

Diseño y desarrollo de un producto que disponga de los excrementos de perro sin hacer uso de bolsas plásticas

Julián David Sánchez Quijano
Estudiante Ingeniería Industrial 10mo semestre
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
Bogotá D.C, Colombia
julian.sanchez-q@mail.escuelaing.edu.co

Alejandro Tolosa Robayo
Estudiante Ingeniería Industrial 10mo semestre
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
Bogotá D.C, Colombia
alejandro.tolosa@mail.escuelaing.edu.co

Ivonne Angelica Castiblanco Jiménez
Directora del Proyecto-Profesora
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
Bogotá D.C, Colombia
ivonne.castiblanco@polito.it

Objetivo General

- Desarrollar un dispositivo que deseche las heces de los caninos sin hacer uso de bolsas plásticas.

Objetivos específicos.

- Reducir el uso de bolsas plásticas destinadas a la recolección de necesidades de los perros.
- Eliminar el contacto entre el usuario y los desechos de los caninos
- Proporcionar una alternativa diferente para desechar las necesidades

Alcance

El alcance de la investigación es el desarrollo de un prototipo estético CAD, el cual cumpla con los rangos definidos de las especificaciones dictadas durante la investigación.

Resumen:

Esta investigación trata sobre el desarrollo de artefacto que disponga los excrementos de los caninos sin hacer uso de bolsas plásticas. Se tomó como base dos metodologías de desarrollo de productos, donde se determinaron las necesidades más martinetes por satisfacer, se estableció que el usuario necesita un producto que haga más sencilla la tarea de desechar los excrementos de perro, higiénico, duradero, versátil, amigable con el medio ambiente, seguro y cómodo al ser usado. Con esto se determinó las características finales del artefacto, las cuales son mostradas por medio de un prototipo estético CAD, y que una vez hecha las modificaciones finales cumple de forma satisfactoria cada uno de los requerimientos del cliente.

Estado del arte

Según (American Veterinary Medical Association,2012), la población de mascotas ha aumentado considerablemente en los últimos años, en el año 2011 solo en Estados Unidos habían alrededor de 70 millones de caninos como mascotas, donde solamente el 53,8% visitaban al menos una vez el medico veterano anualmente, lo cual contribuye a que las mascotas caninas no tengan una condición de salud optima al no estar desparasitados y las vacunas al día.

Los desperdicios generados por los caninos representan un foco de contaminación que puede generar problemas de salud pública como contaminación ambiental, lesiones al hacer contacto con los desperdicios y contagio de enfermedades (Zoonosis).

Dada la estrecha relación de los seres humanos con su mascota, se ve favorecida la transmisión de agentes zoonoticos (Feng & Xiao, 2011).

El número de excrementos de perro presentes en el suelo varía según los ingresos de la zona, el tipo de suelo y la zona de la ciudad, teniendo en cuenta el estudio de (Rubel & Wisnivesky, 2005) en los barrios de personas de ingresos bajos hay un 85,36% más de excrementos en el suelo que en barrios de personas con ingreso medios. También se hace la clasificación, de

los lugares donde se encontraron los excrementos, en aceras, hogares, parques y suelo desocupado; y el tipo de lugar en el cual se hizo el hallazgo de más excrementos fueron las aceras (49,52%), seguida de los parques (25,81%).

Más de 60 enfermedades zoonóticas están asociadas con las mascotas caninas, entre las cuales se debe destacar la parasitosis y la helmintosis (Rinaldi et al, 2006), esta situación unida con la carencia de responsabilidad por parte de los dueños de las mascotas la no recoger los excrementos de los perros o disponer de forma equivocada los desechos, contribuye a la creación de fuentes de patógenos en el espacio públicos de las ciudades, concretamente en parques, aceras y jardines; donde menos (y personas en general) tienen el riesgo de ingerir o tocar el suelo o pasto contaminado con los excrementos de los perros Traversa et al., 2014).

Las heces de los perros al estar un tiempo prolongado sobre el pasto infectan el suelo con bacterias como *Escherichia coli* y *Salmonella Spp* (Al Jhony,2015), la bacteria *Escherichia coli* es uno de los causantes más frecuentes de varias infecciones bacterianas en humanos y animales, y es la causa principal de enteritis, infecciones del tracto urinario, septicemia y meningitis neonatal, además la bacteria *Escherichia Coli* está asociada con la diarrea tanto en animales domésticos como en animales de granja (Allocati, Masulli, Alexeyev & Di Illio, 2013). La bacteria *Salmonella Spp* es uno de los patógenos mayormente transmitido mediante alimentos, a la fecha ha provocado 93,8 millones de enfermedades por ingesta de alimentos contaminados y 155.000 muertes por año. Además, dentro de su cuadro clínico se encuentra la fiebre tifoidea, gastroenteritis y bacteraemia (Eng et al., 2015)

Como se mostrara posteriormente en esta investigación, el método más común para recoger los excrementos de los caninos por parte de los propietarios consta de usar un bolsa plástica para al final ser depositada en una basura domiciliaria o publica, sin embargo, esta práctica se suma a la problemática del aumento de residuos plásticos, dado que estas bolsas son de un solo uso y no pueden ser recicladas; de los 8.300 millones de toneladas métricas que de plástico que has sido producidas, solo el 9% han sido recicladas y cerca de un 79% son acumuladas en vertederos o se encuentran tiradas en entornos naturales como basura. Geyer, Jambeck & Law, 2017)

En la actualidad existe un hábito poco higiénico en algunos de los dueños de mascotas caninas: recoger los excrementos de los perros en una bolsa plástica y luego abandonarla en el suelo y no depositarla en una caneca especializada para esto. Los excrementos al permanecer guardados en bolsas plásticas sufren un proceso de incubación bacteriana donde la población de *E. coli* y *Salmonella Spp* crecer de forma exponencial, concretamente al cabo de 28 días la cantidad de bacterias ha crecido con 3866% en el caso de la *E. coli* y en un 16000% en la *Salmonella Spp* (Al Jhony,2015).

La mayoría de las alternativas que se han propuesto hasta el momento para resolver este problema han buscado satisfacer necesidades de los propietarios de los caninos en aspectos como comodidad y la higiene a la hora de recoger las necesidades de sus mascotas, como es el caso de *Pet Waste collector apparatus* (Gordon S.,2018) que una vez el usuario ha recogido las heces en una bolsa desechable se dispone de una succión al vacío para luego botarlos sin haber tenido contacto con la bolsa sucia.

En el caso de Colombia, la ley establece: “Queda prohibido dejar las deposiciones fecales de los ejemplares caninos en las vías, parques o lugares públicos. Los propietarios o tenedores de los ejemplares caninos son responsables de recoger convenientemente los excrementos y depositarlos en bolsas de basura domiciliaria, o bien en aquellos lugares que para tal efecto destine la autoridad municipal” (Ley 742 de julio 19 de 2002, Capítulo XIII nuevo, Artículo 108-D).

Por otra parte, el compostaje se presenta como una alternativa que se beneficia de las heces de diferentes animales en su mayoría herbívoros, “El compostaje consiste en una conversión biológica en condiciones controladas de material de desecho en un producto higiénico, rico en humus y relativamente estable, que acondiciona el suelo y nutre las plantas (...) este compost se convierte en materia prima y benefactor para mitigar el impacto ambiental negativo generado por la emisión de gases como el metano y el dióxido de carbono. Además, se evita que las heces caninas expuestas se conviertan en foco de infección, que en últimas desencadenan problemas de salubridad tanto para los humanos como para las mascotas” (Cadena Morales & Romero Giraldo, 2017).

Se observa el impacto ambiental que conlleva el uso de plástico para hacer el desecho de los excrementos, dado que los métodos actuales, en su mayoría, hacen uso de bolsas plásticas desechables; además representan un problema de salubridad debido a que son fuentes potenciales de bacterias como *E. coli* y *Salmonella Spp.* En base a lo anterior, es pertinente desarrollar un artefacto que genere una nueva alternativa para el desecho de los excrementos de perro. A continuación, se presenta la metodología que preside esta investigación, con el fin de desarrollar un estudio adecuado para la solución que se pretende encontrar.

Metodología

Una vez determinada la problemática de salubridad, ambiental e higiene que conlleva el uso de bolsas plásticas y otros métodos tradicionales para desechar los excrementos de los perros y con el propósito de encontrar la metodología adecuada, se hizo una búsqueda literaria de diferentes autores que hablan sobre metodologías para el desarrollo de productos, llegando a la conclusión de combinar la flexibilidad e innovación del proceso de desarrollo propuesto por Brown (2009) en su metodología llamada: Design Thinking, y los conceptos para la creación de productos nuevos planteados por Ulrich & Eppinger (2013).

La estrategia que plantea Design Thinking permite hacer frente de manera sistemática y creativa a cualquier tipo de problema o desafío que se plantee para generar nuevas posibilidades que crean valor para aquellos para los que diseñan, pues satisfacen sus necesidades de manera eficaz, al haber entendido de primera mano la problemática que se quiere solucionar (Segarra, 2019)

Por otro lado, se considera apropiada la metodología usada por (Ulrich & Eppinger, 2013) dado que según el equipo de desarrollo de la investigación esta es una metodología tradicional para el desarrollo de nuevos productos, manteniendo un equilibrio directo desde

la identificación de necesidades del cliente hasta la evaluación del producto o prototipo generado.

A continuación, se muestran las etapas consideradas en la metodología a usar en la presente investigación, organizadas de manera cronológica de acuerdo con el orden en el que se van a desarrollar, con sus respectivos autores, una descripción y el resultado que se espera luego de culminar cada fase, por ejemplo: en la fase de *empatizar e identificar las necesidades del cliente*, basada en *Brown (2009)* y *Ulrich & Eppinger, (2013)*, se tendrá un primer acercamiento con los clientes objetivo mediante entrevistas y *focus group*, con el objetivo de *identificar las necesidades del cliente*.

Tabla 1. Etapas de desarrollo de producto

Etapa	Autor(es)	Descripción de la etapa	Resultado deseado
Empatizar e identificar necesidades del cliente	Brown (2009) y Ulrich & Eppinger, (2013)	Tener un primer acercamiento con los clientes objetivo, por medio de entrevistas y focus group, con el fin de realizar un análisis y hacer la formulación correcta de las necesidades del cliente. Posteriormente estas necesidades serán filtradas por medio de un proceso de clustering.	Identificación de las necesidades del cliente.
Definir el problema	Brown (2009)	Seleccionar y filtrar la información recopilada en el paso anterior con el fin de aclarar el problema y alcanzar nuevas perspectivas en el proceso de desarrollo.	Obtención de nuevas perspectivas del problema
Definición de especificaciones	Ulrich & Eppinger, (2013)	Realizar una primera evaluación de las necesidades filtradas con antelación y se definirán las especificaciones, con los respectivos indicadores pertinentes para medir el posicionamiento en el mercado, además de una primera comparación frente a la competencia (Benchmarking).	Definición de las especificaciones del producto en base a las necesidades encontradas
Generar conceptos de producto	Ulrich & Eppinger, (2013)	Ejecutar un desglose del problema general definiendo subproblemas críticos en él desarrollo, a continuación, se realizará búsqueda externa e interna de alternativas que den solución a los subproblemas, y después realizar una exploración	Obtención de conceptos de producto

		sistemática que ayude a definir diferentes conceptos de producto	
Seleccionar concepto(s) de producto	Ulrich & Eppinger, (2013)	Analizar los conceptos obtenidos y evaluarlos de manera cualitativa y cuantitativa con respecto a las necesidades del cliente definidas en etapas anteriores.	Selección de concepto
Probar concepto(s) de productos	Ulrich & Eppinger, (2013)	Mostrar el concepto a los clientes objetivo mediante un primer prototipo estético CAD.	Verificación de la satisfacción de las necesidades del cliente
Fijar especificaciones finales	Ulrich & Eppinger, (2013)	Ajustar las especificaciones pertinentes de acuerdo al acercamiento realizado en el paso anterior.	Determinación de especificaciones finales del producto

Fuente: Propia

Ya definidas cada una de las etapas de la metodología de la investigación, con su respectivo objetivo y resultado esperado, se prosigue a describir los resultados obtenidos en para cada etapa.

Empatizar e identificar necesidades del cliente:

Tomando como base la metodología planteada anteriormente, se empezó con la etapa de “Empatizar e identificar necesidades del cliente” en donde el objetivo principal era tener un primer acercamiento con los clientes objetivo y conocer las necesidades frente al problema base del producto a desarrollar, se definió entonces dos métodos para la recolección de información de esta fase, focus group y encuestas individuales, en donde se orientaba al usuario a comunicar las necesidades reales que encuentra a la hora de realizar la práctica de recoger los excrementos de su mascota.

Antes de empezar a utilizar los métodos de recolección de información de esta etapa, es importante definir que es un Focus Group, según (Kitzinger, 1995) es un formato de entrevista grupal que capitaliza la comunicación entre los participantes de la investigación con el objetivo de generar datos, a diferencia de otras formas de entrevistas grupales, focus group utilizan explícitamente la interacción grupal como parte del método, aprovechando los momentos de discusión entre las partes para obtener datos.

Debido a que con el método de focus group se espera hacer una investigación cualitativa inicial, el equipo de desarrollo decidió seleccionar aleatoriamente a un grupo de 12 personas, que vivieran en Bogotá, se encontraran entre estratos socioeconómicos 3 y 4 y que compartieran la característica de tener caninos como mascota; debido al fundamento del proceso y con el objetivo de generar discusión entre los participantes, este punto tuvo como objetivo una caracterización inicial de la problemática del desecho de las heces de perro, haciendo diferentes preguntas que permitieron identificar las particularidades que tiene el

mercado al cual va dirigido el producto. A continuación, se muestran las preguntas realizadas y sus respectivos hallazgos.

Tabla 2. Preguntas Focus group y conclusiones

Pregunta realizada	Hallazgos
¿Cuál es la forma en la que usted recoge las necesidades de su perro?	Existen diversas técnicas para desechar y recolectar las heces de sus mascotas caninas; en su mayoría hacen uso de la bolsa plástica, sin embargo, conocen otros métodos como las palas manuales y automáticas que facilitan
¿Qué es lo que más le molesta de esto (Recoger las necesidades de su perro)?	El tener contacto con los desechos y por consiguiente el olor y textura de estos; el no poder recoger en su totalidad y adicionalmente tener la obligación de cargarlos hasta la basura más cercana
¿Cuáles son los lugares que pueden estar más expuestos a la presencia de heces caninas?	Los lugares con pocas canecas de basura, los parques y jardines son los sitios en donde mayor cantidad de desechos se pueden observar debido a que es el lugar donde los dueños esperan que sus mascotas realicen sus necesidades; igualmente en las zonas donde no existen espacios verdes se puede observar la presencia de desechos en los andenes y aceras,
¿Si existiera un producto en el mercado, que características considera indispensables que tenga	Las características principales se deben fundamentar en su nivel de impacto ambiental, la portabilidad y durabilidad, su seguridad y flexibilidad.

El tamaño de la muestra para las entrevistas individuales se calculó mediante el método de muestreo simple haciendo uso de la siguiente formula:

Ecuación 1 Cálculo de muestra

$$n = \frac{\frac{z^2 \times p(1 - p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1 - p)}{e^2 N}\right)}$$

Donde N es el tamaño de la población, e es el margen de error, z es la puntuación (Ver tabla de puntuaciones), p es la población con la característica requerida.

Tabla 3. Puntuación de Z según el nivel de confianza esperado en el estudio

<i>Nivel de confianza deseado</i>	<i>Puntuación z</i>
80 %	1.28
85 %	1.44
90 %	1.65
95 %	1.96
99 %	2.58

Se toma como población la cantidad de perros (asumiendo que corresponden a un solo dueño) que según el ministerio de salud y protección social, en un estudio de la cobertura de vacunación antirrábica de perros y gatos entre enero y diciembre de 2016, era de 904.816 caninos (Coberturas de vacunación antirrábica de perros y gatos por departamento, 2017), con un nivel de confianza del estudio de un 90% y un porcentaje de error del 10%, lo que hace referencia a que el estudio tiene un grado de certeza del 90% y que los errores en los resultados pueden oscilar entre $\pm 10\%$, llegando a determinar que lo óptimo para el estudio es realizar el estudio a 68 personas que conforman la muestra (A) con la que se obtienen los siguientes resultados:

Para la entrevista realizada virtualmente, se utilizó el principio de Design Thinking en donde la interacción con el usuario debe ser empática con el fin de conocer sus necesidades y trabajar en pro a ellas (Kolko, 2015), la entrevista se basó en 6 preguntas con opción múltiple, 3 basadas en escala Likert de 5 puntos con el fin de una evaluación cuantitativa, y finalmente 1 pregunta abierta, para un total de 10 preguntas.

La siguiente tabla muestra cada una de las preguntas realizadas en la encuesta virtual y el resultado esperado de cada una de ellas dentro de la investigación.

Tabla 4. Preguntas de la encuesta y resultado esperado de la misma

Pregunta realizada	Resultado esperado
1. ¿Su barrio a que estrato social pertenece?	Hacer un análisis del segmento del mercado al cual el producto puede estar dirigido
2. ¿De 1 a 5 qué tantas heces de perro en el suelo perciben en su barrio? Siendo 1 muy poco y 5 demasiado	Concientizar y cuestionar al usuario de la problemática que representan las heces de perro en la higiene de lugares públicos
3. ¿En qué lugar encuentra más frecuentemente heces de perro?	Identificar el direccionamiento del producto en proporción al lugar donde pueda ser usado
4. ¿Es usted dueño de un perro?	Conocer qué porcentaje de la muestra puede ser considerada como cliente potencial de nuestro producto
5. ¿Cuál es su método para hacer la recolección de las heces de su perro? (En caso de no ser dueño de un perro indique por cual método haría la recolección)	Identificar la(s) principal(es) competencia(s) del producto y su posible posición dentro del mercado futuro

6. De la escala del 1 al 5 ¿Qué tan amigables cree usted que son estos métodos con el medio ambiente? Siendo 1 muy poco y 5 bastante amigables	Concientizar y cuestionar al usuario de la problemática que representan las heces de perro en el medio ambiente
7. Sin importar el precio de venta, si existiera otro producto cuyo fin sea recoger las heces de los perros sin hacer uso de bolsas plásticas y que evite el contacto con las heces de perro ¿Usted estaría dispuesto a comprarlo?	Identificar intención de compra del producto
8. ¿Para usted cuáles de las siguientes características debería tener este producto?	Indagar las principales necesidades de los clientes
9. ¿Qué aspectos le molestan de recoger las heces de un perro?	Indagar las principales necesidades de los clientes
10. ¿Qué idea sugeriría como alternativa para hacer la recolección de las heces de los perros?	Obtener un marco de ideas que puedan tener consideración en etapas posteriores e identificar nuevas necesidades de los usuarios

Fuente: Propia

Los resultados encontrados en el anterior estudio permiten definir aquellas características necesarias en el producto y aquellas deseadas por el cliente que representan un valor adicional en el mismo, para ser consideradas dentro del análisis.

Según Ulrich & Eppinger (2013) en la etapa de identificación de necesidades el usuario expresa de manera informal lo que es relevante del problema, por lo cual las expresiones del cliente deben ser parafraseadas en un lenguaje más técnico, que permita posteriormente la transformación a especificaciones del producto, este proceso se denota como formulación correcta de la necesidad.

El siguiente cuadro muestra la formulación correcta de las principales necesidades encontradas a partir de los comentarios y respuestas de la muestra (A) en las preguntas clave de la encuesta; empezando con la pregunta ¿Para usted cuáles de las siguientes características debería tener este producto?

Tabla 5 Transformación de afirmaciones del cliente a necesidades en base a pregunta 8

Afirmación del cliente	Formulación correcta de la necesidad
“Que sea portátil”	El producto es portable
“Que sea amigable con el medio ambiente”	El producto impide impacto negativo en el medio ambiente
“Que sea fácil de usar”	El producto es fácil de usar
“Que sea fácil de limpiar”	El producto cuenta con facilidad para hacerle la limpieza

“Que sea liviano”	El producto está fabricado con materiales ligeros que lo hacen liviano
“Que sea duradero”	El producto funciona de forma correcta aún después de mucho tiempo de uso
“Que sea automático, es decir, que no tenga contacto con el producto”	El producto cuenta con un sistema automática que no requiere de contacto del usuario
“Que sea seguro “	El producto tiene un sistema de seguridad que previene accidentes para con el usuario
“Que sea económico”	El producto tiene un precio asequible
“Que sea personalizable el diseño”	El producto tendrá una gama de colores amplia para la elección del usuario
“Que no me ocupe demasiado espacio en mi hogar”	El producto usa poco espacio
“Ojalá se pudiera cargar con la correa del perro”	El producto tiene un mecanismo que permite sujetarlo de la correa con la que se lleva le perro
“No se tenga que hacer uso de fuerza para abrir el agujero	El funcionamiento del producto evita que el usuario tenga que hacer esfuerzo
“Que pueda utilizarlo con el terreno mojado o cuando este lloviendo”	El producto funciona de forma correcta cuando el terreno esta mojado o cuando hay condiciones de lluvia
“Que los niños no puedan meter las manos dentro del dispositivo	El producto cuenta con un sistema de seguridad a prueba de niños
“Estaría muy bien que se tenga una forma fácil y cómoda de usarlo, no como las escobas y palas”	El producto tiene una agarradera ergonómica
“Que no importe la cantidad de popo.”	El producto recoge las heces sin importar el tamaño de estas
“Debe ser fácil de cargar”	El producto es fácil de cargar debido a su tamaño y peso

Fuente: Propia

En la pregunta ¿Qué aspectos le molestan de recoger las heces de un perro?, Realizada con el fin de reconocer las principales molestias de los usuarios frente a la acción de recoger los desechos de sus mascotas, se encontró lo siguiente:

Tabla 6. Transformación de afirmaciones del cliente a necesidades en base a pregunta 9

Afirmación del cliente	Formulación correcta de la necesidad
“Tener contacto con las heces”	El producto evita que el usuario tenga contacto con las heces
“El olor de las heces”	El producto evita que se propague el olor de las heces
“Cargar las heces recogidas hasta la basura más cercana”	El producto desecha las heces por sí mismo impidiendo que el usuario tenga que recogerlas
“No poder recoger en su totalidad las heces en un solo intento”	El producto desecha las heces en su totalidad
“La posibilidad de untarme”	El producto evita que el usuario tenga contacto con los desechos

Fuente: Propia

Posteriormente a la formulación correcta de las necesidades se procede a realizar el clustering de las necesidades encontradas, se entiende por clustering el proceso donde se eliminan expresiones redundantes, se agrupan necesidades de acuerdo con su similitud y se enuncia un título que generaliza todas las necesidades del grupo (Ulrich & Eppinger,2013), este proceso tiene como objetivo priorizar las necesidades encontradas, y hacer un primer filtro a la información seleccionada.

Clustering de necesidades:

Una vez formuladas las necesidades de los clientes a partir de las afirmaciones encontradas con las entrevistas y encuestas realizadas, se realizó la clasificación de estas mediante la compilación en distintos grupos de necesidades que expresan directa o indirectamente el mismo concepto o se asimilan a una misma necesidad.

Con el fin de priorizar se asignó una calificación cualitativa entre 1 y 5 a cada necesidad, siendo 1 una característica no deseada y 5 una característica indispensable en el producto, para establecer el peso que tiene cada una de estas en el producto. Este proceso fue realizado a través de la opinión y acuerdo entre los integrantes del grupo.

La siguiente tabla muestra la agrupación de cada una de las necesidades encontradas anteriormente en macro grupos y el peso cualitativo apropiado según el equipo de desarrollo, es decir, la necesidad que expresa que *el producto cuenta con un sistema automático que no requiere de contacto del usuario* se clasifica dentro del *grupo 1* de necesidades titulado como *“el producto facilita al usuario el desecho de las heces del perro”* y se califica con un *peso de 5* debido a que según el grupo de desarrollo es una característica indispensable

Tabla 7. Agrupación de necesidades según grupos funcionales y peso

	Peso	El producto facilita al usuario el desecho de las heces del perro
GRUPO 1	5	El producto cuenta con un sistema automático que no requiere de contacto del usuario
	5	El funcionamiento del producto evita que el usuario tenga que hacer esfuerzo (entendiendo como esfuerzo a todo movimiento o acción que requiera de trabajo adicional del usuario)
	5	El producto desecha las heces por sí mismo impidiendo que el usuario tenga que recogerlas
	5	El producto evita que el usuario tenga contacto con las heces
GRUPO 2	Peso	El producto es higiénico y fácil de limpiar
	4	El producto cuenta con facilidad para hacerle la limpieza
	3	El producto evita que se propague el olor de las heces

GRUPO 3	Peso	El producto es versátil y duradero.
	3	El producto funciona de forma correcta cuando el terreno esta mojado o cuando hay condiciones de lluvia
	5	El producto recoge las heces sin importar el tamaño de estas
	5	El producto desecha las heces en su totalidad
	4	El producto funciona de forma correcta aún después de mucho tiempo de uso
GRUPO 4	Peso	El producto es cómodo para el usuario.
	2	El producto tiene un agarre ergonómico
	3	El producto usa poco espacio
	4	El producto está fabricado con materiales ligeros que lo hacen liviano
	4	El producto tiene un precio asequible
	5	El producto es portable
	5	El producto es fácil de usar
	1	El producto tiene un mecanismo que permite sujetarlo de la correa con la que se lleva el perro
	4	El producto es fácil de cargar debido a su tamaño y peso
GRUPO 5	Peso	El producto es amigable con el medio ambiente.
	5	El producto impide impacto negativo en el medio ambiente
GRUPO 6	Peso	El producto es seguro
	2	El producto cuenta con un sistema de seguridad a prueba de niños
	5	El producto tiene un sistema de seguridad que previene accidentes para con el usuario
GRUPO 7	Peso	El producto es personalizable
	2	El producto tendrá una gama de colores amplia para la elección del usuario

Fuente: Propia

Después de asignar un peso a cada una de las necesidades es posible realizar la definición del problema, que expresa las prioridades funcionales del producto, objeto de estudio de la investigación.

Definición de problema:

Tomando como base los resultados obtenidos en etapas previas, se prosigue con la definición del problema mediante la herramienta de Design thinking llamada Point of View, en la cual se tiene en cuenta lo que requiere el cliente (necesidad) y por qué lo requiere (Insight).

El usuario necesita un producto higiénico, duradero, versátil, cómodo para usar, seguro y que haga la acción de desechar los excrementos de perros más fácil, porque los productos existentes en el mercado no cumplen en su totalidad con estas necesidades.

Un producto “amigable” con el medio ambiente es definido, según el equipo de desarrollo, como un producto que desecha los excrementos sin el uso de plástico o cualquier otro tipo de contaminante, si no que los entierra bajo la tierra sin alterar la vista del paisaje.

Luego de definir correctamente el problema se procede a la definición de las especificaciones que garantizan la correcta satisfacción de las necesidades encontradas.

Definición de especificaciones:

En base al problema definido es necesario definir las especificaciones, expresadas en indicadores de medida, que permiten evaluar el cumplimiento de cada una de las necesidades del cliente.

Partiendo de la tabla 7 de agrupación de necesidades según grupos funcionales y peso, y con el objetivo de enfocar el desarrollo del producto en las necesidades encontradas con mayor prioridad para las siguientes etapas de desarrollo del producto y de la metodología propuesta, se consideraron únicamente aquellas necesidades cuya calificación cualitativa sea de 4 (Característica muy pedida, pero podría considerarse la compra del producto sin ella) o de 5 (Característica indispensable que sin ella no se considera comprable el producto), por tanto se consideró la eliminación de necesidades que estuvieran por debajo de ese rango y además necesidades que fueran redundantes con otras o que se encontrarán implícitas dentro de una de mayor peso, con el fin sintetizar el foco del proceso.

La siguiente tabla muestra las necesidades seleccionadas después de hacer el filtro anteriormente expresado y su respectivo código de necesidad (Nx) para facilidad de referencia en etapas posteriores, por ejemplo, la necesidad que expresa que *el producto cuenta con un sistema automático que no requiere de contacto del usuario*, con un peso asignado de 5 tiene como código de referencia N1.

Tabla 8. Necesidades finales para el producto

Peso	El producto facilita al usuario el desecho de las heces del perro	Código necesidad
5	El producto cuenta con un sistema automático que no requiere de contacto del usuario	N1

5	El funcionamiento del producto evita que el usuario tenga que hacer esfuerzo (entendiendo como esfuerzo a todo movimiento o acción que requiera de trabajo adicional del usuario)	N2
Peso	El producto es higiénico y fácil de limpiar	
4	El producto cuenta con facilidad para hacerle la limpieza	N3
Peso	El producto es versátil y duradero.	
5	El producto desecha las heces en su totalidad	N4
4	El producto funciona de forma correcta aún después de mucho tiempo de uso	N5
Peso	El producto es cómodo para el usuario.	
4	El producto está fabricado con materiales ligeros que lo hacen liviano	N6
4	El producto tiene un precio asequible	N7
5	El producto es portable	N8
Peso	El producto es amigable con el medio ambiente.	
5	El producto impide impacto negativo en el medio ambiente	N9
Peso	El producto es seguro	
5	El producto tiene un sistema de seguridad que previene accidentes para con el usuario	N10

Fuente: Propia

Con base a las necesidades seleccionadas se procede a asignarle a cada una de ellas uno o más indicadores que nos permitan evaluar su desempeño y respectivo cumplimiento.

La siguiente tabla muestra el indicador con su respectivo código de referencia (Ix), su unidad de medida y las necesidades que evalúa identificadas con el código de referencia Nx asignado anteriormente; es decir que el indicador que expresa el *contacto con los excrementos* identificado con el *código II*, con unidad de medida *binaria* debido a que responde a una pregunta dicotómica (sí o no), evalúa la necesidad *N1* que corresponde a que *el producto cuenta con un sistema automático que no requiere de contacto del usuario*.

Tabla 9. Indicadores

Código de indicador	Indicador (variable de productos)	Unidad	Necesidades evaluadas
II	Contacto con los excrementos	Binario	N1

I2	Material	Elenco	N6
I3	Volumen de recolección	Cm ³	N4
I4	Ciclo de vida	Años	N5
I5	Peso	gr	N6, N8
I6	Altura	cm	N8
I7	Precio	USD(\$)	N7
I8	Generación desechos	Binario	N9
I9	Reutilizable	Binario	N5
I10	Seguridad	Binario	N10
I11	Automático	Binario	N1, N2
I12	Fácil limpieza	Binario	N3

Fuente: Propia

Se define la unidad de medida *Elenco* como un listado de opciones en el cual se puede expresar el indicador, es decir la variable del producto *material* puede ser de plástico, madera o vidrio.

Luego de haber definido las especificaciones o indicadores que evalúan las necesidades encontradas se procede a realizar un proceso de Benchmarking.

Benchmarking

Basándose en las necesidades y especificaciones consideradas anteriormente, en esta etapa se hará una evaluación comparativa entre productos considerados competidores y de aquellos productos reconocidos como líderes en la recolección y disposición de heces de perro.

Inicialmente se identificaron los principales problemas que tienen los productos que desechan las heces de los perros, que al mismo tiempo corresponden a las necesidades halladas anteriormente en la investigación y que se presentan en la siguiente tabla. Donde, por ejemplo, el problema encontrado: *Facilidad para hacer el desecho de las heces*, se define como: *El producto debe hacer la recolección de las heces solo con la activación por parte del usuario, que no le conlleve a hacer algún tipo de esfuerzo físico como agacharse.*

Tabla 10. Problemas Benchmarking

Problema	Definición
Facilidad para hacer el desecho de las heces	El producto debe hacer la recolección de las heces solo con la activación por parte del usuario, que no le conlleve a hacer algún tipo de esfuerzo físico como agacharse
Condiciones de higiene y limpieza	Al tratar con residuos se busca minimizar tanto el contacto del usuario con el residuo, además de la facilidad de limpieza de este

Versatilidad y funcionalidad	Es primordial desarrollar un producto funcional para las tareas que requiere el cliente, brindando una alternativa que cumpla con los requerimientos del usuario.
Comodidad para el usuario	El material del que este hecho debe permitir que el producto sea liviano y portátil, además de tener un precio asequible para el consumidor.
Impacto en el ambiente	Es fundamental que el producto evite al máximo un impacto negativo en el medio ambiente, debido a que este el punto que carecen las otras alternativas
Seguridad	El producto al funcionar de manera automática debe tener todos sus mecanismos resguardados y no visibles para el usuario.

Fuente: Propia

Se identificaron los principales productos competidores con los cuales el usuario desecha actualmente las heces de perro, ya que son los productos que competirán directamente en la satisfacción de las necesidades del usuario.

La siguiente tabla muestra el nombre del producto, una marca comercial elegida aleatoriamente por el equipo de desarrollo y una breve descripción; es decir el producto *bolsa plástica* de la marca *Pet n pet* que es *Bolsa plástica para la recolección de las heces de los perros con aditivos antimicrobianos*

Tabla 11. Productos competitivos

Producto	Marca	Descripción
Bolsa plástica	Pet n pet	Bolsa plástica para la recolección de las heces de los perros. (Chung-Hung, 2018)
Bolsa con clip	Poochy	Bolsa recolección que se ata a la base de la cola del perro mediante un clip para la recolección de las heces de los perros. (Piqapoo Ltd, 2013)
Pala automática	PetPhabet	Pala automática que recoge las heces en distintos tipos de superficies como pasto, grava, cemento o nieve y las deposita en una bolsa. (Carns, 1980)
Recogedor plegable	Kanxeto	Kanxeto es el utensilio perfecto para la retirada de los desechos de tu mascota, por sus características integradas, reducido tamaño, eficacia y funcionalidad. ("Que es Kanxeto", 2013)

Fuente: Propia

Cabe destacar que las patentes de los productos de la bolsa plástica y la pala automática no corresponden a la marca descrita, sin embargo, describen el mismo producto y dan referencia del mismo, la patente de la bolsa con clip si es equivalente a la marca y el recogedor plegable no presenta patente por lo cual se referencia la información del sitio web del fabricante.

Se estableció el valor que corresponde a cada indicador planteado en la tabla 9 para cada producto competitivo enunciado en la tabla 11.

La siguiente tabla muestra el número del indicador, el indicador, la unidad de medida, el peso dado por el equipo de trabajo y los productos evaluados, es decir que el indicador que expresa *Altura* está identificado como *I6*, su unidad de medida es *centímetros (cm)* y el valor del indicador es *33.02 cm* para la *bolsa plástica*, *8.5 cm* para la *bolsa con clip*, *--cm* para la *pala automática* y *27 cm* para el *recogedor plegable (recogido)*.

Tabla 12 Benchmarking

No.	Indicador (Variable de productos)	Unidad	Bolsa plástica	Bolsa con clip	Pala automática	Recogedor plegable
I1	Contacto con los excrementos	Binario	Si	Si	Si	No
I2	Material	Elenco	Plástico Oxo-biodegradable	Silicona	Acrilonitrilo butadieno estireno (ABS)	Poliamida natural y ABS natural
I3	Volumen de recolección	cm ³	-	-	-	-
I4	Ciclo de vida	Años	0	NE	NE	NE
I5	Peso	gr	--	118	440	200
I6	Altura	cm	33.02	8.5	62.5	Recogido: 27 Desplegado: 60.5
I7	Precio	USD (\$)	15.99 (60 rollos)	12.99	40.93	17.01
I8	Generación desechos	Binario	Si	Si	Si	Si
I9	Reutilizable	Binario	No	Si	Si	Si
I10	Seguridad	Binario	No	No	No	No
I11	Automático	Binario	No	No	Si	Si
I12	Fácil limpieza	Binario	--	Si	No	Si

Fuente: Propia

Para el indicador identificado con el código I3 no se encontró la información correspondiente de cada producto y fue imposible calcularlo a partir de las dimensiones de los mismos; mientras que el indicador identificado con el código I4 presenta para tres productos un valor NE, el cual hace referencia a información NO ENCONTRADA, debido la ficha técnica de los productos no especifican el ciclo de vida de estos.

La tabla anterior nos permite analizar cómo se comportan las alternativas que existen actualmente del proceso de recolección y desecho de heces caninas frente a los indicadores planteados en etapas previas. Teniendo en cuenta la comparación de los productos competitivos frente a los indicadores, se concluye que el producto de mejor desempeño y por lo tanto el mejor competidor directo es el recogedor plegable Kanxeto.

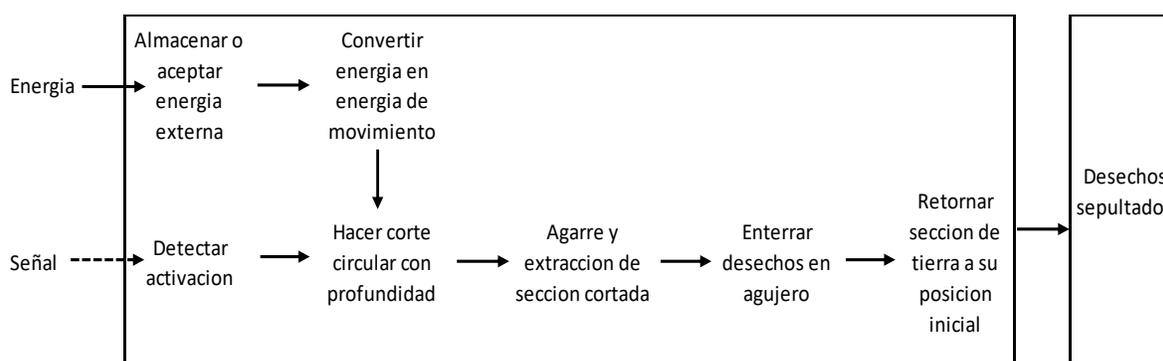
Habiendo definido correctamente las especificaciones y haciendo un análisis técnico de la competencia, se procede a realizar el proceso de generación de conceptos que pretende compactar las especificaciones en modelos aproximados que posteriormente se evaluarán.

Generar conceptos de producto

Según Ulrich & Eppinger (2013) el concepto de un producto es una descripción aproximada de la tecnología, principios de trabajo y forma del producto, es un bosquejo o modelo tridimensional aproximado que describe la forma en que el producto va a satisfacer las necesidades del cliente.

Partiendo de la definición del problema en estudio: “*El usuario necesita un producto que facilite el desecho de las heces de perro, que sea amigable con el medio ambiente, higiénico, versátil, duradero, cómodo para su uso, y seguro*”, por lo anterior a consideración del equipo de desarrollo de producto se descompone de la siguiente manera:

Ilustración 1 Descomposición en subproblemas



Fuente: Propia

En base a la ilustración anterior se logran identificar los subproblemas necesarios para cumplir con el objetivo del producto de sepultar los excrementos de los caninos bajo la tierra, para cada uno de estos subproblemas se realiza un proceso de *búsqueda externa* en fuentes como patentes y literatura técnica de las alternativas existentes que los solucionan y

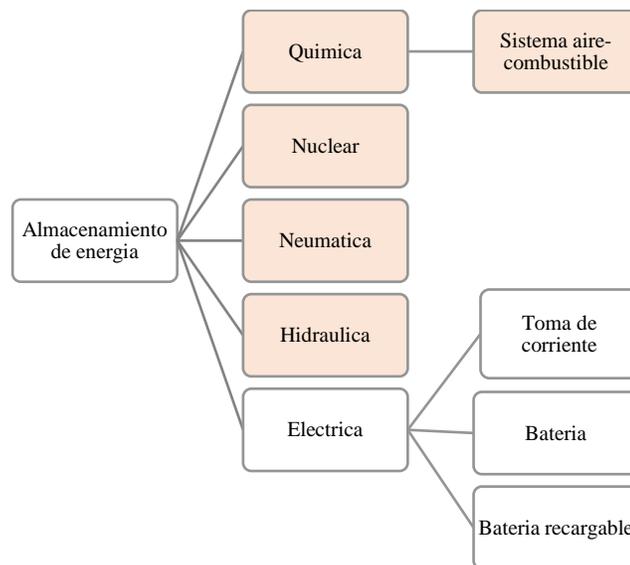
adicionalmente mediante sesiones individuales y grupales del equipo de desarrollo se encontraron opciones factibles adicionales pertenecientes a lo llamado *búsqueda interna* y se debatieron las encontradas de manera externa.

Luego de los procesos de búsqueda, basados en Ulrich & Eppinger (2013) se estructura el siguiente paso denominado como *exploración sistemática* que tiene como objetivo organizar el espacio de posibilidades encontradas y definir los diferentes conceptos de producto.

A continuación, se presenta el desglose de cada subproblema con sus respectivas alternativas haciendo uso de árboles de decisión, herramienta que permite seleccionar las opciones que son más factibles para el producto a desarrollar siguiendo las especificaciones y necesidades encontradas anteriormente.

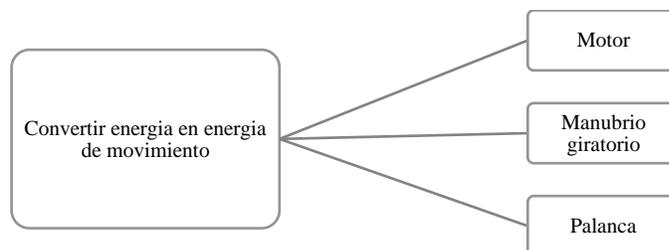
■ Ramas eliminadas

Árbol de decisión 1 Almacenamiento de energía



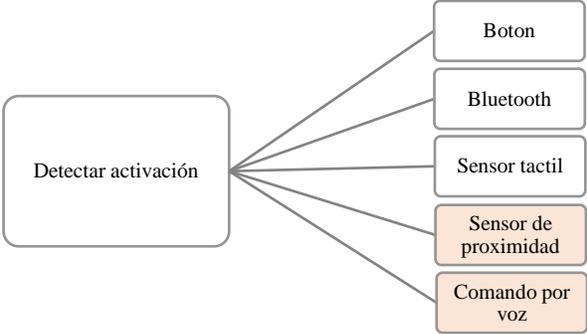
Las ramas seleccionadas son las que mejor responden a la especificación de portabilidad que el usuario requiere debido a las características físicas que estas tienen, las demás alternativas no son tenidas en cuenta a razón de que el equipo de desarrollo considera que alejan al producto de ser un dispositivo portable.

Árbol de decisión 2 Convertir energía en energía de movimiento



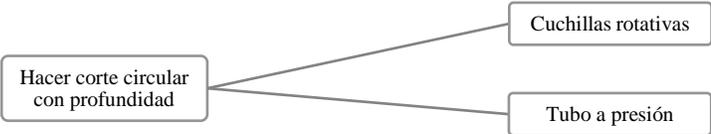
Uno de los principales problemas a solucionar del producto es que este sea de fácil uso por lo tanto se tiene en cuenta el uso de un motor para realizar las tareas subsiguientes, y dos métodos manuales como lo son un manubrio giratorio y una palanca que requieren poco esfuerzo de parte del usuario.

Árbol de decisión 3 Detectar activación



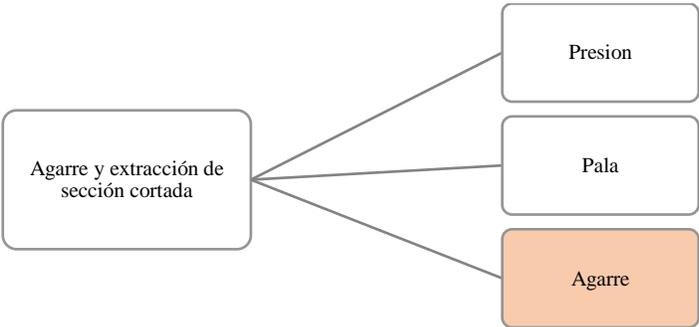
Se eliminó la rama de sensor de proximidad y comando de voz debido a que el equipo de desarrollo de producto considero que estas dos alternativas podían hacer que el producto activara su funcionamiento de manera accidental o inoportuna.

Árbol de decisión 4 Hacer corte circular con profundidad



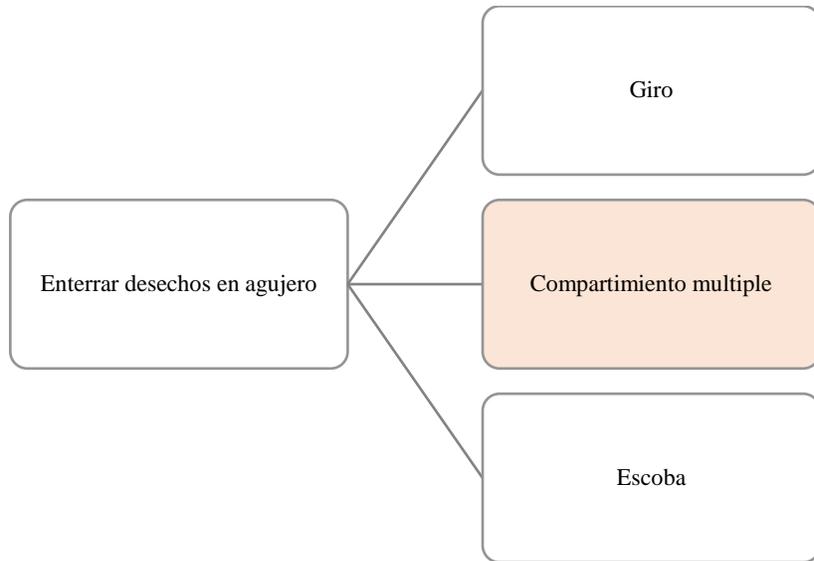
Para realizar el corte circular en el terreno donde se encuentran las heces se tienen las opciones de cuchillas rotativas sin forma aun definida y por presión de un tubo hueco que continuamente vaya tomando profundidad en el terreno

Árbol de decisión 5 Agarre y extracción de sección cortada



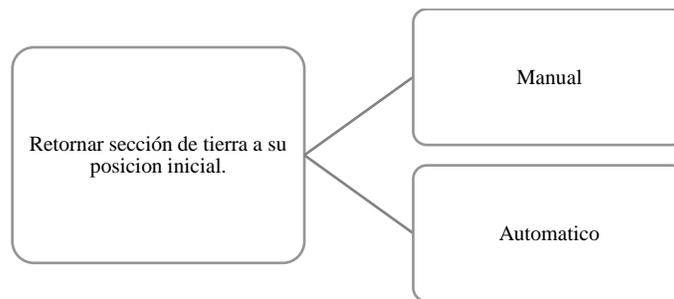
Para extraer la tierra se cuenta con una opción tipo pala excavadora que como su nombre lo indica excava la tierra gracias a los dientes y la forma de la pala, mediante presión del área superficial lateral de la tierra que asegure el borde externo de y se extraiga sin problema alguno y por ultimo un agarre que sujete la sección de tierra con ayuda de soportes arriba y debajo de la sección cortada, la cual no es tomada en cuenta por cuestiones de facilidad e higiene del producto.

Árbol de decisión 6 Enterrar desechos en agujero



Para enterrar los desechos en el agujero realizado se plantea la opción de giro que con ayuda de la fuerza gravitacional permita que al girar la sección cortada las heces que se encuentran en la parte superior caigan en el hueco, la escoba es otra opción que puede funcionar como mecanismo para trasladar las heces al agujero; el método de compartimiento múltiple se elimina dado que esta característica no es congruente con la portabilidad que el usuario requiere.

Árbol de decisión 7 Retomar sección de tierra a su posición inicial



Donde el método manual hace referencia a los conceptos de producto que en el sub problema crítico de convertir energía en energía de movimiento requieran la palanca o manubrio giratorio.

Una vez hecho un filtro de las alternativas de solución a cada subproblema crítico del producto a desarrollar en los árboles de clasificación se procede a realizar una tabla de combinación de conceptos con el objetivo de generar conceptos que tengan en cuenta y solucionen todos los problemas del producto definidos anteriormente.

La tabla 13 muestra cada uno de los siete subproblemas críticos con sus respectivas posibles soluciones, es decir que para el subproblema crítico detectar activación se consideran como soluciones posibles la inclusión de un botón, un sensor táctil o conexión Bluetooth a un dispositivo electrónico como un celular o Tablet para su activación mediante un aplicativo móvil.

Tabla 13 Tabla de combinaciones

<i>Almacena miento de energía</i>	<i>Convertir energía en energía de movimiento</i>	<i>Detectar activación</i>	<i>Hacer corte circular con profundidad</i>	<i>Agarre y extracción de sección cortada</i>	<i>Enterrar desechos en agujero</i>	<i>Retornar sección de tierra a su posición inicial</i>
Toma de corriente	Motor	Botón	Cuchillas	Presión	Giro	Automático
Batería	Manubrio giratorio	Bluetooth	Tubo a presión	Pala	Escoba	Manual
Batería recargable	Palanca	Sensor táctil				

Fuente: Propia

Una vez definidas las opciones posibles que dan solución a cada subproblema crítico, se prosigue a realizar combinaciones que el equipo de desarrollo de producto considera que dan solución satisfactoria al problema a resolver, las cuales se consignan en las siguientes tablas, por ejemplo la tabla 14 resume el concepto 1, para el cual el almacenamiento de energía se hará uso de una batería recargable, se utilizará un motor para convertir la energía almacenada en energía de movimiento, se empleará un puerto bluetooth para detectar la activación del producto, se usará cuchillas para hacer el corte circular con profundidad, la sección de tierra se agarrará y extraerá por medio de presión, el mecanismo para enterrar las heces será haciendo girar el compartimiento y se retornará la sección de tierra a su posición inicial de forma automática.

Tabla 14 Concepto 1

<i>Almacena miento de energía</i>	<i>Convertir energía en energía de movimiento</i>	<i>Detectar activación</i>	<i>Hacer corte circular con profundidad</i>	<i>Agarre y extracción de sección cortada</i>	<i>Enterrar desechos en agujero</i>	<i>Retornar sección de tierra a su posición inicial</i>

Batería recargable	Motor	Bluetooth	Cuchillas	Presión	Giro	Automático
--------------------	-------	-----------	-----------	---------	------	------------

Fuente: Propia

Tabla 15 Concepto 2

<i>Almacena miento de energía</i>	<i>Convertir energía en energía de movimiento</i>	<i>Detectar activación</i>	<i>Hacer corte circular con profundidad</i>	<i>Agarre y extracción de sección cortada</i>	<i>Enterrar desechos en agujero</i>	<i>Retornar sección de tierra a su posición inicial</i>
Batería	Manubrio giratorio	Botón	Tubo a presión	Presión	Giro	Manual

Fuente: Propia

Tabla 16 Concepto 3

<i>Almacena miento de energía</i>	<i>Convertir energía en energía de movimiento</i>	<i>Detectar activación</i>	<i>Hacer corte circular con profundidad</i>	<i>Agarre y extracción de sección cortada</i>	<i>Enterrar desechos en agujero</i>	<i>Retornar sección de tierra a su posición inicial</i>
Batería	Palanca	Sensor táctil	Tubo a presión	Presión	Escoba	Manual

Fuente: Propia

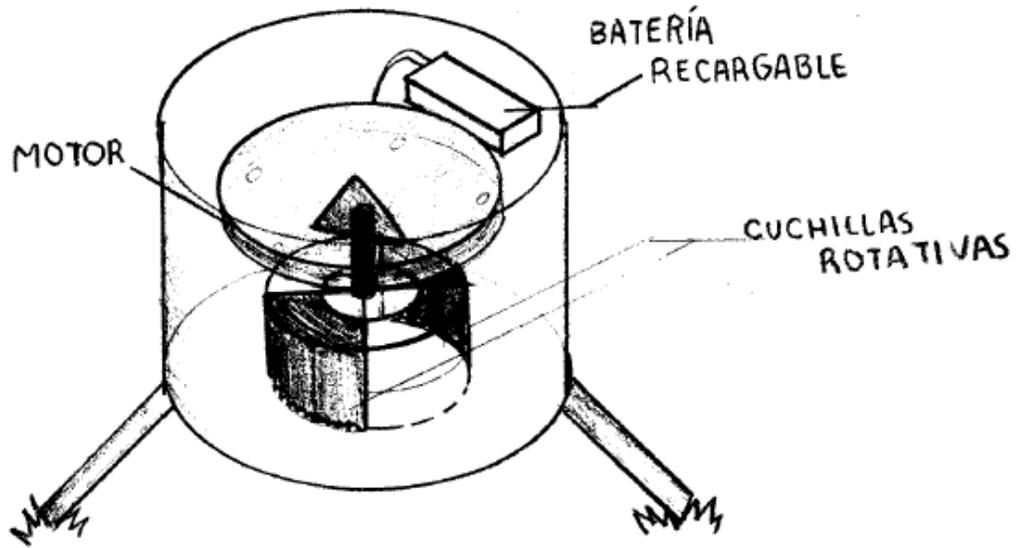
Tabla 17 Concepto 4

<i>Almacena miento de energía</i>	<i>Convertir energía en energía de movimiento</i>	<i>Detectar activación</i>	<i>Hacer corte circular con profundidad</i>	<i>Agarre y extracción de sección cortada</i>	<i>Enterrar desechos en agujero</i>	<i>Retornar sección de tierra a su posición inicial</i>
Toma de corriente	Motor	Botón	Cuchillas	Pala	Giro	Automático

Fuente: Propia

Teniendo en cuenta las posibles combinaciones evidenciadas en las tablas, se realizó un bosquejo con el fin de poder visualizar cada concepto generado por el equipo de desarrollo, para dar al lector una idea más gráfica del mecanismo de funcionamiento de cada concepto.

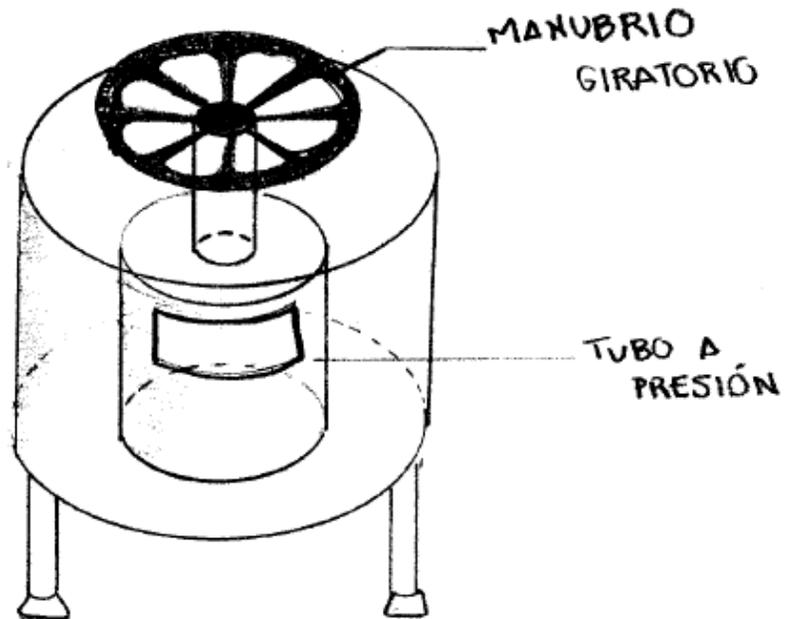
CONCEPTO 1.



Fuente: Propia

Ilustración 3 Vista preliminar concepto 2

CONCEPTO 2



Fuente: Propia

Ilustración 4 Vista preliminar concepto 3

CONCEPTO 3

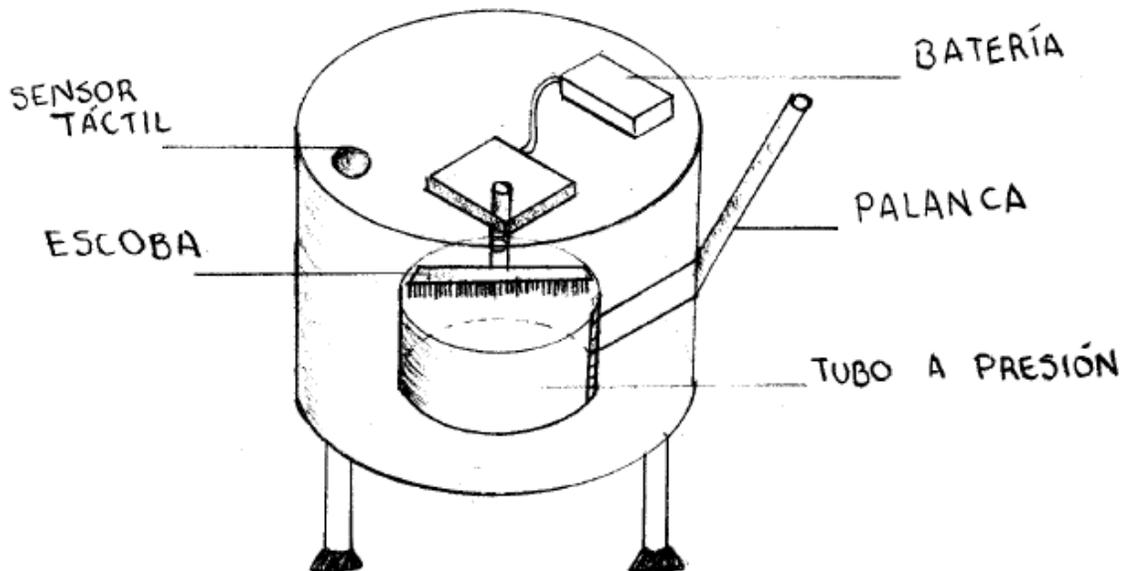
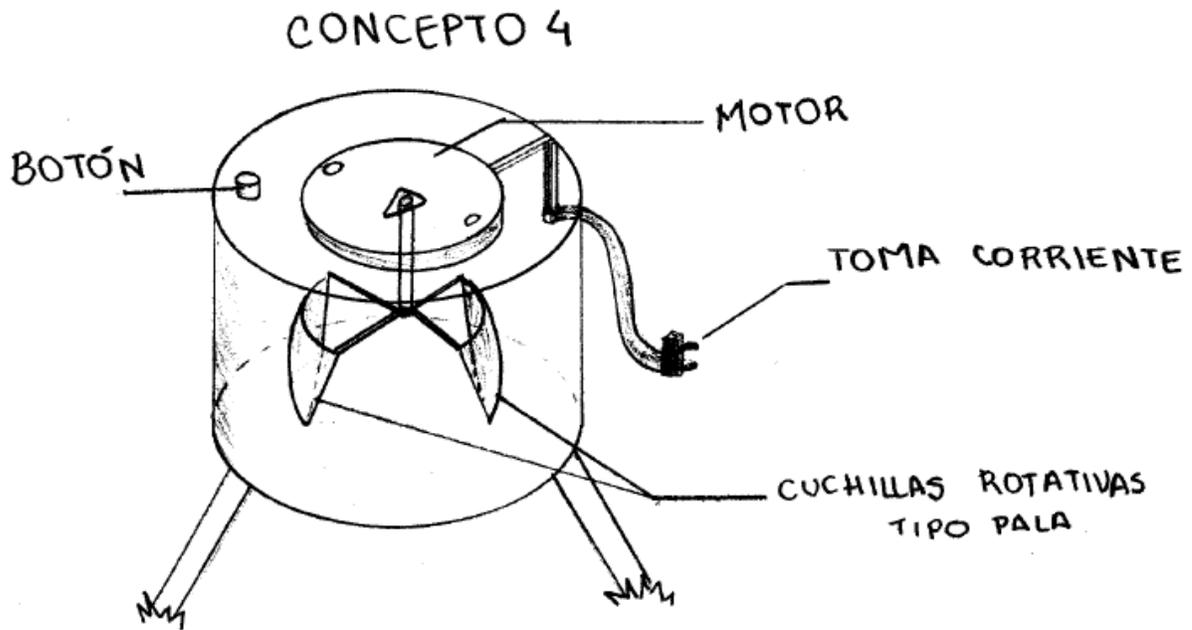


Ilustración 5 Vista preliminar concepto 4



Una vez generados un grupo de conceptos para el producto, se procede a evaluar los mismos mediante el proceso de selección del concepto propuesto por Ulrich & Eppinger (2013), el cual es un método analítico que se divide en 2 fases: Concept Screening (Proyección del concepto) y Concept Scoring (Puntuación del concepto). La finalidad de la primera fase es realizar una clasificación a nivel cualitativo de los conceptos, mientras que la segunda fase se enfoca en hacer un análisis más detallado a nivel cuantitativo de los conceptos restantes.

Seleccionar concepto(s) de producto:

El objetivo de la etapa Concept Screening es hacer una primera evaluación cualitativa de los conceptos en base a los indicadores para hacer un primer filtro a los conceptos generados.

Se eligieron los siguientes indicadores, definidos anteriormente, para desarrollar la matriz de selección de concepto:

1. Contacto con los excrementos
2. Generación de desechos
3. Reutilizable
4. Automático
5. Fácil limpieza
6. Portabilidad
7. Seguridad

El criterio de portabilidad hace referencia al tamaño del concepto (indicadores de altura y peso) y a su facilidad de llevar según su forma y componentes.

No se tuvo en cuenta los indicadores: material, volumen de recolección, ciclo de vida y precio, debido a que son variables de cada concepto que en esta etapa del desarrollo de producto no se pueden saber con certeza.

Como referencia fue escogido el recogedor plegable Kanxeto, ya que este producto anteriormente fue elegido como el mejor competidor directo frente al producto que se está desarrollando, de acuerdo a esto se realizó la evaluación relativa de la siguiente manera:

Tabla 18 Calificación Concept Screening

Evaluación relativa	Calificación
Es mejor que la referencia	+
Es igual que la referencia	0
Es peor que la referencia	-

La tabla 19 hace referencia a la matriz concept screening para evaluar cualitativamente a los conceptos

Tabla 19 Concept screening

Criterios de selección	Conceptos				
	Recogedor plegable Kanxeto (Referencia)	Concepto 1	Concepto 2	Concepto 3	Concepto 4
Contacto con los excrementos	0	+	+	0	+
Generación de desechos	0	+	+	+	+
Reutilizable	0	+	+	+	+
Automático	0	+	-	-	+
Fácil limpieza	0	+	-	-	+
Portabilidad	0	+	+	+	-
Seguridad	0	-	+	+	-
Suma de +	-	6	5	4	5
Suma de 0	-	0	0	1	0
Suma de -	-	1	2	2	2
Puntaje	-	4	3	2	3
Clasificación	-	1 ^a	2 ^a	3 ^a	2 ^a
Decisión	-	Continua	Combinar	Eliminar	Combinar

Luego se realizó el cálculo de la puntuación y clasificación de cada concepto comparando cada concepto generado con el producto de referencia; identificando dos conceptos para combinación (Conceptos 2 y 4), un concepto que continúa a la fase de Concept Scoring (Concepto 1) y un concepto descartado (concepto 3).

Se realiza la combinación de los conceptos 2 y 4 de tal forma que se suplieran las falencias que cada uno tenía individualmente, se cambió el modo de almacenamiento de energía del concepto ya que el tomacorriente impedía que el producto fuera usado en ambientes exteriores con facilidad porque limitaba el alcance donde tendría energía. Dando como resultado:

Tabla 20 Concepto combinado

<i>Almacena miento de energía</i>	<i>Convertir energía en energía de movimiento</i>	<i>Detectar activación</i>	<i>Hacer corte circular con profundidad</i>	<i>Agarre y extracción de sección cortada</i>	<i>Enterrar desechos en agujero</i>	<i>Retornar sección de tierra a su posición inicial</i>
Batería	Motor	Sensor táctil	Cuchillas	Pala	Giro	Automático

Luego de hacer una evaluación cualitativa se procede a empezar la fase de Concept Scoring que dará como resultado el concepto a desarrollar.

En la siguiente matriz se establece una calificación cuantitativa para cada uno de los conceptos de producto restantes según cada criterio de selección, a cada criterio de selección se le asignó un peso teniendo en cuenta que aspectos del producto a desarrollar son más importantes para los usuarios y nuestro criterio como grupo de trabajo.

Los pesos porcentuales de cada criterio de selección fueron establecidos por el equipo de desarrollo de producto teniendo en cuenta el peso que se le asignó a cada necesidad en la Tabla 8: Necesidades finales para el producto. Donde a las necesidades que tuvieran un mayor peso (Peso 5) se le asignó un porcentaje del 15% y a las de menor peso (Peso 4) se le asignó un porcentaje total 13.33%.

Tabla 21 Concept scoring

Criterios de selección	Peso	Conceptos					
		Recogedor plegable Kanxeto (Referencia)		Concepto 1		Concepto combinado	
		Calificación	Puntaje ponderado	Calificación	Puntaje ponderado	Calificación	Puntaje ponderado
Contacto con los excrementos	15%	3	0.45	5	0.75	5	0.75
Generación de desechos	15%	3	0.45	5	0.75	5	0.75
Reutilizable	15%	3	0.45	5	0.75	5	0.75
Automático	13.33%	3	0.39	5	0.66	5	0.66

Fácil limpieza	13.33 %	3	0.39	5	0.66	4	0.53
Portabilidad	13.33 %	3	0.39	5	0.66	5	0.66
Seguridad	15%	3	0.45	4	0.6	4	0.6
Puntuación total	100 %	2.97		4.83		4.7	
Rango		-		1°		2°	
Decisión		-		Desarrollar		No	

Se realizó la calificación de cada concepto nuevamente comparándolo con el concepto de referencia elegido (Recogedor plegable Kanxeto) mediante la siguiente escala:

Tabla 22 Calificación concept scoring

Evaluación relativa	Calificación
Mucho peor que le referencia	1
Peor que la referencia	2
Igual que la referencia	3
Mejor que la referencia	4
Mucho mejor que la referencia	5

Para calcular los puntajes ponderados se definió inicialmente un peso porcentual para cada criterio de selección, de esta manera se multiplicó la calificación dada por el equipo de desarrollo de producto por el peso porcentual y la sumatoria de estos valores define la puntuación total de cada concepto de producto, siguiendo esta metodología se define el producto a desarrollar como el de mayor puntuación total.

Luego de la fase cuantitativa se obtiene como resultado el concepto 1, el cual se someterá a una fase de evaluación individual en donde se presenta al segmento del mercado definido para probar su eficiencia en la satisfacción de las necesidades encontradas y se identificará con el código C1 en las siguientes etapas.

Probar concepto(s) de productos

Basados en Ulrich & Eppinger (2013) la prueba de un producto es la fase en la cual se garantiza que el concepto desarrollado estará en grado de satisfacer las necesidades de la mejor manera con respecto a los productos de la competencia, siendo útil para evitar los costos por errores y para corregir la ruta del desarrollo anticipadamente.

Una vez diseñado el prototipo estético CAD el cual corresponde al concepto de producto a desarrollar (C1), se realizó una encuesta virtual donde el objetivo principal fue evaluar la intención de compra, el grado de apreciación del producto en general, sus características

específicas y rendimiento. En esta encuesta se mostró el concepto a los clientes objetivo mediante un renderizado del concepto, el cual se puede observar en la ilustración 2 y una video-simulación del funcionamiento de este.

Ilustración 6 Render de concepto 1 (C1)



Fuente: Propia

En la estructura de la encuesta se formularon 4 preguntas con opción múltiple, 1 pregunta de escala Likert y 3 pregunta abierta, para un total de 8 preguntas mostradas en la tabla X

Tabla 23 Resultado esperado encuesta Test del concepto

Pregunta realizada	Resultado esperado
1. ¿Es usted dueño de un perro?	Conocer qué porcentaje de la muestra puede ser considerada como cliente potencial del concepto C1
2. Con la descripción anterior, independientemente del precio ¿Qué tan probable es que compre el producto?	Evaluar la intención de compra por parte de los posibles clientes potenciales
3. ¿Considera que el producto es fácil de usar?	Evaluar la facilidad de uso del producto
4. ¿Conoce un producto con la misma función y que esté disponible en el mercado?	Estar al tanto de alternativas que mantenga características similares con nuestro producto
5. Si la respuesta anterior fue si, ¿Cuál es ese producto?	
6. ¿Cuál o cuáles de los siguientes aspectos son atributos del producto?	Evaluar el desempeño de los indicadores predeterminados del producto

7. ¿Qué aspectos le desagradan o no le atraen del producto?	Conocer las debilidades del producto
8. ¿Tiene alguna sugerencia para mejorar el producto?	Diagnosticar posibles oportunidades de mejora del producto

La encuesta fue realizada a 68 personas que conforman la muestra B con el mismo fundamento presentado en la muestra A en la fase de *Empatizar e identificar necesidades del cliente*.

Los resultados encontrados en el anterior estudio permiten establecer la recepción por parte de los clientes, dando posibilidad a del concepto desarrollado y comentarios adicionales que tengan de este.

Según las respuestas de las encuestas se encontró que un 75% de la muestra encuestada probablemente compraría el producto sin tener en cuenta el precio de venta de este, un 85% de las personas encuestadas consideran que el producto es práctico y de fácil uso teniendo en cuenta la descripción hecha y la video-simulación mostrada. Se halló que los atributos más notorios del producto desarrollado son el impacto en el medio ambiente y la practicidad para el usuario, adicionalmente las personas encuestadas reconocen que el producto tiene debilidades como el posible costo elevado que este tendría, y el futuro deterioro del paisaje donde este se use.

Varios encuestados sugirieron la inclusión de un puerto USB para la carga del producto como alternativa adicional al panel solar, ya que manifestaron que no se tiene energía solar en todo momento y esto puede llevar a que el producto se quede sin carga y dificulte su funcionamiento. También otra sugerencia tomada en cuenta fue la de trasladar la manija del centro del cuerpo del producto a un costado del panel solar debido a que cuando estaba en la posición original bloqueaba parte de la energía solar que llegaba al panel y podría entorpecer la carga del producto.

El equipo de desarrollo decidió cambiar el diseño de los cuatro soportes retractiles del concepto C1 por tres soportes plegables, dado que los encuestados realizaron comentarios de que la primera alternativa resultaban poco atractivas y debido a que algunos terrenos poseen desniveles se podría entorpecer el funcionamiento con los soportes retractiles

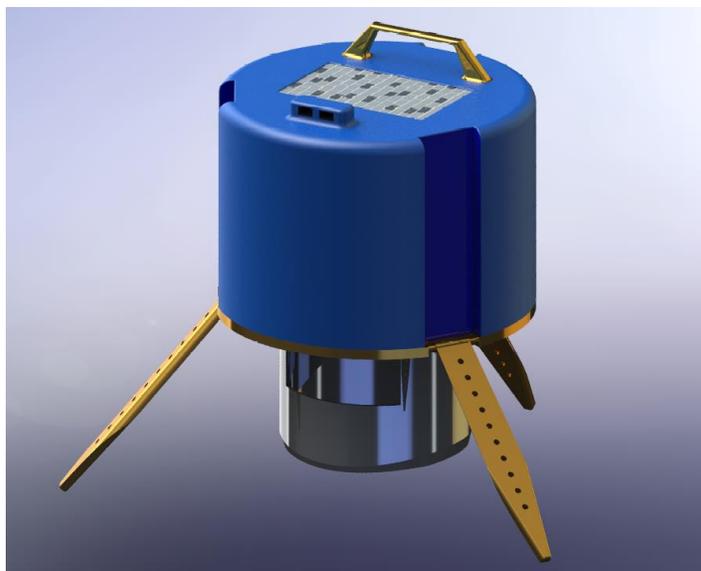
Por último, se rediseñó el sistema de cuchillas para garantizar la conservación del paisaje en función de que parte de la muestra encuestada mencionaron que el diseño inicial promovía a cortes poco uniformes y resultados poco estéticos en la integralidad del paisaje.

Fijar especificaciones finales

En seguida de analizar el acercamiento con el cliente potencial se procedió a mejorar el concepto C1, tomando como base a las respuestas obtenidas en la fase anterior con el objetivo de satisfacer de la mejor manera cada una de las necesidades del cliente.

La ilustración 7 muestra el prototipo final obtenido luego de las modificaciones de mejora expresadas en la fase anterior.

Ilustración 7 Render de prototipo final



Fuente: Propia

Para evaluar y garantizar el desempeño de los indicadores propuestos en la fase de definición de especificaciones, se construyó la tabla 24 que resume la ficha técnica del prototipo final, en donde cada indicador codificado con un número IX tiene una medida con su respectiva unidad

Tabla 24 Ficha técnica prototipo final

No.	Indicador (Variable de productos)	Unidad	Medida
I1	Contacto con los excrementos	Binario	No
I2	Material	Elenco	<ul style="list-style-type: none"> • Carcasa: Plástico • Soporte, cuchillas, base y patas: Acero
I3	Volumen de recolección	cm ³	94124.08
I5	Peso	gr	1200,09

I6	Altura	cm	20.705
I6	Altura (Desplegado)	cm	37.91
I8	Generación desechos	Binario	No
I9	Reutilizable	Binario	Si
I10	Seguridad	Binario	Si
I11	Automático	Binario	Si
I12	Fácil limpieza	Binario	Si

Según los parámetros propuestos en la fase de definición de especificaciones la anterior ficha técnica indica los estándares y características con las que cuenta el prototipo final para satisfacer las necesidades del cliente. Por otra parte, los indicadores de precio (I7) y ciclo de vida (I4) no son tenidos en cuenta en esta ficha por efectos de alcance de la investigación, sin embargo, podrán ser objeto de estudio para investigaciones futuras.

Conclusiones

- Las entrevistas realizadas a la muestra escogida permitieron definir las principales problemáticas que el producto debe satisfacer, las cuales fueron agrupadas en 7 categorías como: Facilidad para hacer el desecho de las heces, las condiciones de higiene y limpieza, la versatilidad del producto, la comodidad para el usuario, el impacto en el medio ambiente que el producto genera y la seguridad de este.
- El marco de ideas para la etapa de generación de conceptos se expandió gracias a la interacción inicial que se tuvo con el usuario, donde este compartió ideas que podrían resolver una o varias problemáticas a las cuales el producto se enfrentaba y a partir de esto afinar las especificaciones del producto.
- El focus group y las entrevistas fueron los métodos utilizados para la identificación de las necesidades del cliente que el producto a desarrollar le correspondía satisfacer, dichos métodos fueron efectivos puesto que permitieron una correcta y clara identificación de la necesidad del mercado al cual el producto está dirigido.
- El usuario necesita un producto que facilite el desecho de las heces de perro, que sea amigable con el medio ambiente, higiénico, versátil, duradero, de fácil uso, y seguro debido a que los productos comercializados actualmente en el mercado se enfocan solamente en algunas de estas necesidades como la facilitación del desecho de las heces de perro y la facilidad de uso del producto.
- El proceso de benchmarking permitió comparar los productos usados para el desecho de las heces de los perros y a partir de esto se encontró vacíos en los productos de la

competencia que fueron tenidos en cuenta para la construcción del concepto a desarrollar, como la falta de una alternativa amigable con el medio ambiente que no utilice bolsas plásticas o que el usuario debiera tener contacto con las heces recogidas.

- La generación de conceptos caracterizó de manera visible diversas alternativas que podía tener el producto, evaluando las diferentes formas de solucionar cada uno de los subproblemas definidos como necesarios para cumplir el objetivo del producto el cual es que las heces de perro sean sepultadas sin que el usuario interactúe con ellas.
- El proceso de selección de concepto evaluó cualitativa y cuantitativamente todos los conceptos generados por el equipo de desarrollo de producto, reduciendo a la alternativa que mejor se desempeña en la satisfacción de las necesidades del cliente.

Bibliografía:

Al Johny, B. (2015). Potential Environmental Health Hazards from the Careless Discard of Canine Faeces. *Biosciences Biotechnology Research Asia*, 12(2), 1055-1058. doi: 10.13005/bbra/1758

Allocati, N., Masulli, M., Alexeyev, M., & Di Ilio, C. (2013). Escherichia coli in Europe: An Overview. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 10(12), 6235-6254. doi: 10.3390/ijerph10126235

AVMA – American Veterinary Medical Association. (2012). U.S. Pet Ownership & Demographics Sourcebook (2012), U.S.A, American Veterinary Medical Association

Cadena Morales, A., & Romero Giraldo, L. (2017). Compost con excretas caninas recuperaría laderas. Retrieved 14 April 2019, from <https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/compost-con-excretas-caninas-recuperaria-laderas.html>

Carns, A. (1980). Dog waste scoop. United States of America.

Chung-Hung, C. (2018). Pet Waste Bag. Europe.

Coberturas de vacunación antirrábica de perros y gatos por departamentos. (2017). [Ebook] (p. 1). Retrieved from <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/Cobertura-vacunacion-antirrabica-departamentos-2016.pdf>

Eng, S., Pusparajah, P., Ab Mutalib, N., Ser, H., Chan, K., & Lee, L. (2015). Salmonella: A review on pathogenesis, epidemiology and antibiotic resistance. *Frontiers In Life Science*, 8(3), 284-293. doi: 10.1080/21553769.2015.1051243

Feng, Y., & Xiao, L. (2011). Zoonotic Potential and Molecular Epidemiology of Giardia Species and Giardiasis. *Clinical Microbiology Reviews*, 24(1), 110-140. doi: 10.1128/cmr.00033-10

- Geyer, R., Jambeck, J., & Law, K. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7), e1700782. doi: 10.1126/sciadv.1700782
- Gordon, S . (2018). 9'995.011 B1, GA(US), Fairburn : United States Patent and Trademark Office
- Kitzinger, J. (1995). Qualitative Research: Introducing focus groups. *BMJ*, 311(7000), 299-302. doi: 10.1136/bmj.311.7000.299
- Kolko, J. (2015). Design Thinking Comes of Age. *Harvard Business Review*, 66-71.
- Piqapoo Ltd. (2013). Apparatuses, systems and methods for catching canine feces. United States of America.
- Que es Kanxeto. (2013). Retrieved 8 May 2019, from <http://www.kanxeto.es/que-es-kanxeto/>
- Rinaldi, L., Biggeri, A., Carbone, S., Musella, V., Catelan, D., Veneziano, V., & Cringoli, G. (2006). *BMC Veterinary Research*, 2(1), 29. doi: 10.1186/1746-6148-2-29
- Rubel, D., & Wisnivesky, C. (2005). Magnitude and distribution of canine fecal contamination and helminth eggs in two areas of different urban structure, Greater Buenos Aires, Argentina. *Veterinary Parasitology*, 133(4), 339-347. doi: 10.1016/j.vetpar.2005.06.002
- Segarra, E. (2015). Design Thinking: más allá de mitos y leyendas. *Harvard Deusto Business Review*, (251), 58-63.
- Traversa, D., Frangipane di Regalbono, A., Di Cesare, A., La Torre, F., Drake, J., & Pietrobelli, M. (2014). Environmental contamination by canine geohelminths. *Parasites & Vectors*, 7(1), 67. doi: 10.1186/1756-3305-7-67
- Ulrich, K., & Eppinger, S. (2013). *Diseño y desarrollo de productos* (5th ed.). México D.F: McGraw Hill.