punzocortantes. Esta primera propuesta busca transmitir estabilidad sobre todas las propiedades del producto. La segunda busca transmitir transportabilidad, por ello consiste en los elementos mínimos e indispensables de un tacho de basura: una base y una boca en donde colocar la bolsa. Adicionalmente, la segunda propuesta es la única con garrochas para la movilización y con un panel integrado en donde se presentan los elementos gráficos. La última propuesta presentada es la inicial desarrollada con la que se empezó el proyecto, como se indica en la Figura 25.

La primera propuesta es la más cercana a las ideas objetivo. La segunda y la tercera se encontraron por igual en cuanto a los resultados del estudio, con la única diferencia que la segunda lograba despertar la curiosidad en el participante.

Al analizarse la segunda propuesta se encuentra que, si bien logra tener un efecto positivo en el usuario, es la propuesta menos segura en cuanto a estabilidad y aislamiento de los residuos. El agregado de las garrochas ayuda al traslado; sin embargo, provoca que la propuesta no se mantenga estable en un lugar fijo. La necesidad del uso de un seguro dificulta la interacción, pero sin este se puede ocasionar posibles accidentes. De igual manera, el mantener la bosa expuesta sin paredes contingentes puede desencadenar en el desgarre de esta y por consiguiente en derrames de residuos biocontaminados peligrosos para la salud. Por ello, se decide eliminar estas dos propiedades de la propuesta.

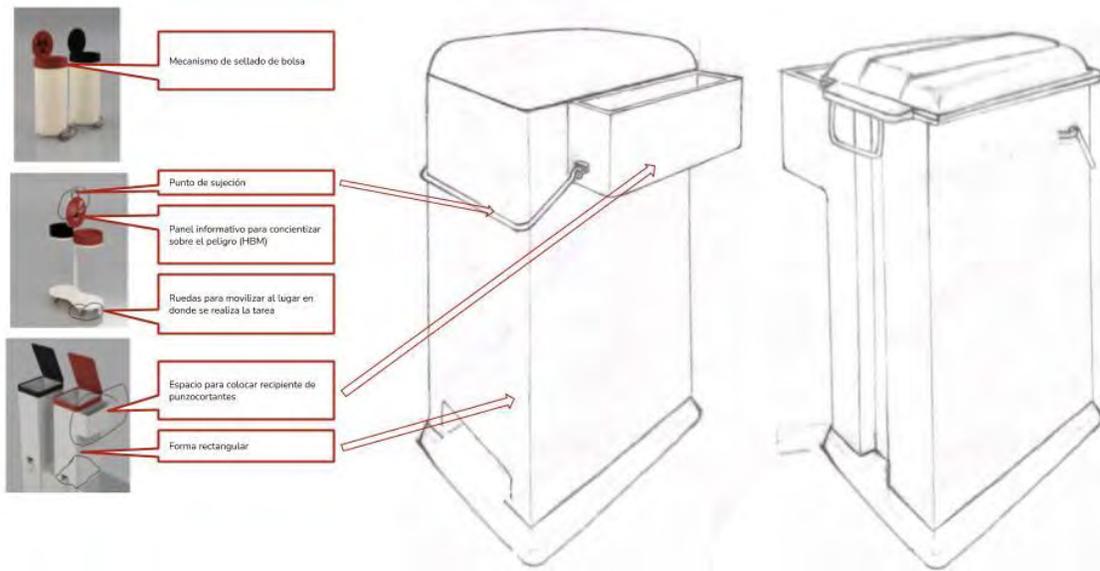
Es necesario analizar las propiedades resaltantes entre las dos propuestas, optando por dar mayor importancia a los sentimientos de estabilidad y seguridad que se desean transmitir. Se mantiene la idea del mecanismo de sellado de bolsa, pero se descarta el uso del mecanismo de iris. El mecanismo posee muchas piezas superpuestas y por ende su desinfección y lavado se ve comprometido.

5.2. Propuesta de diseño en etapa de desarrollo

Luego de los análisis se diseña una propuesta base de la segunda propuesta, como se observa en la Figura 27. Para ello, se determina los elementos de valor de las propuestas anteriores, obtenidos mediante el estudio participativo con el participante N°8. Una vez detallados los elementos de valor de cada propuesta, se descomponen para definir una nueva propuesta. No se integraron todos los elementos de valor debido al análisis del capítulo 4.3.4, donde se exponen las razones de su descarte. Por otro lado, algunas características no poseen compatibilidad con la nueva materialidad de la propuesta, por lo que son descartadas. El desarrollo de esta propuesta se centró en emplear los valores de estabilidad y seguridad. Se busca igualmente la implementación de algún método de sellado de bolsa, propiedad prioritaria en el cumplimiento de los objetivos planteados de protección.

Figura 27

Propuesta en desarrollo



Fuente: Elaboración propia

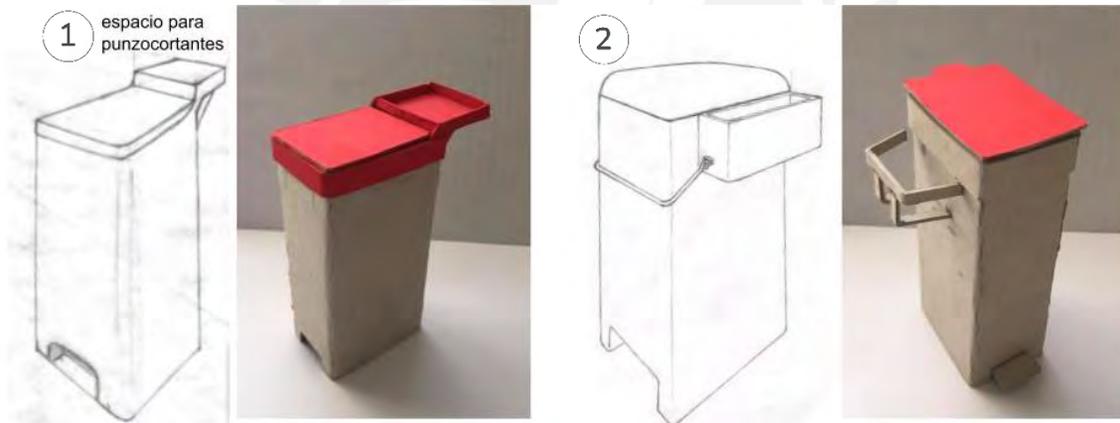
La propuesta en desarrollo determina la forma general del contenedor. La geometría rectangular permite estabilidad del producto. Del mismo modo transmite visualmente estabilidad, generando seguridad en su uso. El usuario puede estar seguro de que el

contenedor no se caerá al ser golpeado. Se mantiene la idea de la apertura de la tapa por pedal y se implementa el compartimiento para los residuos punzocortantes. A partir del desarrollo de esta propuesta en bocetos se realizan maquetas en escala 1:10, como se ve en la Figura 28. En las maquetas a escala se explora la estabilidad del contenedor con el compartimiento para los residuos punzocortantes.

Gracias a las maquetas se determina la relación de tamaño indicado entre los contenedores y el compartimiento de punzocortantes. Se busca evitar una inestabilidad en el producto. Al mismo tiempo, se explora la posición indicada del compartimiento, obteniendo que la posición indicada es a un lado del contenedor, como se puede observar en la maqueta 2 de la Figura 28.

Figura 28

Maquetas 1:10



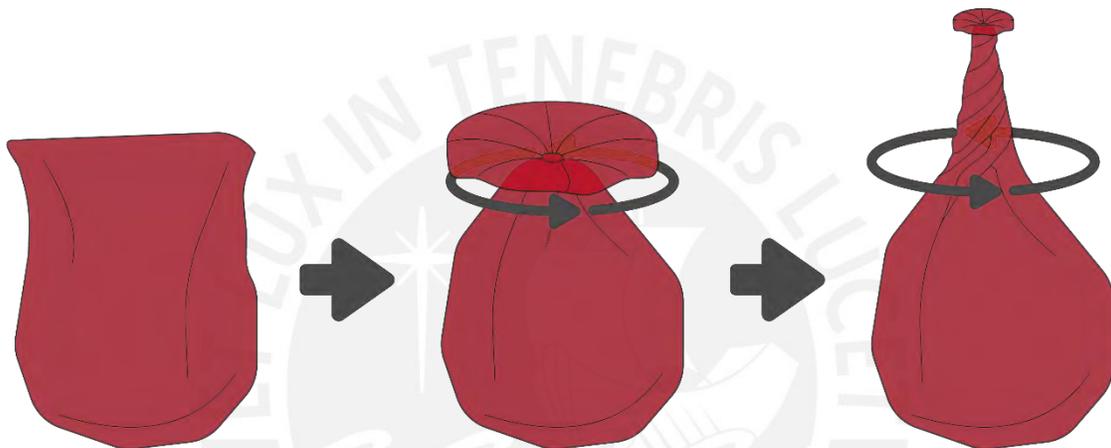
Fuente: Elaboración propia

Aunque la propuesta estuviera en una etapa desarrollada, no cumple con la característica de valor principal, aislar el residuo en el momento del recojo de la bolsa. Es por ello que se retoma el uso del mecanismo de iris. Este mecanismo permite un cierre temporal de la bolsa, pero se debe tomar en cuenta la cantidad de elementos que posee y cómo estos complican su limpieza, razón por la que se había descartado. Sin embargo, la geometría circular (o en este caso tubular) que el mecanismo exige, permite una mayor exploración de métodos de sellado que la geometría rectangular.

Al revisar los pasos del cierre manual de la bolsa, resalta el giro que se le hace a la bolsa antes de su amarre, presentado en la Figura 29. El giro de la boca de la bolsa para hacer el amarre se puede describir como el enrollar la bolsa hasta que esta simule una soga. Se busca replicar este proceso dentro del contenedor, por ello se decide integrar la forma circular a la boca del contenedor. La apertura circular permite el giro de la bolsa en la entrada del contenedor.

Figura 29

Cierre de bolsa

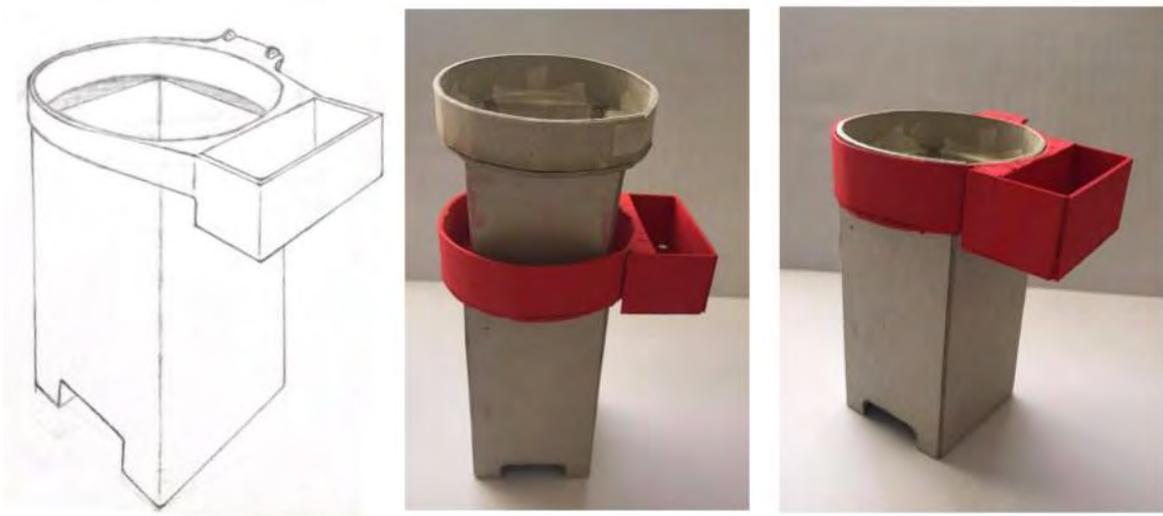


Fuente: Elaboración propia

Se elaboran nuevos bocetos y maquetas para la exploración de la integración de esta forma al contenedor, como se observa en la Figura 30. A la nueva propuesta se le agrega el compartimento de punzocortantes en maquetas para confirmar la estabilidad. Se encuentra que la propuesta es estable siempre y cuando el contenedor de residuos punzocortantes tenga un volumen de 0.8 litros. Se obtiene la propuesta final a partir de esta nueva exploración. La cual es desarrollada con mayor detalle a partir de los estudios de validación con los participantes N°11 y N°12 para asegurar su funcionamiento.

Figura 30

Maqueta de propuesta final



Fuente: Elaboración propia

5.3. Propuesta de diseño final

Al tomar en cuenta la importancia del sellado de bolsa como valor agregado se retoma la investigación de mecanismos de sellado como se menciona en el subcapítulo anterior. Retomando la premisa del contenedor cilíndrico, en el cual, gracias a la abertura circular de la boca del contenedor, se gira la boca de la bolsa sellándola temporalmente. Si bien el método de sellado, valiéndose del giro de la bolsa, es válido y funcional, la forma cilíndrica total del contenedor otorga poca estabilidad. Por ello se llega a la decisión de integrar la forma cilíndrica a la propuesta desarrollada en la Figura 28. Gracias a este cambio se obtiene la propuesta de la Figura 30.

Con la nueva geometría no solo se otorga una mayor estabilidad al contenedor, sino que permite que el mecanismo de cierre por giro funcione con mayor eficacia. El funcionamiento se da gracias al cambio de geometría. Obteniendo así la primera fase de la propuesta final, mostrada en la Figura 31.

Por otro lado, la forma única del contenedor ayuda diferenciar la propuesta de los demás contenedores presentados. Al romper con este símil se exalta su uso exclusivo para

este tipo de residuos. Se debe mencionar que se mantuvieron las medidas de la propuesta anterior agregando la geometría cilíndrica y un aro sujetador de bolsa, descrito a detalle posteriormente.

Figura 31

Primera fase de la propuesta final



Fuente: Elaboración propia

Gracias al estudio de validación con los participantes N°11 y N°12 y al prototipado de la propuesta se toma la decisión de retirar el compartimiento de punzocortantes. Los estudios con los participantes dieron como resultado cuatro hallazgos importantes para el desarrollo de la propuesta:

1. La propuesta resalta entre los productos de su categoría
2. El sellado de bolsa produce curiosidad y emoción entre los participantes
3. Los generadores desean facilitar la actividad de desechar los residuos
4. El compartimiento de punzocortantes es un agregado que genera gusto por su practicidad, pero miedo por los posibles peligros asociados a estos residuos.

Se determina que los contenedores de punzocortantes utilizados son de mayor cantidad al tomado de muestra para realizar la propuesta de la Figura 31. La cantidad generada por día y la frecuencia de recojo de los residuos punzocortantes no coincide con las generadas en el contenedor de residuos biocontaminados. Los desechos

punzocortantes se producen en menor cantidad diaria que los otros desechos y la frecuencia de su recojo es de una semana de espera, a diferencia del recojo de más de tres veces al día (en promedio) de los residuos de atención hospitalaria. La diferencia de uso y generación hace que la implementación de este compartimento genere más peligro en su uso. El generador se expone a confundir los residuos, mientras que el encargado del recojo se arriesga a la cercanía de los punzocortante sin necesidad alguna.

Adicionalmente, en la prueba con prototipo se descubre que el contenedor correcto para punzocortantes, dentro del contexto en donde se implementa el compartimento, desestabiliza la propuesta. En la Figura 32 se puede interpretar las medidas reales que se deben emplear para su uso y cómo estas pueden influir en el desequilibrio de la propuesta en comparación con la propuesta sin compartimento de punzocortantes.

Figura 32

Primera fase de la propuesta final exploración



Fuente: Elaboración propia

El diseño final consiste en un contenedor rojo de polietileno de alta densidad para residuos biocontaminados dentro de las áreas de UCI y emergencias, presentado en la Figura 33. La propuesta cuenta con un sistema de sellado interno de bolsa para evitar el contacto del personal de limpieza con los residuos al momento de cambiar y desechar la bolsa utilizada. El mecanismo funciona mediante el giro del elemento sujetador de la bolsa. Para ello, tiene una boca circular con un cuerpo rectangular inferior, lo cual permite el giro del mecanismo de sellado y asegura la estabilidad del contenedor.

Figura 33

Propuesta final



Fuente: Elaboración propia

De igual manera, a partir de los estudios con los participantes N° 11 y N°12 y del registro fotográfico se identifica la importancia de mantener la tapa del contenedor abierta durante el proceso de generación del residuo. Esta acción de mantener el contenedor abierto facilita el depósito de los residuos. El generador busca en muchas ocasiones mantener abierta la tapa del contenedor, e incluso fuerza la apertura de la tapa y malogra el mecanismo de pedal, como lo menciona la participante N°3.

Al no poder mantener abierta la tapa, los generadores deben abrir y cerrar el contenedor cada vez que se deposite un residuo biocontaminado. El uso continuo del pedal llega a alcanzar con mayor rapidez el número de pisadas que resisten los pedales de los contenedores. Por ello, se integra a la propuesta un mecanismo de cierre y apertura del pedal a presión, explicado en la Figura 34. El mecanismo permite que la tapa del contenedor se abra al pisar el pedal y que se mantenga abierta hasta pisar por segunda vez.

Figura 34

Uso del pedal



Fuente: Elaboración propia

5.3.1. Aspectos técnico-funcionales

La propuesta está compuesta de cinco piezas principales como se puede apreciar en el corte trasversal de la Figura 35.

1. La base (en donde se encuentra el pedal y su mecanismo)
2. El contenedor exterior
3. El contenedor interno (o principal)
4. El aro sujetador de bolsa y su mecanismo
5. La tapa del contenedor

La propuesta posee una dimensión general de 35 cm de diámetro y aproximadamente 65 cm de altura, con una capacidad interna de 25 litros. Fabricado en polietileno de alta densidad de 2 mm de grosor según especifica la norma técnica vigente.

Figura 35

Propuesta final corte transversal en cuerpo



Fuente: Elaboración propia

La base del contenedor está compuesta por una pieza de plástico inyectado que ayuda a la estabilidad del contenedor y no genera fricción al momento de ser trasladado. Del mismo modo, esta pieza guarda el mecanismo del pedal y del seguro de la tapa. Gracias a la entrevista con la participante N°13 se encontraron los puntos de mayor fragilidad de los

contenedores. Siendo el principal punto de desgaste el pedal. Debido a esto se modifica el pedal planteado a una sola pieza de plástico, siguiendo el ejemplo de contenedores tienen este tipo de pedal por su resistencia.

Figura 36

Mecanismo del pedal



Fuente: Elaboración propia

Para facilitar el uso del contenedor durante el procedimiento de segregación y durante el cambio de bolsa se implementa un seguro en el pedal. Este seguro está compuesto de un mecanismo *push to open* dentro de la base de la propuesta. Se logra que mediante la primera pisada se active el mecanismo y la tapa se mantenga abierta hasta

que con una segunda pisada el mecanismo se desactive. Para ello, la base del contenedor posee una altura de 4 cm, superior al de varias propuestas, pero en una altura comfortable, comprobado mediante el uso del prototipo.

Como se puede observar en la Figura 36, el funcionamiento del mecanismo depende de las fuerzas ejercidas, graficadas como flechas rojas. El pedal posee una pieza de metal conectada a su parte inferior que sirve como enganche del mecanismo. Esta pieza tiene una protuberancia en la parte inferior que permite el enganche y desenganche al gancho ubicado en la base del contenedor. El gancho que atrapa a la pieza metálica del pedal tiene un resorte que genera el torque graficado mediante la flecha roja en la Figura 36. Del mismo modo, el gancho es de una forma interna escalonada, siendo el primer escalón donde se engancha la pieza del pedal. En el segundo escalón hay una inclinación que permite al pedal desengancharse por la fuerza ejercida del peso de la tapa, que obliga al pedal permanecer levantado.

Un punto importante a considerar en el diseño del contenedor es que este puede ser trasladado. La normativa exige la cercanía del contenedor de residuos al punto de generación de este mismo; por ende, la importancia de su movilización. Este requerimiento obliga a los enfermeros a movilizar el contenedor al lugar en donde el médico realiza el procedimiento. Acción que se puede observar en el croquis hecho junto con los participantes N°8 y N°11, indicado en el capítulo 4.3.3. Para asegurar que el traslado sea lo más seguro posible, evitando que sea movible mediante empujones con la pierna como se ha estado realizando (según comentan los participantes), se implementa un pequeño desfase alrededor de la geometría circular. Este desfase sirve de agarre al contenedor sin tener que alterar la forma o funcionamiento de este. El desfase se observa con mayor detalle en la Figura 37.

El contenedor exterior es de una forma cilíndrica como boca del contenedor y una forma rectangular como cuerpo inferior. El contenedor hueco está compuesto de polietileno de alta densidad con un espesor de 2 mm, según la normativa vigente. El corte entre ambas geometrías permite el sellado de la bolsa. El cambio geométrico hace posible que la parte inferior de la bolsa (siempre y cuando tenga residuos dentro que generen volumetría) se mantenga inamovible mientras que la boca de la bolsa gira en el diámetro superior. Este movimiento genera nudos, demostrado en el capítulo 3.3.2 con el uso del prototipo.

Figura 37

Desfase para agarre



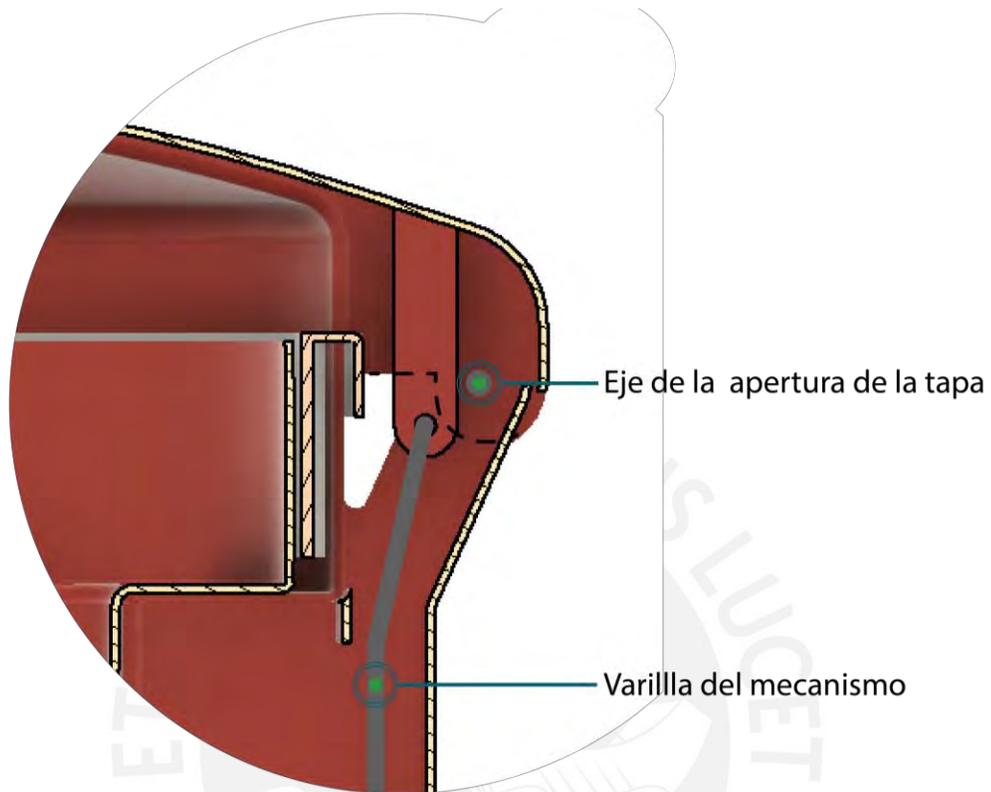
Fuente: Elaboración propia

La funcionalidad del mecanismo de sellado es validada mediante el empleo del prototipo en escala 1:1. Adicionalmente la distancia de la boca al cuerpo del contenedor permite, y hace referencia, al límite de llenado por normativa detallado en el capítulo 2. Cuenta con una columna posterior que sirve como contra soporte a la fuerza utilizada en el pedal. Igualmente la columna guarda internamente la varilla del mecanismo de apertura de la tapa, como se aprecia en la Figura 38.

El contenedor externo se conecta a la tapa del contenedor por medio de pestañas posteriores salientes de la columna, como se visualiza en la imagen principal de la Figura 38.

Figura 38

Corte de la unión a la tapa



Fuente: Elaboración propia

En cuanto al mecanismo de sellado, este funciona gracias al aro sujetador de la bolsa, presente en la Figura 39. El cual se encuentra entre el contenedor interno y el contenedor externo.

Figura 39

Aro sujetador con mecanismo



Fuente: Elaboración propia

El aro sujetador de la bolsa tiene una extrusión de 2 cm. La bolsa se sujeta mediante tensión gracias a las cuatro orejas inferiores del aro, mostrado en la Figura 39. El giro se puede realizar cuando la tapa de la bolsa se encuentre cerrada o abierta gracias a la existencia de dentaduras en el aro. Las dentaduras se conectan a un asa ubicada en la parte inferior del cilindro del contenedor externo. El contacto entre el asa y el aro sujetador contenedor permite que este último gire 90° por cada uso de la palanca, como se muestra en la Figura 40.

Figura 40

Mecanismo de sellado de bolsa



Fuente: Elaboración propia

El proceso de cierre de la bolsa, visto desde la práctica, no es complicado. El usuario únicamente debe jalar de la palanca y el mecanismo se activa permitiendo el cierre de la bolsa. El asa se ubica en el lado derecho del contenedor debido a la existencia de mayor cantidad de personas diestras. El uso de una única asa o palanca se debe a la necesidad

de mantener un número mínimo de piezas para su desinfección. El cerrado de bolsa se puede realizar con la tapa del contenedor abierta o cerrada ya que el mecanismo es independiente de esta.

El contenedor interno posee una geometría parecida a la del contenedor externo con la diferencia de tener una menor dimensión para poder encajar dentro de este, como se muestra en la Figura 41. El diámetro externo de la boca del contenedor interno es de 33 cm. Presenta en la parte inferior una inclinación interna para facilitar el retiro de la bolsa. Las partes extraíbles del producto corresponden al contenedor interno y al aro sujetador. Debido a que estos dos elementos tienen mayor contacto con la bolsa de residuos es que deben ser lavados con regularidad. Por otro lado, el aro sujetador debe ser retirado cada vez que se cambia la bolsa, para poder asegurar la siguiente bolsa a usar.

Figura 41

Retiro de los elementos internos



Fuente: Elaboración propia

La implementación del color rojo en el cuerpo de la propuesta se debe a los resultados del estudio fotográfico, que muestran que el único indicio visual del tipo de residuo que se contiene en cada contenedor es el color de la bolsa. El color de la bolsa muchas veces pasa desapercibido por encontrarse dentro de los contenedores, lo que genera una confusión entre contenedores de residuos biocontaminados y contenedores de residuos comunes. Esta confusión produce una mayor cantidad de residuos biocontaminados de las que deberían existir. Por ello se emplea el color rojo tráfico, conocido como PANTONE 485 o RAL 3020, en el cuerpo del contenedor.

5.3.2. Aspectos estético-emocionales

La implementación del color rojo en el cuerpo de la propuesta ayuda a transmitir la seriedad del peligro del residuo. Siguiendo lo propuesto por la psicología del color y como se vio demostrado en los estudios de validación realizados, este color transmite la peligrosidad del residuo. Adicionalmente, facilita la identificación del producto en el espacio, logrando que la ubicación de este sea más rápida, como se puede observar en la Figura 42. Lo cual evita cualquier indecisión por el color de la bolsa. Por otro lado, permite al personal de limpieza ubicar con facilidad los distintos residuos sin tener que abrir el contenedor.

La forma rectangular inferior logra transmitir estabilidad y seguridad al momento de uso, según lo declarado por los participantes N°11 y N°12. Contar con una mayor estabilidad le da seguridad al personal de enfermería de transportar el contenedor al punto de uso sin tener que preocuparse por un posible derrame.

Figura 42

Producto en contexto



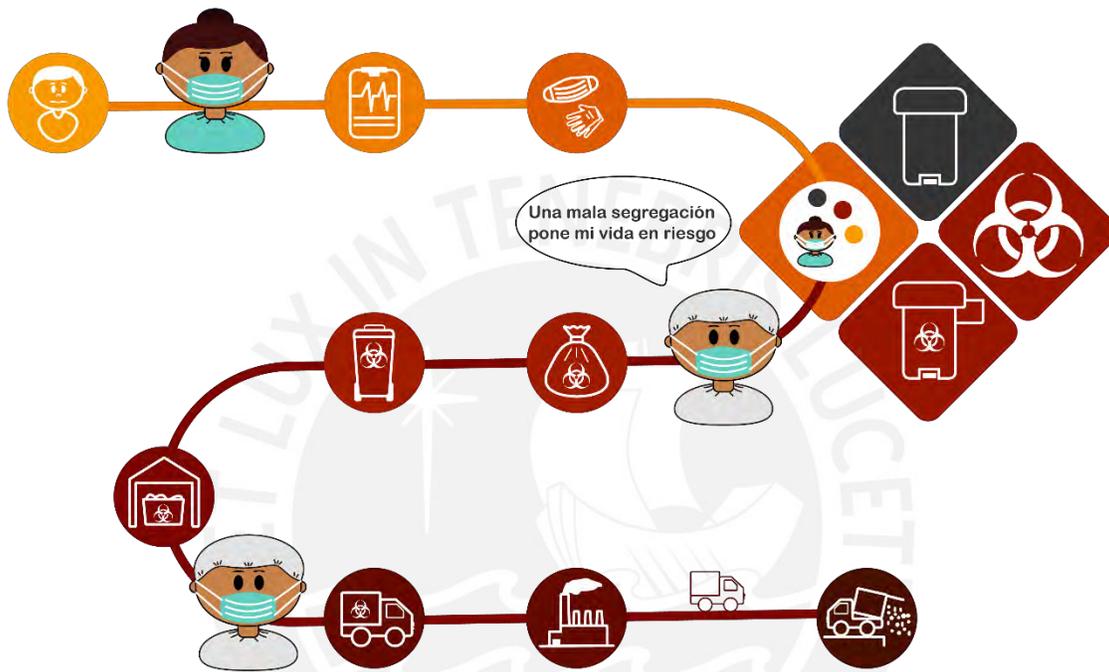
Fuente: Elaboración propia

La implementación del sellado de bolsa ayuda a alivianar la tarea del personal. Enunciado confirmado según las respuestas de las encuestas a los participante del perfil N°16. Del mismo modo se reduce el estrés que la idea de la cercanía a estos residuos genera. El no tener contacto visual con el interior de la bolsa al momento de sellarla y retirarla ayuda a que el usuario se concentre mejor en su tarea (al no estar tan preocupado por los peligros). Por otro lado, evita la difusión de posibles olores que puedan incomodar al momento del recojo de los residuos. El implemento del producto con el mecanismo de sellado ayuda a que el personal se sienta apreciado al tener las herramientas adecuadas para el cuidado de su salud, otorgando una barrera más entre la persona y el residuo (además de los EPPS).

Figura 43

Afiche informativo

¿Alguna vez te has preguntado quiénes se exponen a los residuos peligrosos?



No solo la salud de tus pacientes esta en tus manos. Cuidemonos todos.

Fuente: Elaboración propia

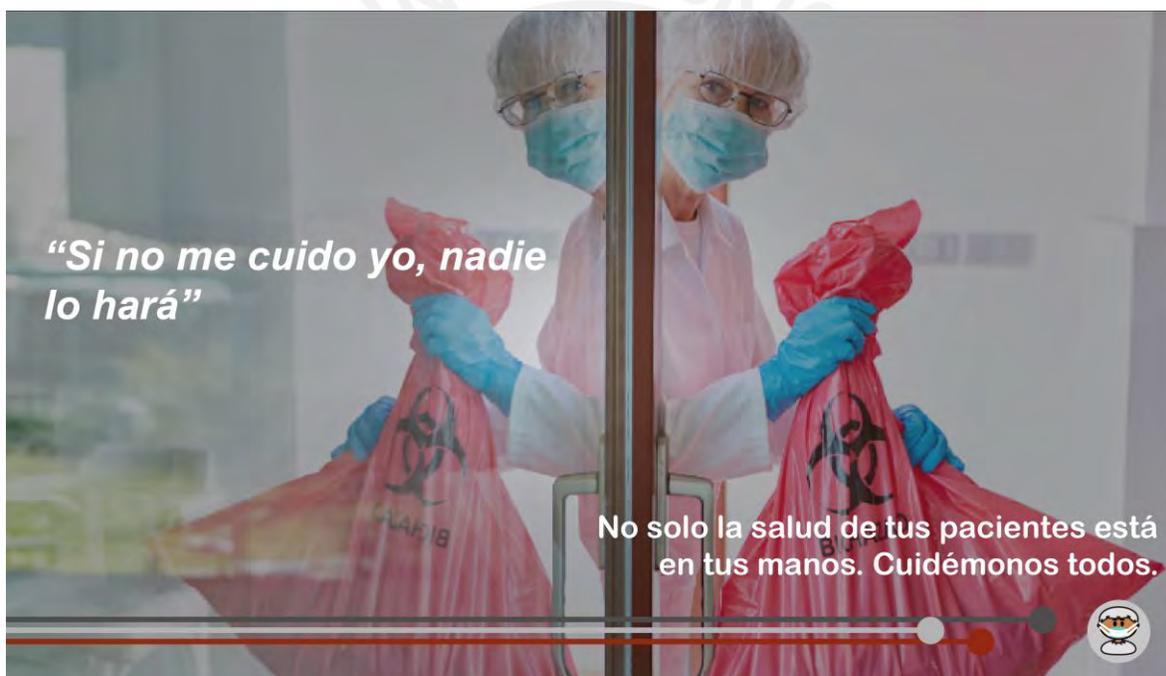
Los elementos gráficos buscan ser visibles para concientizar de manera continua al personal médico sobre el peligro que los terceros enfrentan. Asimismo, se busca que por medio de afiches se pueda entender de una forma macro los procesos del manejo de los residuos y quiénes intervienen, como se ve en la Figura 43. De esta manera la concientización del personal, que se recomienda incentivar en las capacitaciones, se ve reforzado mediante elementos visuales fijos.

5.3.3. Aspectos socionaturales

La propuesta se incluye en un proceso macro de varias etapas conducido por diferentes actores. Esta contribuye a contar con un ambiente laboral más llevadero para todos los involucrados. Aporta en generar seguridad a quienes se encarguen del manejo de los residuos y facilita el trabajo de los generadores. Adicionalmente el correcto manejo de los residuos biocontaminados permite cuidar la salud del ambiente y de los trabajadores al aislar los elementos peligrosos infecciosos.

Figura 44

Afiche concientizador



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, el implemento de los elementos gráficos en el espacio fomenta la empatía en los operadores. La utilización de personajes representativos humaniza al personal, punto importante si se consideran los resultados de los estudios inductivos y de lo señalado por los participantes del perfil N°16 en las encuestas.

El humanizar al operador facilita la empatía frente al otro. El objetivo de estos elementos no es que el personal de limpieza dé pena, sino que sea reconocido y respetado. Es preferible sensibilizar mediante la narración de historias o frases de quienes se ven mayormente perjudicados, según lo conversado con los participantes N°9 y N°3. El contar estos casos reales permite que el personal médico tenga un mayor compromiso en el cumplimiento de las medidas de bioseguridad.

5.4. Discusión

5.4.1. Discusión de los aspectos técnico – funcionales

El diseño del producto ha ido cambiando radicalmente durante el proceso del proyecto. Las modificaciones se han dado a base de resultados emocionales y técnicos que los participantes expresaron en los estudios. El contenedor propuesto rompe con las formas generales de los tachos de basura, lo cual ayuda en su identificación, transmitiendo al usuario que es un contenedor especializado y por lo tanto promueve el seguimiento de protocolos al transmitir la seriedad del proceso.

Al cumplir con los requisitos para guardar los residuos peligrosos biocontaminados, también puede contener residuos comunes. La propuesta posee el color rojo como señalización del tipo de residuo que se deposita en él; sin embargo es factible hacer una variante en color negro, con la señalización adecuada, para contener residuos comunes. Frente a esta premisa se consultó con los expertos la posibilidad de emplear la propuesta para los residuos especiales. La entrevista con el representante de la empresa de contenedores indicó que siempre y cuando los residuos sean sólidos se podría emplear la propuesta, señalando que los residuos sólidos tienden a ser medicinas vencidas. Al discutir lo previo con el experto representante de la DIRIS, el participante señaló que no era lo indicado, puesto que estos residuos generalmente son radioactivos procedentes de los procesos de radiación utilizados para combatir el cáncer. En Lima, la institución sanitaria que más genera estos residuos es el INEN, en donde utilizan contenedores de plomo para reducir la peligrosidad. Es por ello que se descartó el implemento de la propuesta para los residuos especiales, aunque queda remarcar que su uso es efectivo si se tratara únicamente de medicamentos vencidos.

En cuanto al mecanismo de cerrado de bolsa, se ha visto la existencia de propuestas que poseen este cierre electrónico. Si bien fue expresado por algunos participantes y por asesores de diseño la implementación de algún mecanismo electrónico se tuvo que descartar la opción. Si bien los cierres electrónicos son más fáciles de entender y de utilizar, exigen gastos de electricidad y monetarios, que no podían ser cubiertos por las instituciones, por lo que su implementación es innecesaria. Las múltiples pruebas que se hicieron permitieron la ideación de un mecanismo que no necesita de electricidad para funcionar.

5.4.2. Discusión de los aspectos estéticos - emocionales

Se encontró que los usuarios son indiferentes al diseño de contenedores que se utilizan en los centros sanitarios, siempre y cuando estos sean funcionales. De igual manera se halló que los aportes de mecanismos de cierre de bolsa y de pedal generaron una reacción positiva. Parte del diseño emocional es poder generar una emoción frente al producto, en lugar de indiferencia. Los participantes mostraron emociones y entusiasmo al ver la posibilidad de tener herramientas que faciliten y agilicen su trabajo, con esto se demuestra el aporte que la propuesta da al contexto, al generar emociones positivas en donde anteriormente no existían.

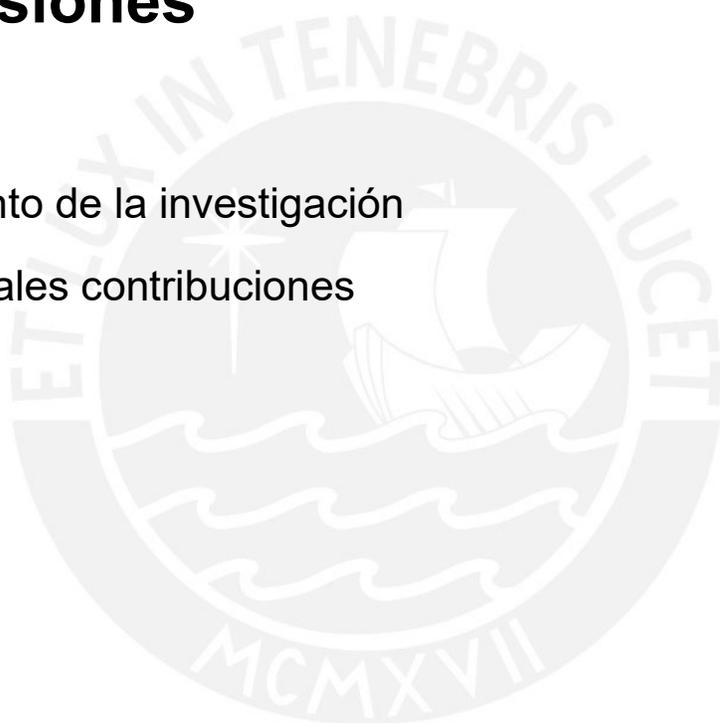
Mediante la aplicación del mecanismo del pedal, los enfermeros y doctores desecharán con mayor facilidad los residuos, evitando molestias que otros contenedores generaban inconscientemente. Esto impide también manipular las tapas de los contenedores para mantenerlas abiertas durante el turno o que se esté pisando con mayor frecuencia el pedal generando un desgaste prematuro.

Capítulo 6:

Conclusiones

6.1. Recuento de la investigación

6.2. Principales contribuciones



CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES

6.1. Recuento de la investigación

Este proyecto se desarrolló dentro del contexto nacional de la gestión y manejo de los residuos sólidos hospitalarios, los cuales son generados en los procesos de atención en instituciones sanitarias y se clasifican en tres tipos de residuos: los biocontaminados, los especiales y los residuos comunes. El manejo de los residuos sólidos recién ha tomado importancia en el Perú durante la última década. En el 2018 se estableció la Norma Técnica de Salud N°144 sobre la gestión integral y manejo de los residuos en establecimientos sanitarios.

Actualmente, a pesar de existir una normativa y de realizarse capacitaciones a todo el personal, se observan fallas en el proceso de segregación y manejo. Las principales causas son la falta de equipamiento, el sobrepaso del límite de la bolsa y la falta de concientización en el personal generador de estos residuos. Esto propicia posibles contagios de enfermedades, un aumento en el volumen de los residuos y un ambiente de miedo y estrés entre quienes operan los residuos en la institución.

En el estudio se muestra un esquema de las relaciones entre los actores del manejo de los residuos en el que se puede observar la brecha existente entre los generadores y los operarios, teniendo como único punto en común el uso de los contenedores de residuos. En un caso para segregar, es decir, desechar el residuo y en el otro caso para sellar y trasladar el residuo. Es por ello que se elige el desarrollo de este mobiliario como proyecto.

Se encontró que existía una indiferencia frente a este mobiliario de parte de los generadores, lo cual inconscientemente disminuía su atención en el proceso. Del mismo modo, gracias a las historias recaudadas de las quejas del personal de limpieza, se encontró que su mayor preocupación era la exposición a los elementos biocontaminados, así como sentimientos de asco frente a los residuos.

Es por ello que la propuesta incluye un contenedor de biocontaminados acompañado de una propuesta grafica conformada por personajes representativos de los distintos actores involucrados. El contenedor de biocontaminados de 25 litros de capacidad posee un mecanismo de sellado de bolsa y un mecanismo *push to open* para la tapa.

El implemento de personajes representativos se debe a la autoidentificación del personal como parte de un proceso que requiere a otras personas. De igual manera, el sellar la bolsa antes de su recojo previene la exposición a vistas y olores indeseados y genera una mayor seguridad en el personal de limpieza, al estar menos expuestos a los residuos, tanto visualmente, olfativamente como físicamente. Este proceso genera una capa más de seguridad al uso de los EPPS.

El color completo del contenedor, a diferencia de lo que dice la normativa, no es claro sino rojo. Esto se debe a que así el contenedor es más fácil de identificar y ya no se tiene que valer del color de la bolsa, cuestión que generaba muchos despistes puesto que una vez que ya tiraban el residuo se daban cuenta del color de la bolsa.

6.2. Principales contribuciones

La principal contribución es el desarrollo de una propuesta de contenedor de residuos que permite el aislamiento de este residuo para resguardar la seguridad del personal que lo maneja, así como otorgar al usuario generador de residuos mayor facilidad de uso.

Adicionalmente el presente estudio demuestra la falta de diseño de herramientas de trabajo en el contexto del manejo de residuos, en especial en el sanitario. El manejo de los residuos sólidos hospitalarios es un área explorada mayormente por profesiones como gestión o ingeniería ambiental o química. El aporte de un diseñador en cualquier etapa del proceso puede ser enriquecedora en cuanto al cuidado del personal que participa en él.

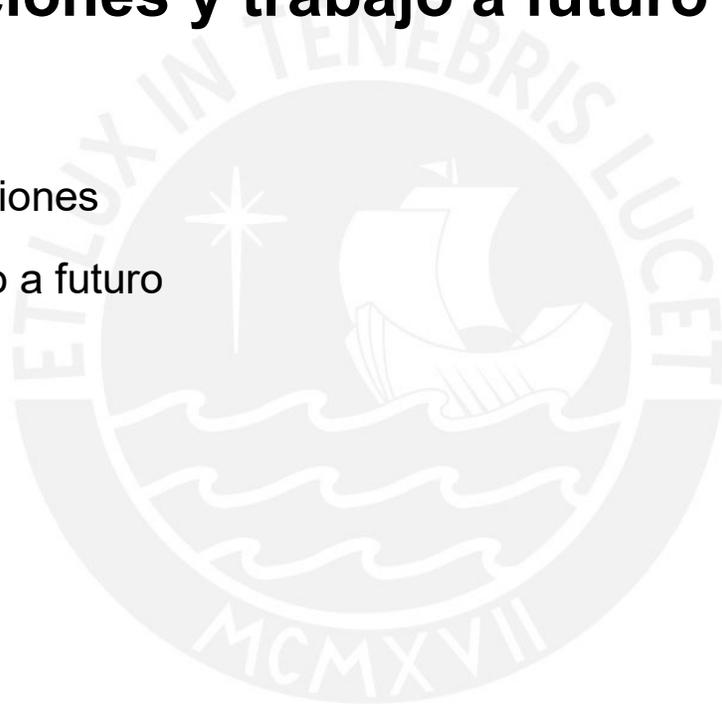
Del mismo modo, es necesario el desarrollo de una propuesta integral de servicio de manejo de estos residuos, en el que todas las etapas están correlacionadas en cuanto a herramientas y elementos físicos que faciliten el manejo y que cuiden de la salud del trabajador. Se invita a protocolizar los procesos lo más posible, implementando herramientas y elementos.

Capítulo 7:

Limitaciones y trabajo a futuro

7.1. Limitaciones

7.2. Trabajo a futuro



CAPÍTULO 7. LIMITACIONES Y TRABAJO A FUTURO

7.1. Limitaciones

Debido a la pandemia de la COVID-19, este estudio se tuvo que realizar de manera remota. El brote del nuevo coronavirus en el país demandó permanecer en estado de emergencia, cuarentena y distanciamiento social, lo cual dificultó el contacto con participantes dispuestos a aportar al estudio. No solo la búsqueda de participantes fue complicada, también la coordinación con los participantes dispuestos debido a sus horarios complejos.

Una gran limitación del presente estudio es la participación del personal de limpieza, de quienes solo se obtuvo encuestas y una entrevista. Aparte de la narración en segunda persona que se obtuvo al hablar con una doctora que trasladó todos los malestares y comentarios que este personal le había confiado. La dificultad de participación de este personal se debió a la complicación en comunicación y falta de interés en comparación con los diversos problemas causados por la pandemia. Por otro lado, se recibió ayuda y aporte de los usuarios generadores de residuos y expertos que contaban con tiempo y medios de comunicación que deseaban aportar al estudio de forma animada.

7.2. Trabajo a futuro

A futuro se podría realizar pruebas en hospitales con el personal, ejercicio que se vio comprometido por el peligro biológico de exponerse en hospitales durante la emergencia sanitaria. Adicionalmente sería necesario hacer una validación de la implementación de diversos contenedores en hospitales y su registro en un informe basal para observar si la implementación de la propuesta genera algún cambio contundente en la cantidad de residuos.

Por otro lado, sería necesario hacer ensayos de calidad, por ejemplo, una prueba para determinar la cantidad de pisadas que soporta el pedal.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alvarez, H., & Alvarez, H. (2011). Cómo diseñar y desarrollar productos con alto contenido emocional a través de la Ingeniería Kansei. Apsoluti S.L., 1–14. www.ingenieria-kansei.com
- Agramonte, R. del P. (2020). Factores que determinan los accidentes laborales en los trabajadores de limpieza de un hospital nacional de Lima en los años 2013- 2019.
- BIZARREKA. (2010). Architectural Product Design: Recycle Bin. [Bizarreka.myportfolio.com](http://bizarreka.myportfolio.com).
<https://bizarreka.myportfolio.com/architectural-product-design-recycle-bin>
- Cifuentes, C., & Iglesias, S. (2009). Gestión ambiental de residuos sólidos hospitalarios del Hospital Cayetano Heredia. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica*, 12(23), 27–39.
- Conejera, O., Vega, K., & Villarroel, C. (2005). Diseño emocional. “Definición, metodología y aplicaciones”. *Universidad Tecnológica Metropolitana Facultad de Humanidades y Tecnología de la Comunicación Social*, 1-135.
- Cuti, D. M., & Campanella, J. H. (2014). Sólidos de la gestión del ámbito municipal y no municipal 2013. Minam. <http://redrrss.minam.gob.pe/material/20160328155703.pdf>
- Desmet, P. (2003) A Multilayered Model of Product Emotions, *The Design Journal*, 6:2, 4-13, DOI: 10.2752/146069203789355480
- Dinesh, D. (2020). W+K Recycling Bins. <http://dineshdave.com/projects/wk-recycling-bins>
- Emmanuel, J., Pieper, U., Rushbrook, P., Stringer, R., Townend, W., Wilburn, S., & Zghondi, R. (2001). Safe management of wastes from health care activities. *Bulletin of the World Health Organization*, 79(2), 171. <https://doi.org/10.1590/S0042-96862001000200013>
- GESTIÓN (17 de abril de 2020). Residuos hospitalarios: ¿El Perú cuenta con un sistema adecuado para su gestión y eliminación? <https://gestion.pe/tendencias/estilos/residuos-hospitalarios-el-peru-cuenta-con-un-sistema-adecuado-para-su-gestion-y-eliminacion-noticia/>
- Gómez, G. (junio de 2015). Prevención de riesgos laborales en el ámbito sanitario. *Gestión Práctica de Riesgos Laborales*. No. 127. p. 54-64.
- González Cano, M., Aguayo-González, F., Lama-Ruiz, J. R., & Pérez Gutiérrez, J. R. (2010). Ingeniería Kansei para un diseño de productos centrado en los usuarios. <https://doi.org/10.6036/3844>
- Gutiérrez, E. (2019). Plan de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios 2019.
- Hassan Montero, Y. (2002). Diseño Hipermedia centrado en el usuario. *No Solo Usabilidad*, 2(1), 2814.
- Hidalgo, LF. Marroquín, JE. Antogni, J. Samalvides, F. (abril-junio de 2011). Prevalencia de infecciones hospitalarias en un hospital peruano de nivel IV, en el año 2008. *Revista Médica Herediana*. Vol. 22 (2). p. 76-81.
- Krukow, S. (2013, octubre). Design to nudge and change behaviour [video]. Conferencia TED. <https://www.youtube.com/watch?v=EsUzI9IZMak>
- Lecca, V. E. (2016). Sistema de gestión de residuos sólidos hospitalarios y su relación con la salud en trabajadores del Policlínico San Luis, de la Universidad San Pedro, Ancash - Perú, 2014.

LEY N° 29783. El Peruano, Lima, Perú, 20 de agosto del 2011

Magos, S., Serrano, J., Dávila, M., & Trejo, Z. (2016). Estudios de psicología ambiental en hospital general de Huichapan: elementos sensoriales y bioclimáticos. *Revista de Investigación y Desarrollo*, 2(6), 52–67.

Markussen, T. (2008). Bloody robots as emotional design. How emotional structures may change expectations of technology use in hospitals. *Proceedings from the 6th Conference on Design and Emotion 2008*, 3(2), 27–39.

Mesa, R. R. (2019). Seguridad y Salud en el trabajo. *Tratado sobre seguridad social*, 29783, 643–667. <https://doi.org/10.2307/j.ctvswx8sw.13>

MINSA. (2012). Norma Técnica de Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios. 89. [http://www.diresapasco.gob.pe/portal/sama/u_protec_ambiente/Resultados Residuos solidos Hospitalarios/Norma_Tecnica_Manejo_Residuos_Solidos_Hospitalarios.pdf](http://www.diresapasco.gob.pe/portal/sama/u_protec_ambiente/Resultados_Residuos_solidos_Hospitalarios/Norma_Tecnica_Manejo_Residuos_Solidos_Hospitalarios.pdf)

Morelos, R. Ramírez, M. Sánchez, G. Chavarín, C. Meléndez, E. (julio-agosto de 2014). El trabajador de la salud y el riesgo de enfermedades infecciosas adquiridas. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*. Vol. 57 (4). p. 35-42.

Nodarse, D. G. (2014). Bioseguridad : Tarea Prioritaria. 15(3), 58–62.

Norman, D. N. (2004). Emotional Design - Why we love (or hate) everyday things. In *Igarss 2014* (Issue 1). https://doi.org/10.1111/j.1537-4726.2004.133_10.x

Norman, D. (2002). Designing emotions_Peter Desmet reviewed by Donald A. Norman. *The Design Journal*, 6(2), 2–4.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2018). Desechos de las actividades de atención sanitaria. Desechos de las actividades de atención sanitaria. *Notas descriptivas*. 1–6. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>

Parra, E., Perales, G., Quezada, A. D., & Torres, P. (2019). Salud y seguridad laboral: intervención educativa en trabajadores de limpieza en áreas de investigación. *Salud Pública De México*, 61(5, sep-oct), 657-669. <https://doi.org/10.21149/10026>

Prado Hinostroza, F. (2018). Nivel de conocimiento del manejo de los residuos sólidos hospitalarios y cumplimiento de la Norma Técnica N° 096 MINSA/DIGESA. *Ayacucho 2017 (Maestría en Gestión de los Servicios de Salud)*. Universidad César Vallejo, Lima, Perú.

Publimetro, R. (17 de abril de 2020). Coronavirus: ¿qué pasa con los desechos médicos y de protección infectados? *Publimetro Test*. <https://www.publimetro.pe/nacional/2020/04/17/coronavirus-peru-que-pasa-con-los-desechos-medicos-y-de-proteccion-infectados-noticia/?ref=pur/>

Resolución 1295 del 2018 [Ministerio de Salud]. Por la cual se establecen los parámetros y procedimientos de la gestión integral y manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación. 11 de diciembre del 2018.

Rocha, MRA.; Marin, MJS.; & Macías-Seda, J. (Octubre de 2017). En A. Sánchez-Toledo (Dirección), 1° Congreso Prevencionar. *Salud laboral del personal de Higiene y Limpieza Hospitalaria*. Congreso llevado a cabo en Madrid, España.

Seth, R. (5 de febrero de 2009). Smile Please! Shoot, It's A Trashcan! *Yanko Design*. <https://www.yankodesign.com/2009/02/05/smile-please-shoot-it%e2%80%99s-a-trashcan/>

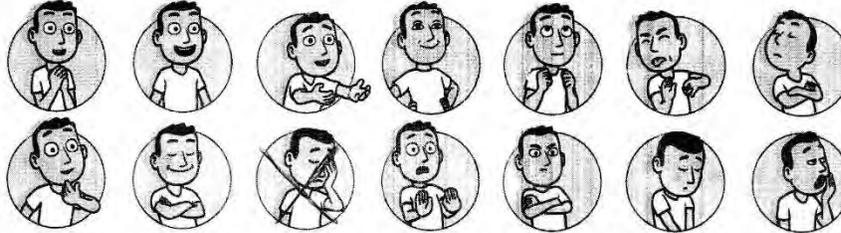
- Seth, R. (2013, 1 febrero). Guessing Game # 16. Yanko Design. <https://www.yankodesign.com/2013/02/01/guessing-game-16/>
- Souza, R. de S., Cortez, E. A., do Carmo, T. G., & Santana, R. F. (2016). Enfermedades profesionales de los trabajadores de limpieza en los hospitales: propuesta educativa para minimizar la exposición. *Enfermería Global*, 15(2), 552–564. <https://bd.univalle.edu.co/scholarly-journals/occupational-diseases-workers-cleaning-service/docview/1788568607/se-2?accountid=174776>
- Sterilis, LLC Wins 2017 Top Product of the Year Award for Green Medical Waste Disposal Device by Environmental Leader. (2017, 7 junio). Business Wire. <https://www.businesswire.com/news/home/20170607005769/en/Sterilis-LLC-Wins-2017-Top-Product-Year>
- Strecher, V., & Rosenstock, I. (1997). The health belief model. In *Cambridge Handbook of Psychology, Health and Medicine* (pp. 113–116). https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=zVh30FrAuDsC&oi=fnd&pg=PA113&dq=The+Health+Belief+Model&ots=Im1NkBxPvu&sig=-aFXT7-_34e5Qq-kuGFi_VrE4mk#v=onepage&q=The+Health+Belief+Model&f=false
- This Old Tony. (2020, 12 de julio). PUSH LATCH Mechanisms (DIY!) [video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=3_wPH904a_8
- TOWNEW | The Self-Sealing and Self-Changing Trash Can. (2020). TOWNEW. <https://www.townew.us/>
- Unidad Funcional de Gestión de Riesgos y Seguridad del Paciente. (2019). RJ-081-2020 plan neoplásicas 2020.
- Vergara, M. & Mondragón, S. (n.d.). Ingeniería Kansei. Margarita Vergara y Salvador Mondragón.
- Wendel, S. (2020). *Designing for Behavior Change: Applying Psychology and Behavioral Economics*. O'Reilly Media, Inc. https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=nu_pDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT28&dq=design+for+behavior+change&ots=AUvoUrNvkn&sig=jk4aCDOFVCadFdOdAuoVpbtZyjE#v=onepage&q=design%20for%20behavior%20change&f=false

ANEXOS

Nombre: Cyrtia Rodriguez Saravia Trabajo: Limpieza

Agradezco su tiempo en responder la encuesta.

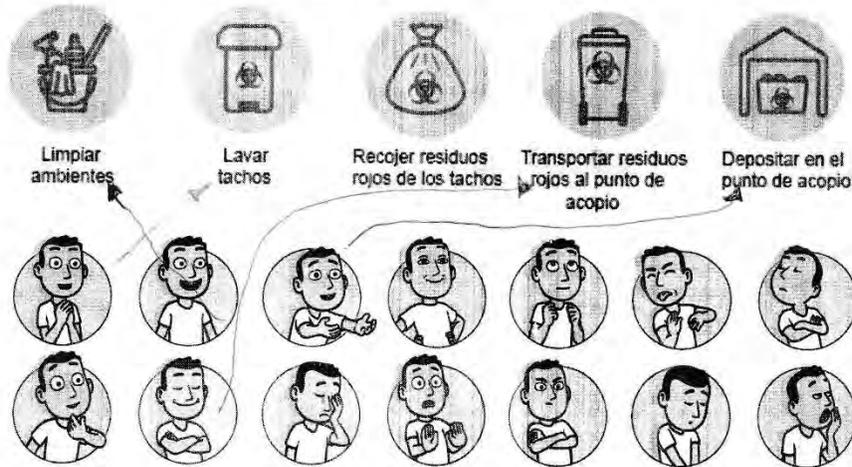
1. Marque en la siguiente imagen las emociones que relaciona con su trabajo diario. Puede marcar más de una figura.



2. Si pudiera mejorar algo del proceso de recojo de la bolsa de los residuos sería...

Teniendo los implementos de seguridad
como medio de protección

3. Relacionar cada actividad de su trabajo con una emoción mediante flechas:



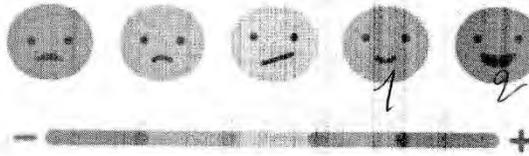
4. ¿Ayudaría en su trabajo que se pueda sellar la bolsa antes de que usted la recoja?

Si

5. Que le gustaría hacerle saber al personal generador de residuos (doctores, enfermeras, etc) sobre los cuidados que deben tener:

Con el fin de protegerlos luchar los residuos
conforme corresponden a los tachos correspondiente

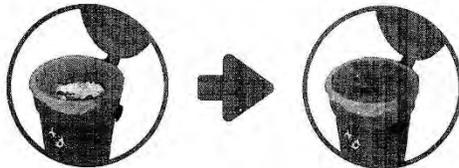
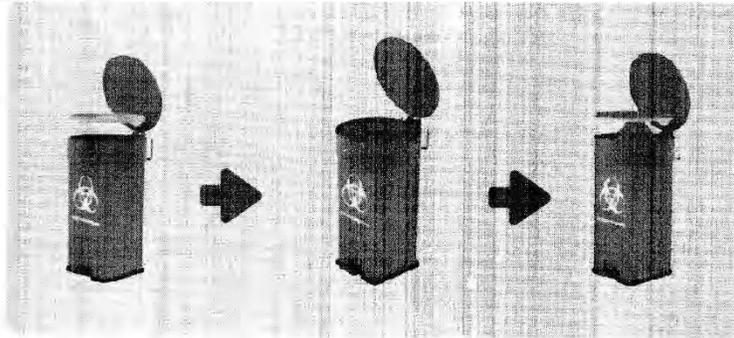
6. Marcar con un **1 como se siente ahora** y con un **2 como se sentiría** si hubiera alguna manera de sellar la bolsa de los residuos automáticamente antes de que usted tenga contacto con ellos, en la escala de la siguiente imagen:



¿Por qué?

Se ría rápido el riesgo de basura y me no contacto con los residuos

7. Qué opina de este sistema, en donde gracias a una palanca al costado del tacho la bolsa gira y se enrolla para su recojo:



Por favor comparta su opinión:

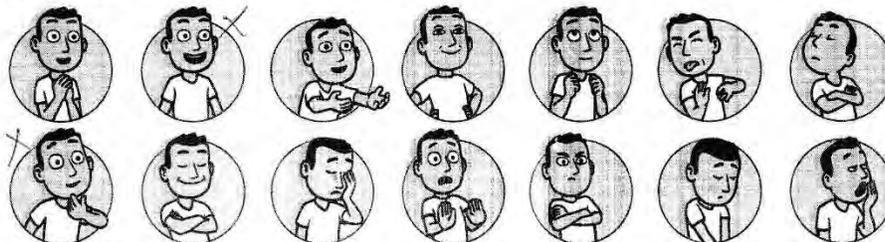
sería fenomenal que se selle la bolsa de residuos con este sistema

Nombre: Jojani Aguilar Samán

Trabajo: limpiador

Agradezco su tiempo en responder la encuesta.

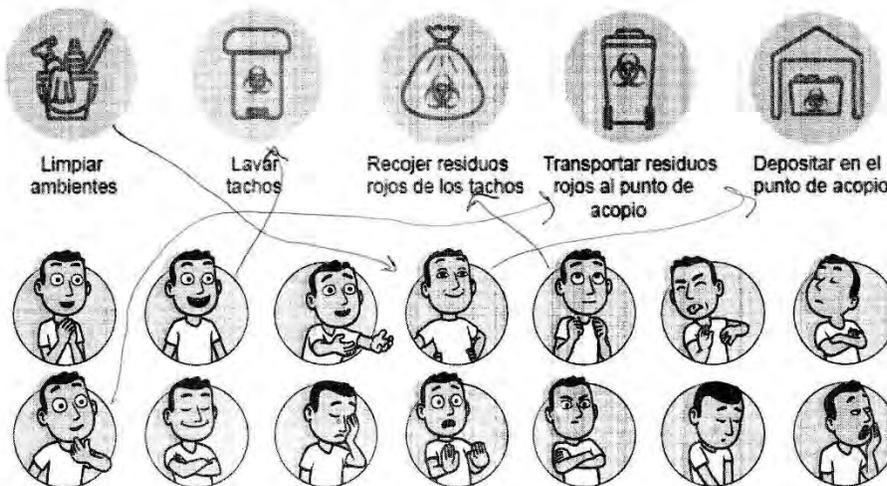
1. Marque en la siguiente imagen las emociones que relaciona con su trabajo diario. Puede marcar más de una figura.



2. Si pudiera mejorar algo del proceso de recojo de la bolsa de los residuos sería...

Seia contar con carritos especiales para el traslado de las bolsas de residuos

3. Relacionar cada actividad de su trabajo con una emoción mediante flechas:



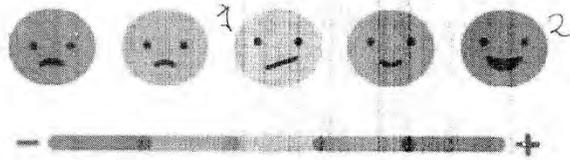
4. ¿Ayudaría en su trabajo que se pueda sellar la bolsa antes de que usted la recoja?

Si

5. Que le gustaría hacerle saber al personal generador de residuos (doctores, enfermeras, etc) sobre los cuidados que deben tener:

Deberian arrojar los desperdicios en los tachos indicadores

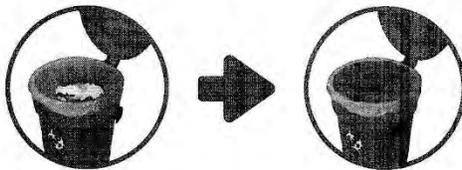
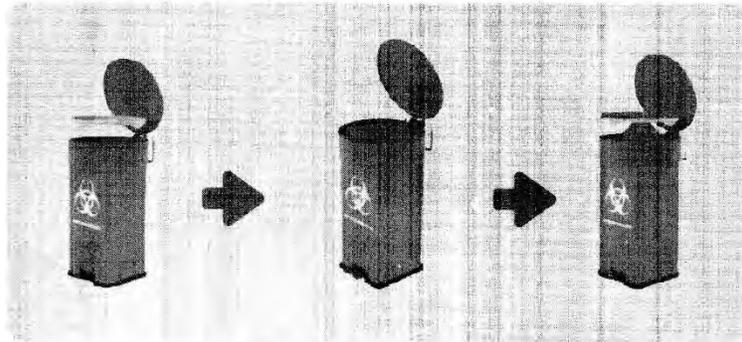
6. Marcar con un 1 como se siente ahora y con un 2 como se sentiría si hubiera alguna manera de sellar la bolsa de los residuos automáticamente antes de que usted tenga contacto con ellos, en la escala de la siguiente imagen:



¿Por qué?

1. Con un poco de temor por la contaminación
 2. Me sentiría más segura.

7. Qué opina de este sistema, en donde gracias a una palanca al costado del tacho la bolsa gira y se enrolla para su recojo:



Por favor comparta su opinión:

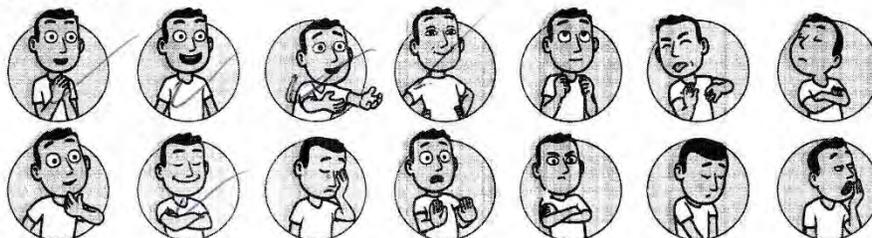
Señal muy buena
 así evitaríamos
 menos contacto
 con los desechos
 biocontaminados
 y estaríamos menos
 expuestos a la
 contaminación
 sería más segura

Nombre: Kevin Calderon

Trabajo: Limpieza

Agradezco su tiempo en responder la encuesta.

1. Marque en la siguiente imagen las emociones que relaciona con su trabajo diario. Puede marcar más de una figura.



2. Si pudiera mejorar algo del proceso de recojo de la bolsa de los residuos sería...

Contar con mas bolsa de guantes y mascarilla y Una Ropa adecuada para limpieza.

3. Relacionar cada actividad de su trabajo con una emoción mediante flechas:

Limpiar ambientes	Lavar tachos	Recojer residuos rojos de los tachos	Transportar residuos rojos al punto de acopio	Depositar en el punto de acopio

4. ¿Ayudaría en su trabajo que se pueda sellar la bolsa antes de que usted la recoja?

claro por supuesto las bolsa si o si! deben estar sellada para transportar cuando estan los residuos sacados.

5. Que le gustaría hacerle saber al personal generador de residuos (doctores, enfermeras, etc) sobre los cuidados que deben tener:

Que todos los implementos que utilizamos son Separados.

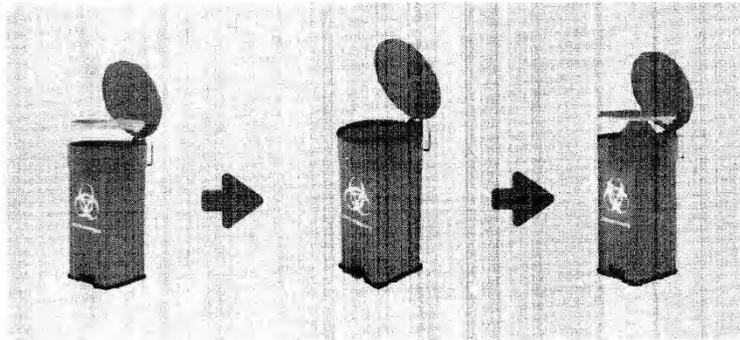
6. Marcar con un 1 como se siente ahora y con un 2 como se sentiría si hubiera alguna manera de sellar la bolsa de los residuos automáticamente antes de que usted tenga contacto con ellos, en la escala de la siguiente imagen:



¿Por qué?

(1) Porque me siento contento porque es un Avance
 (2) Porque me siento más responsable con los cosas que hacemos

7. Qué opina de este sistema, en donde gracias a una palanca al costado del tacho la bolsa gira y se enrolla para su recojo:



Por favor comparta su opinión:

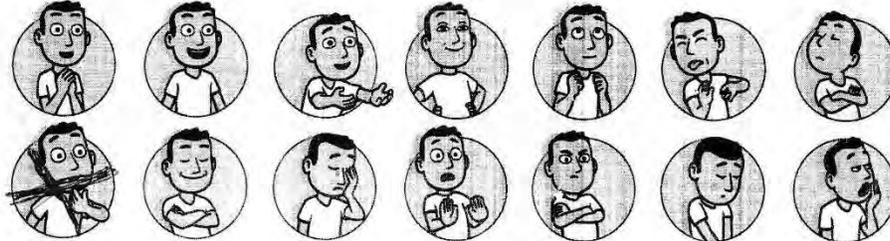
Gracias a que la
bolsa es un poco
mas grande que el
tacho y las perita
van sobresalido
para así ser mas
fácil para su recojo
y así nos dan un
espacio para sellar.

Nombre: Maibel Anas Ramirez

Trabajo: limpieza

Agradezco su tiempo en responder la encuesta.

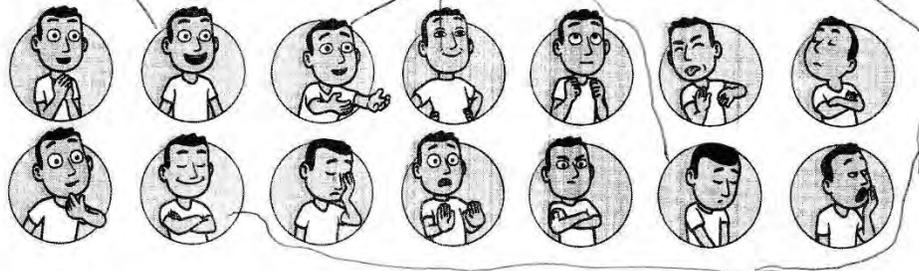
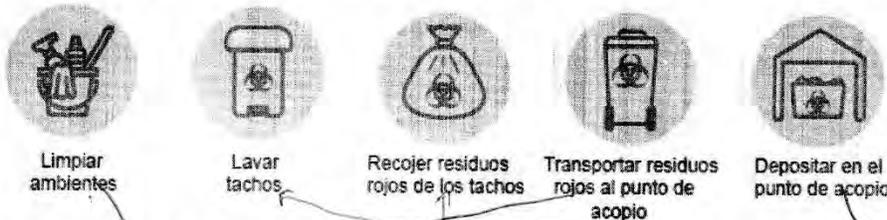
1. Marque en la siguiente imagen las emociones que relaciona con su trabajo diario. Puede marcar más de una figura.



2. Si pudiera mejorar algo del proceso de recojo de la bolsa de los residuos sería...

teniendo los medidos de protección.

3. Relacionar cada actividad de su trabajo con una emoción mediante flechas:



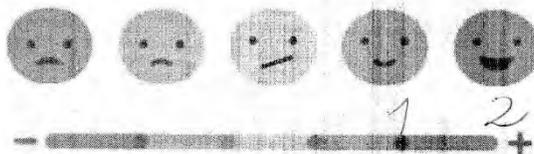
4. ¿Ayudaría en su trabajo que se pueda sellar la bolsa antes de que usted la recoja?

Si. Seria mas accesible

5. Que le gustaría hacerle saber al personal generador de residuos (doctores, enfermeras, etc) sobre los cuidados que deben tener:

si botando los residuos en los tachos correspondientes.

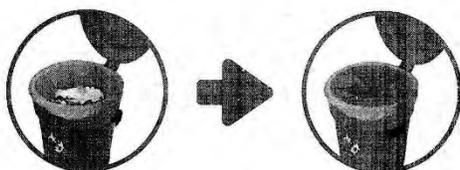
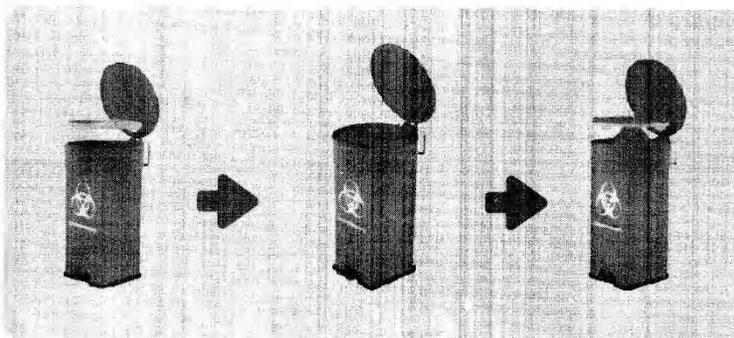
6. Marcar con un **1** como se siente ahora y con un **2** como se sentiría si hubiera alguna manera de sellar la bolsa de los residuos automáticamente antes de que usted tenga contacto con ellos, en la escala de la siguiente imagen:



¿Por qué?

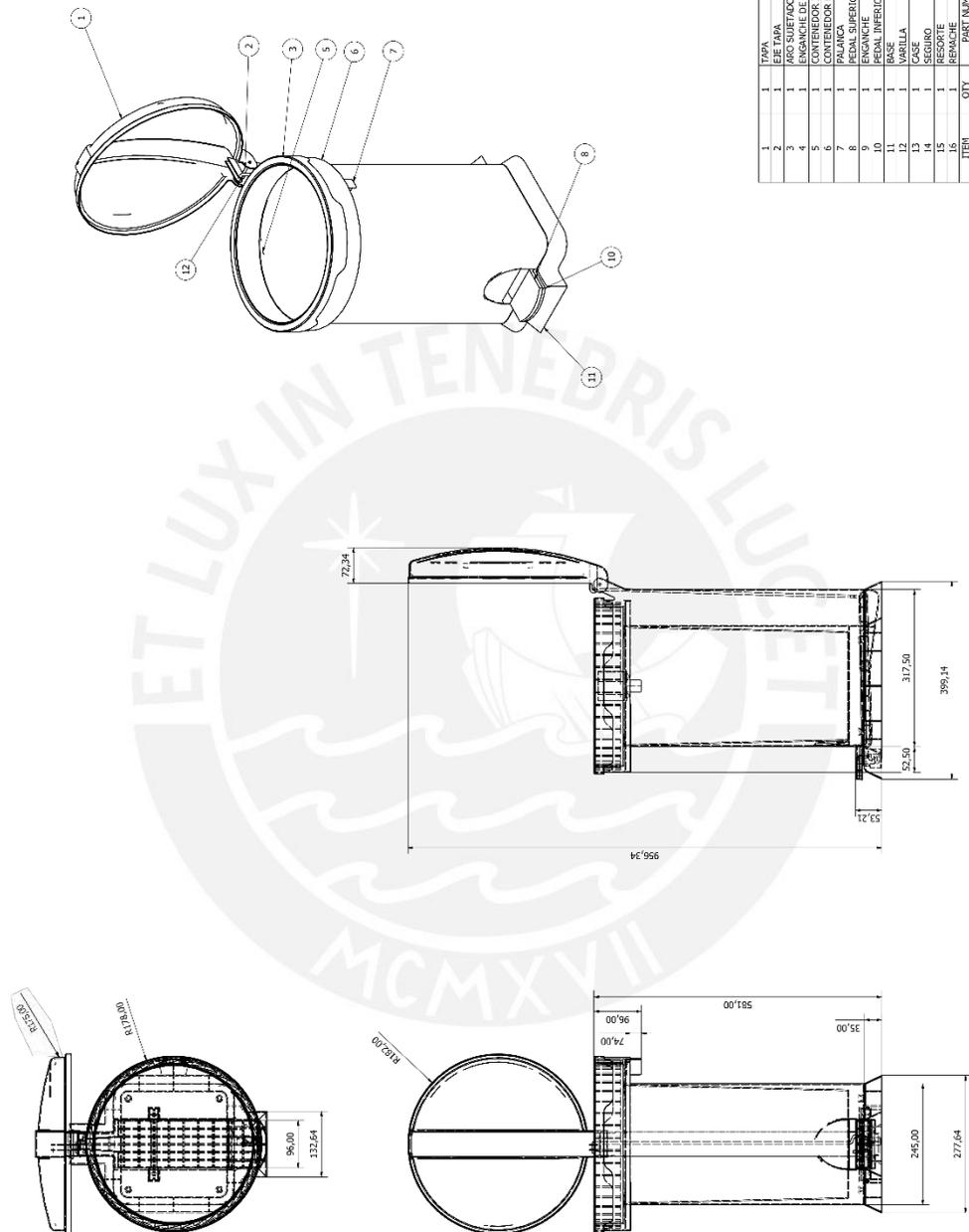
Porque sería más fácil de trasladar y evitar el contagio.

7. Qué opina de este sistema, en donde gracias a una palanca al costado del tacho la bolsa gira y se enrolla para su recojo:



Por favor comparta su opinión:

Si, excelente.
para así
sería más
fácil de trasladar
los residuos.



ITEM	QTY	PART NUMBER	DESCRIPTION
1	1	TAPA	LAMP SHADE
2	1	EJE TAPA	SHADE RING
3	1	ARO SUPERIOR	TOP RING
4	1	CONTENIDOR INTERNO	INTERNAL SHIELD
5	1	CONTENIDOR EXTERNO	EXTERNAL SHIELD
6	1	PALANCA	SHIELD SUPPORT
7	1	PALANCA	SHIELD RING
8	1	PIEDAL SUPERIOR	UPPER FOOT
9	1	PIEDAL INFERIOR	LOWER FOOT
10	1	BASE	BASE
11	1	VARILLA	ROD
12	1	COSE	WIRE
13	1	RESORTE	SPRING
14	1	REMACHE	SCREW
15	1	REMACHE	SCREW
16	1	REMACHE	SCREW

