

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
ESCUELA DE POSGRADO



**Elaboración de mobiliarios y accesorios decorativos sostenibles
reutilizando los residuos de la construcción y demolición en Lima
Metropolitana**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAGÍSTER EN
ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DE EMPRESAS OTORGADO
POR LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

PRESENTADA POR

Fernando Manuel Arenas Sota, DNI N° 46049363
Katherine Andrea Martínez Grados, DNI N° 43661918
Diego Fernando Mori Franco, DNI N° 43346659
Fernando Pellón Cárdenas, DNI N° 40944669

ASESOR

Sandro Alberto Sánchez Paredes, DNI: 09542193
ORCID N° 0000-0002-6155-8556

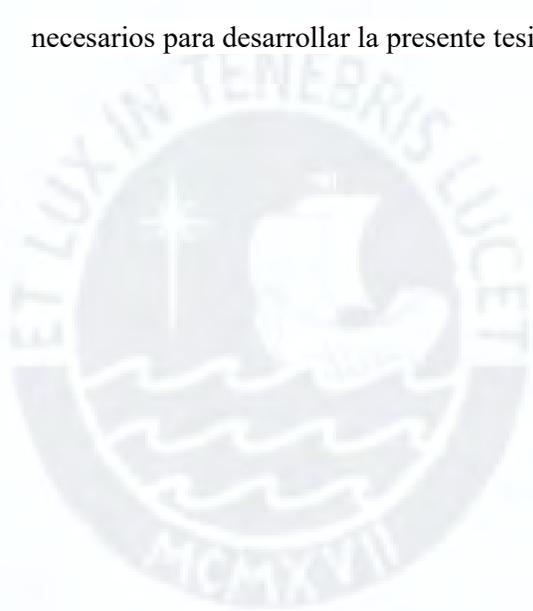
JURADO

Nicolás Andrés Núñez Morales, Presidente
Jorge Luis Peña Acevedo, Jurado
Sandro Alberto Sánchez Paredes, Jurado

Surco, marzo 2022

Agradecimientos

Agradecemos a Dios, por la vida, por la oportunidad de trabajar en la paciencia y la templanza para poder terminar bien con esta etapa de nuestro camino académico y que se ha visto modificada completamente a raíz de los eventos que viene soportando el mundo entero. A nuestras familias que han sido de apoyo constante, incansable y aliento permanente para continuar. Finalmente, un agradecimiento especial a nuestro asesor y a cada uno de nuestros profesores, por su dedicación y paciencia en aportarnos las herramientas y métodos necesarios para desarrollar la presente tesis.



Dedicatoria

Dedicamos este trabajo a nuestras familias, por habernos apoyado incondicionalmente a través de cada uno de los ciclos académicos durante los cuales muchas veces nos vimos obligados a sacrificar tiempo junto a ellos, en pro de nuestro desarrollo profesional. Por su motivación y soporte, permanente e inagotable, un agradecimiento profundo, el mismo que nos alienta a terminar bien con este reto profesional.



Resumen Ejecutivo

La actividad de disposición final de los Residuos de la Construcción y Demolición (RCD) en Lima no es precisamente la más adecuada lo cual, sin duda alguna, es preocupante si se considera que el sector construcción es uno de los más importantes en el país. Sumado a ello, la informalidad laboral existente coadyuva a que dichos RCD terminen en lugares no autorizados, como playas o botaderos informales, afectando de gran manera al medio ambiente. Asimismo, existe un total desconocimiento de la normativa que regula los aspectos ambientales relacionados con la disposición final de los RCD y, especialmente, de las posibilidades de mejora que brinda el espectro legal sobre ellos.

El problema existente, basado en la falta de cultura de reciclaje y/o reutilización de los RCD, conlleva únicamente a su disposición final por parte de los agentes directos en las actividades constructivas, la misma que, en muchos casos, no se realiza conforme las estipulaciones normativas correspondientes.

Bajo esta consideración, la revisión de la literatura, ha permitido verificar la existencia de aspectos normativos relacionados con las actividades de construcción y con la disposición de los RCD, que permiten vincularlo con diversos conceptos, como el de la economía circular y la sostenibilidad.

Con ello se ha tomado como solución del problema, amparados en la habilitación normativa, la posibilidad de reutilizar los RCD mediante el desarrollo de una idea de negocio orientada a la sostenibilidad, que radica en darle valor a dichos RCD a través del proceso de reciclaje y reutilización de sus componentes.

Abstract

The final disposal of Construction and Demolition Waste (CDW) in Lima is not exactly the most appropriate, which is undoubtedly worrying if we consider that the construction sector is one of the most important in the country. In addition, the existing labor informality in our reality, contributes to the fact that these CDW end up in unauthorized places such as beaches or informal dumps, seriously affecting the environment. There is also a total lack of knowledge of the regulations that control the environmental aspects related to the final disposal of CDW and, especially, of the possibilities for improvement offered by the current regulations, such as those related to recycling and reuse.

Based on the above, literature review has allowed to verify Peruvian regulatory aspects related to construction activities and the disposal of CDW, to then address its relationship with circular economy and sustainability.

Consequently, the solution of the problem that propose ART CONCRETO focusing on the possibility of reusing the CDWs under the regulatory authorization and the development of a business idea oriented to sustainability, consists in giving value to such CDWs through the process of recycling and reuse of its components contributing to Peruvian circular economy.

Tabla de Contenidos

Lista de Tablas	viii
Lista de Figuras.....	ix
Capítulo I: Introducción	1
1.1 Contexto en el que se Determina el Problema de Negocio.....	1
1.2 Presentación del Problema a Resolver	3
1.2.1 El Problema a Resolver.....	3
1.2.2 Sustento de Complejidad del Problema a Resolver	4
1.2.3 Sustento de la Relevancia del Problema de Negocio.....	5
1.3 Sustento Científico al Problema a Resolver.....	6
1.4 Conclusiones	7
Capítulo II: Revisión de la Literatura	8
2.1 Mapa de la Literatura	8
2.1 Análisis de la Literatura Vinculada al Problema de Negocio	10
2.2 Aporte de la Literatura a la solución del Problema de Negocio	23
Capítulo III: Planteamiento de la Solución al Problema	25
3.1 Aplicación de Metodologías Ágiles para la Solución del Problema de Negocio	25
3.2 Aplicación de los Elementos de la Investigación Científica para la Solución del Problema de Negocio.....	38
3.2.1 Investigación Cualitativa.....	39
3.2.2 Investigación Cuantitativa.....	40
3.3 Definición de la Solución al Problema de Negocio	43
3.4 Discusión sobre la Innovación Disruptiva en la Solución al Problema de Negocio	50
3.5 Discusión sobre la Exponencialidad en la Solución al Problema de Negocio.....	54
3.6 Discusión sobre la Sostenibilidad en la Solución al Problema de Negocio.....	54

3.7 Implementación de la Solución al Problema de Negocio	62
3.7.1 Plan de implementación	62
3.7.2 Presupuesto de Implementación.....	70
3.7.3 Factores Clave para el Éxito de la Implementación.....	72
3.8 Métricas que definen el éxito de la Solución al Problema de Negocio.....	73
Capítulo IV: Conclusiones y Recomendaciones	77
4.1 Conclusiones	77
4.2 Recomendaciones.....	78
Referencias.....	79
Apéndice A: Planteamiento de la Solución al Problema	86
Apéndice B: Cuestionario de Preguntas para la Entrevista a Empresas Inmobiliarias .	87
Apéndice C: Cuestionario de Preguntas para la Encuesta Dirigida al Segmento de	
Clientes	88
Apéndice D: Alquiler de Local Industrial	94
Apéndice E: Alquiler de Tienda Física	95
Apéndice F: Especificaciones Técnicas del Producto	97
Apéndice G: Landing Page	98
Apéndice H: Costo de Producción Unitario (Variable y Fijo).....	99
Apéndice I: Gastos Operativos	101
Apéndice J: Gastos de Personal.....	102

Lista de Tablas

Tabla 1 Clasificación de Residuos de Construcción y Demolición.....	14
Tabla 2 Tamaño de Muestra de Gerentes de Inmobiliarias para la Entrevista	39
Tabla 3 Propuesta de Valor.....	44
Tabla 4 Segmento de Cliente	45
Tabla 5 Socios Clave	46
Tabla 6 Actividades Clave	47
Tabla 7 Recursos Clave	47
Tabla 8 Canales de Venta	48
Tabla 9 Relaciones con Clientes.....	48
Tabla 10 Estructura de Costos	49
Tabla 11 Fuentes de Ingresos.....	50
Tabla 12 Propósito de Transformación Masiva de Art Concreto	55
Tabla 13 Tamaño de Mercado Operativo	56
Tabla 14 Proyección de la Demanda de Unidades de Productos desde el Primer Año al Quinto Año.....	57
Tabla 15 Proyección de Ventas desde el Primer Año al Quinto Año (S/).....	57
Tabla 16 Flujo de Caja Económico Proyectado a Cinco Años.....	60
Tabla 17 Relación de Gastos y Costos entre Ventas Anuales del año 01 al año 05	62
Tabla 18 Punto de Equilibrio en Unidades en el Año 01.....	62
Tabla 19 Lista de Empresas Inmobiliarias con Quienes se Trabaja.....	65
Tabla 20 Gantt de Actividades de Implementación.....	67
Tabla 21 Inversión Inicial Total: Activos Fijos, Capital de Trabajo y Gastos Preoperativos .	71
Tabla 22 Matriz de Riesgo Después de la Implementación.....	73

Lista de Figuras

<i>Figura 1</i> Mapa de la Literatura General	9
<i>Figura 2</i> Mapa de la Literatura.....	10
<i>Figura 3</i> Evolución Normativa Aspectos Ambientales	12
<i>Figura 4</i> Normas Técnicas de Edificación MVCS	19
<i>Figura 5</i> Lienzo de Dos Dimensiones	26
<i>Figura 6</i> Resumen de la Aplicación de las Metodologías Ágiles.....	26
<i>Figura 7</i> Lienzo Meta Usuario	29
<i>Figura 8</i> Perfil de Usuario Meta.....	29
<i>Figura 9</i> Lienzo de Experiencia Usuario.....	30
<i>Figura 10</i> Lienzo Matriz 6x6.....	31
<i>Figura 11</i> Lienzo Matriz Costo / Impacto	32
<i>Figura 12</i> Primer Prototipo de MVP	33
<i>Figura 13</i> Lienzo blanco de Relevancia	34
<i>Figura 14</i> Lienzo de Propuesta de Valor.....	35
<i>Figura 15</i> Lienzo Business Model Canvas Inicial.....	36
<i>Figura 16</i> Prototipo Mejorado Aplicando el Método Lean Startup: Mesas de Concreto.....	38
<i>Figura 17</i> Lienzo Business Model Canvas Final.....	52
<i>Figura 18</i> Economía Circular de Art Concreto	53
<i>Figura 19</i> Costo Ponderado de Capital (WACC).....	61
<i>Figura 20</i> Estructura Organizacional.....	63
<i>Figura 21</i> Proceso de Fabricación de los Mobiliarios y Accesorios Decorativos	68

Capítulo I: Introducción

1.1 Contexto en el que se Determina el Problema de Negocio

Al igual que muchos sectores que contribuyen a la economía del país, el sector construcción no ha sido ajeno a los efectos de la pandemia causada por el COVID-19, prueba de ello es lo lento que ha sido y viene siendo el proceso de recuperación en el cual se ha visto involucrado, no sólo por la necesidad de implementar todos los lineamientos de actuación emitidos por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, que van desde acciones directas de protocolo sanitario a los trabajadores hasta cumplimiento estricto de normas técnicas (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2020), sino también, según la consultora Macroconsult, por cómo se desempeñe lo relativo a la obra pública cuya gestión positiva, de ser el caso, permitiría una recuperación en el año 2021 alcanzando un crecimiento del 10% (Capeco, 2020). A ello se suman los problemas asociados con retrasos y encarecimiento en la obtención de los insumos y materiales; sin embargo, lo que no se puede negar es que, mucho antes de la pandemia, ya se podían avizorar algunas áreas por mejorar en el proceso constructivo. Una de ellas guarda estricta relación con un tema tan importante, como el cuidado del medio ambiente: la generación y posterior disposición final de los Residuos de la Construcción y Demolición – RCD. Normativamente, el artículo 6 del Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA, dispone que los RCD “son aquellos residuos generados en las actividades y procesos de construcción, rehabilitación, restauración, remodelación y demolición de edificaciones e infraestructura”. De este modo, se tiene como punto de partida que los RCD guardan estricta relación con el proceso constructivo, el cual tiene dentro de sus fases, la generación y disposición de los mismos.

Al respecto, ya en el año 2017, la Cámara Peruana de la Construcción (Capeco) sostenía que al día se producían 19 mil toneladas de desmonte en Lima, y que el 70% son arrojados al mar o ríos y sólo el 30% va a los puntos de acopio autorizados (León, 2017). A la

fecha, debe sumarse que la informalidad laboral en el país alcanza cerca del 71.2%, siendo el sector construcción uno de los que presenta un mayor empleo informal, llegando a casi un 78.4% (Cámara de Comercio, 2020), lo cual no solo repercute en una mayor generación de RCD si no que, además, en una incorrecta disposición final de dichos residuos incumpliendo la normativa correspondiente y, por tanto, afectando al medio ambiente.

Cabe señalar que por el crecimiento del sector inmobiliario en Lima se incrementó la cantidad de residuos de RCD generando, en muchos de los casos, una incorrecta disposición final de estos por parte de empresas no autorizadas o, incluso, recicladores informales que arrojan estos residuos en zonas naturales como ríos, humedales, lomas y el mar, en lugar de ser dispuestos en puntos autorizados como los rellenos sanitarios, ocasionando un impacto negativo para la salud de la población, el ambiente y ecosistema (“Lima fiscaliza transporte informal de desmonte para cuidar ríos de Lurín y Chillón,” 2021). Sumado a los datos brindados por Capeco, según el Ministerio del Ambiente (2020), la generación total de residuos sólidos municipales se estima en más de 19,000 toneladas diarias y de estos el 52% se dispone en 34 rellenos sanitarios municipales y el 48% es dispuesto inadecuadamente en 1,585 botaderos existentes en el país. Asimismo, según el informe de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) en los cauces de los ríos Rímac y Chillón, se identificaron 60 puntos informales que han venido siendo utilizados como botaderos de basura y desmontes, lo cual evidencia que existen más desperdicios que agua y vegetación hasta llegar a la desembocadura en el litoral marítimo, situación que genera una gran contaminación ambiental y aumenta el riesgo de colapso de las viviendas aledañas al cauce debido a la crecida del río (Lara, 2019).

Ahora bien, es conocido que la contaminación de ríos y mares provocados por los seres humanos es uno de los factores que ocasionan el cambio climático. Al respecto Gonzales, et al., (2014) refirieron lo siguiente:

“En Perú, el cambio climático puede impactar en la frecuencia y severidad del Fenómeno El Niño, oscilación del sur (ENSO) que se ha asociado con un incremento en los casos de enfermedades como cólera, malaria y dengue. El cambio climático incrementa la temperatura y puede extender las áreas afectadas por enfermedades transmitidas por vectores, además de tener efecto en la disponibilidad del agua y en la contaminación del aire”. (p.547)

Dicho ello, si bien existe un problema latente en la disposición final de los RCD, de forma previa a ello se percibe una suerte de desdén por los materiales que suelen generarse producto de las actividades de demolición y de construcción, los cuales, en otras realidades, algunas no muy lejanas a la nuestra, son reutilizados contribuyendo con una gestión basada en la economía circular, necesaria en un mundo que cada vez camina más hacia un enfoque de sostenibilidad.

1.2 Presentación del Problema a Resolver

1.2.1 *El Problema a Resolver*

Sin perjuicio que la actividad de disposición de los RCD no es del todo prolija por parte de los agentes directamente relacionados con la actividad constructiva, el problema radica en la falta de cultura para que los RCD sean reciclados, produciéndose únicamente su disposición final que, en muchos casos, no va a los puntos autorizados y terminan siendo arrojados de manera ilegal al mar, ríos o botaderos ilegales, que se contaminan con los desmontes de una actividad fuera de la ley, no sólo incumpliendo con la normativa respectiva, sino también generando daños al medio ambiente y a la salud de las personas.

De acuerdo con la Cámara Peruana de la Construcción (Capeco), al día se produce un promedio de 30 mil metros cúbicos de residuos de construcción y demolición, es decir 19 mil toneladas de desmonte en Lima que terminan arrojados a los botaderos de desechos que afectan de varias maneras al medio ambiente: degradan al ecosistema, contaminan al agua, al

suelo y al aire o modifican de diferente manera al entorno natural (70%) (León, 2017).

Según Silva, et al., (2015) “el reciclaje o la disposición de los materiales de desechos de construcción y demolición viene a ser uno de los problemas principales que afecta al medio ambiente, ya que el crecimiento de la industria no es amigable e impacta en el deterioro y agotamiento de los recursos naturales, contaminando la tierra, el agua, el aire, entre otras formas de contaminación directa e indirecta”. (p.86)

1.2.2 Sustento de Complejidad del Problema a Resolver

El problema que se plantea resulta complejo de resolver dado que existe una cultura muy marcada de únicamente “desechar” los RCD, y cuyo cambio parte porque las empresas, organizaciones gubernamentales y la población en general tome conciencia del problema, siendo ello complicado si se toma en cuenta que en el ideario general los RCD no pueden tener ninguna utilización ni beneficio, debiendo ser únicamente desechados. Resulta necesario un cambio de actitud y modificar su comportamiento con respecto al cuidado, protección y preservación del medio ambiente (Pacheco, et al., 2017). Por el impacto que tiene, este problema ambiental se ha convertido no sólo en un problema nacional, sino también mundial, debido a las grandes cantidades y disposiciones inadecuadas de los residuos de la construcción y demolición, siendo foco de contaminación de suelos y aguas (Pacheco et al., 2017). Severiche, et al., (2016) concluye que existe una carencia de cultura por parte de empresas y personas que tienen una precaria educación en materia medioambiental, ya que les falta buena actitud para respetar las políticas y normas del Estado que se enfocan en reducir la contaminación. La falta de cuidado medio ambiental también resulta compleja porque involucra cambios de hábitos, morales, comportamiento y, en general, cambios de mentalidad (Severiche et al., 2016)

En el artículo VIII y artículo IX, de la Ley General del Ambiente, se determina que toda persona jurídica o natural, tanto pública o privada tendrá que asumir los costos de los

daños o riesgos que su actividad económica genera sobre el ambiente, relacionados con el impacto negativo y por ser el causante responsable de la degradación ambiental (MINAM, 2013); aunque en la realidad, los objetivos de crecimiento económico y la optimización de costos siguen estando por encima de la sustentabilidad ambiental para muchos empresarios peruanos.

Tan solo hay que visitar los ríos o playas de la costa que se han convertido año tras año en los botaderos de desechos de la construcción y demolición. Sólo un recorrido de la ruta que realizan los volquetes que recogen los residuos sólidos llevará a las laderas del río Rímac, playas de Oquendo, Ate, Villa El Salvador, entre otros que funcionan como vertederos ilegales de miles de toneladas de escombros y desmontes de la capital (León, 2017).

1.2.3 Sustento de la Relevancia del Problema de Negocio

El problema de negocio es relevante porque impacta en el medio ambiente y la salud de la población a nivel local y global de forma directa e indirecta. MINAM (2016) manifestó que el manejo inadecuado de los residuos de la construcción y demolición genera circunstancias tan negativas al medio ambiente que trasciende a otros ámbitos, como el bienestar y la salud de las personas, agravándose para aquellas que viven en situación de pobreza y rodeadas de los desmontes y residuos que contaminan los suelos, el agua y el aire. Si hoy en día no se hace algo contra la contaminación que genera el crecimiento económico, el desarrollo de las industrias y las modernas construcciones, se pone en riesgo el mundo habitado, por los daños irreversibles que podrían causar (Martínez & Porcelli, 2017).

Además, la falta de disposición de lugares autorizados para recibir los residuos o escombreras agudiza el problema medioambiental, ya que no se cuenta con escombreras para la disposición final de los residuos, por no estar contemplado en la zonificación y planificación territorial (Municipalidad de Lima, 2019). Quizá una de las primeras

experiencias en el establecimiento de áreas autorizadas para la instalación de escombreras, fue la realizada por el municipio del Callao (Municipalidad del Callao, 2017), aun así, los esfuerzos de los municipios son insuficientes para evitar que se arrojen toneladas de desmontes al mar de manera ilegal (León, 2017).

1.3 Sustento Científico al Problema a Resolver

Hernández et al. (2014) indicaron que “la investigación científica es un conjunto de procesos sistemáticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno; es dinámica, cambiante y evolutiva y se manifiesta en tres formas: cuantitativa, cualitativa y mixta” (p.4). La fuente de ideas es la “inspiración” de los investigadores basada en sus experiencias propias, también, la necesidad de cubrir “vacíos de conocimiento” donde los investigadores identifican temas pocos estudiados en su campo, por ello, deciden estudiarlo a profundidad para obtener mayor conocimiento que evidencia la existencia del problema, con ello, “nace la necesidad de resolver el problema” con la finalidad de plantear una solución (Hernández et al., 2014, p. 25).

En tal sentido, el presente trabajo de investigación aborda el problema de los RCD generados por la inmobiliarias y obras menores que tienen un inadecuado manejo durante el proceso de transporte hacia los rellenos sanitarios, siendo arrojados en los ríos y orillas del mar ocasionando la contaminación de estos, sumado a la falta de cultura del reciclaje de dichos RCD, lo cual permitiría utilizarlos para diversas actividades y creación de productos. Debido a este problema se propone como iniciativa la gestión de los RCD aplicando las 3 R's que consiste en “Reducir, Reciclar y Reusar”, que permitirá tener una gestión sostenible de los mismos, pudiendo ser reutilizados como materia prima para la fabricación de productos de alto diseño y resistencia para la decoración y amoblamiento en ambientes internos y externos que serán comercializados en el mercado peruano.

1.4 Conclusiones

A diario se generan grandes cantidades de RCD debido al crecimiento del sector inmobiliario, estos residuos no se gestionan adecuadamente en Perú por la falta de rellenos sanitarios formales y la informalidad de empresas que gestionan inadecuadamente arrojando estos desmontes en ríos y orillas del mar, lo cual ocasiona un impacto negativo para el ambiente generando la contaminación del agua, suelo y aire. Existe poca información en fuentes de literatura en Perú acerca del aprovechamiento de RCD, como agregado para reutilizarlo en el desarrollo de productos, sólo una empresa reutiliza el RCD como agregado para la elaboración de ladrillos de la marca “CICLO” para la construcción de viviendas sostenibles.

Por ello, en base a la información de que se puede reciclar y reutilizar los residuos de construcción y demolición se propone en el presente trabajo, la fabricación de mobiliarios y accesorios decorativos para ambientes internos y externos utilizando como materia prima los agregados obtenidos de RCD, así, disminuir la contaminación ambiental.

Capítulo II: Revisión de la Literatura

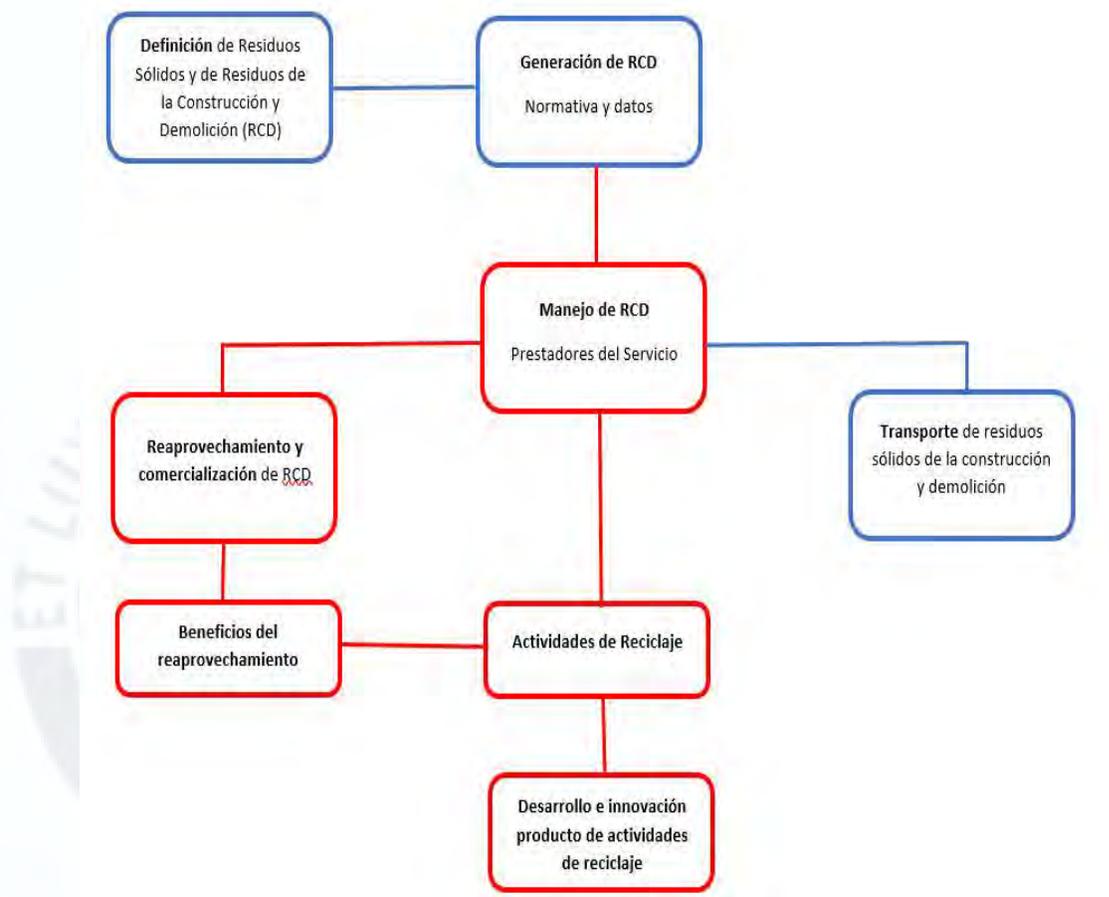
2.1 Mapa de la Literatura

Habiendo desarrollado en el capítulo anterior del presente trabajo, lo relativo al problema del negocio, corresponde analizar y exponer la revisión de la literatura desarrollada. Para ello, como primer elemento, se presenta el mapa de la literatura, el cual muestra una exposición gráfica de la ruta crítica para la implementación del proyecto, en ese sentido, sirve como guía para concatenar lo relacionado al sustento científico del problema del negocio y el planteamiento de solución al mismo.

De otro lado, se busca hacer énfasis en aquellos puntos centrales en el desarrollo del proyecto, partiendo de lo que se debe entender como residuos sólidos, su diferencia con los RCD, su atención necesaria en función a los efectos que tienen sobre el medio ambiente y el tratamiento diferenciado (particularmente a nivel normativo) que reciben estos últimos.

La necesidad de desarrollar un tema como el que se trata, parte de dos aspectos: el primero de ellos relacionado con el crecimiento continuo de la ciudad a través de proyectos de construcción, lo cual no sólo involucra el aspecto inmobiliario, sino también aquellas obras propias de gestión municipal, de construcción en general y de distinta envergadura los cuales generan una gran cantidad de RCD. En segundo lugar, los cambios normativos que se han venido produciendo en los últimos años producto, precisamente, a partir de la identificación en la necesidad de cuidar los aspectos ambientales relacionados con la disposición final de los residuos sólidos. Adicionalmente a ello, y sin que implique una menor importancia, está el tema de la economía circular.

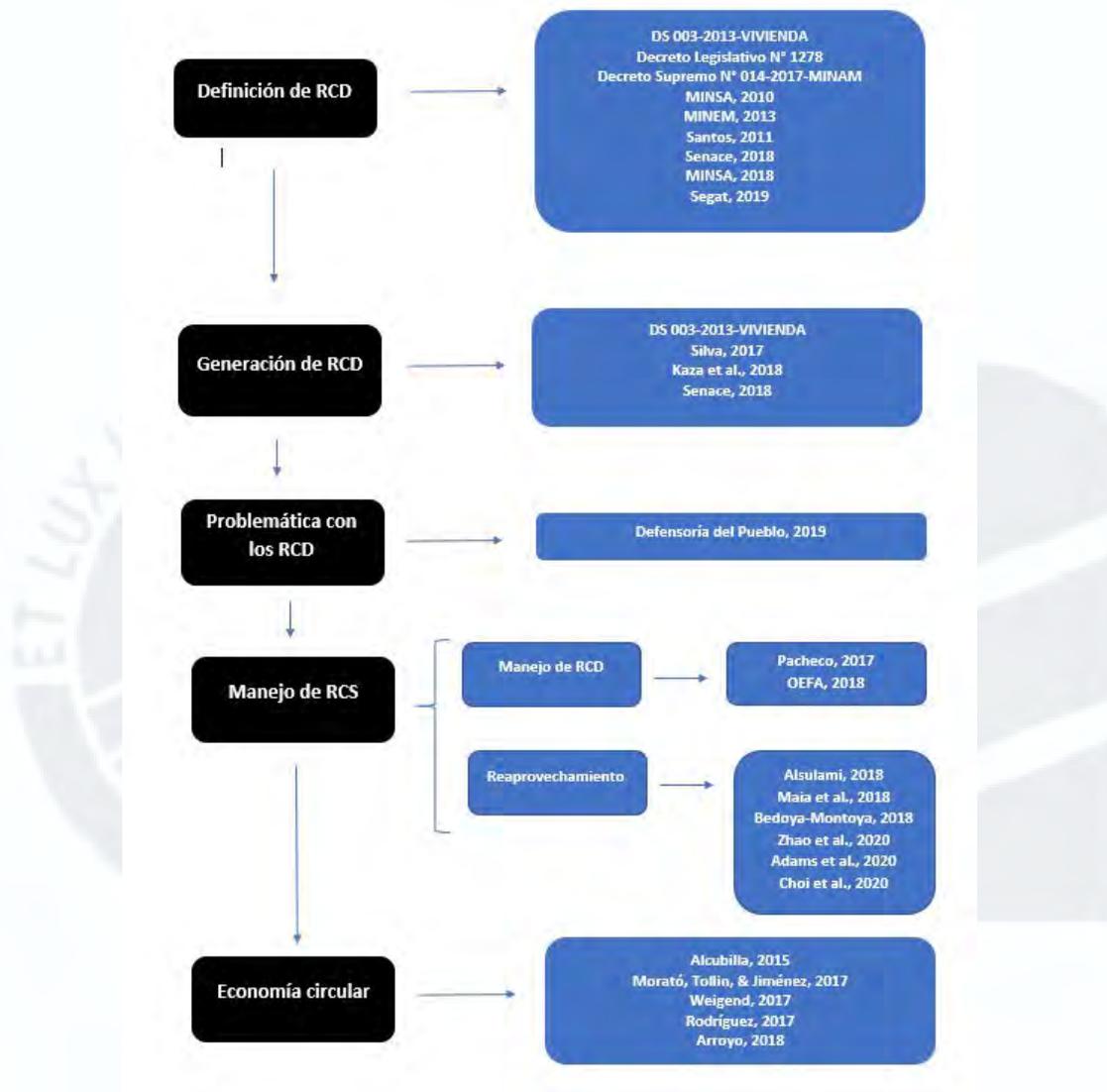
Con base en ello, se presenta el mapa de la literatura general que se ha estructurado para el proyecto (ver Figura 1).

Figura 1*Mapa de la Literatura General*

En esta figura se muestra determinados apartados resaltados de un color rojo, mientras que otros se encuentran en color azul, considera dicha diferenciación con base en un criterio de necesidad de cara al proyecto y, en consecuencia, en la revisión de la literatura. En ese sentido, las actividades mostradas en color rojo resultan esenciales y necesarias para el desarrollo del proyecto en tanto que sin ellas el proyecto podría verse seriamente afectado; mientras que aquellas que figuran en azul, son complementarias a las primeras, pero no menos importantes. Con base en lo señalado y sin perjuicio de lo establecido en la Figura 2, con la finalidad de tener una mejor visión sobre la literatura verificada, se presenta el siguiente mapa de la literatura, el cual detalla un poco más sobre los campos analizados.

Figura 2

Mapa de la Literatura



2.1 Análisis de la Literatura Vinculada al Problema de Negocio

La forma correcta de iniciar este apartado, es sin duda, el considerar el elemento normativo. El Anexo Único del Decreto Legislativo N° 1278, el mismo que aprobó la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, define una serie de conceptos, entre ellos varios relacionados con la denominación de residuo. Así es que en este Decreto Legislativo N°1278, los denominados residuos municipales, catalogados como aquellos producidos en el ámbito de la gestión municipal, están conformados por “los residuos domiciliarios y los provenientes

del barrido y limpieza de espacios públicos, incluyendo las playas, actividades comerciales y otras actividades urbanas no domiciliarias cuyos residuos se pueden asimilar a los servicios de limpieza pública”, los residuos sólidos no aprovechables los mismos que son definidos como:

“Todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición”.

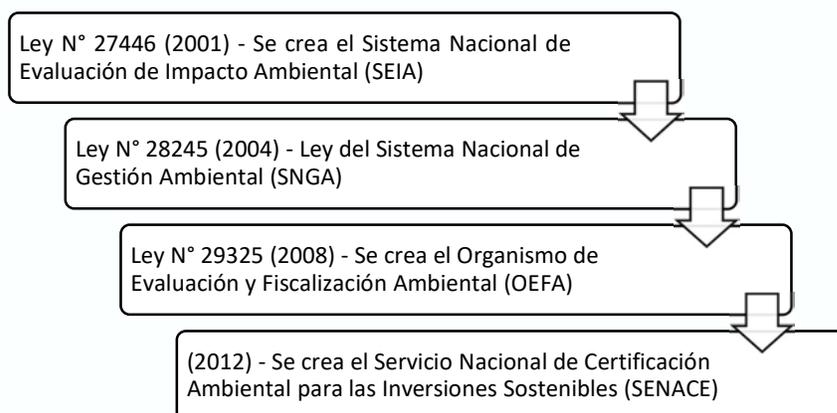
Los residuos no municipales, de acuerdo con el reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, son aquellos del ámbito de gestión no municipal de carácter peligroso y no peligroso que se generan en el desarrollo de actividades extractivas, productivas y de servicios. Comprenden los generados en las instalaciones principales y auxiliares de la operación, los propios residuos sólidos que básicamente se trata de “cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso (...), del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y su disposición final”, como lo señala el Decreto Legislativo 1278, y los residuos peligrosos, que son “aquellos que, por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos, representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente.” (MINSA, 2010, párr. 1); sin embargo, en todo el texto del mencionado Decreto y su Reglamento -aprobado por Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, no se hace referencia alguna a los RCD.

Como parte previa a continuar el análisis normativo, la atención a los antecedentes inmediatos al mencionado Decreto Legislativo N° 1278 es primordial, con la finalidad de

tomar dimensión de la importancia sobre los RCD. La Ley 27314, mediante la cual se aprobó la Ley General de Residuos Sólidos, es el antecedente inmediato y que, en su tiempo, resultó un avance para la gestión de los residuos sólidos en el país. No obstante, el constante crecimiento de la actividad constructiva obligaba a replantear conceptos asociados a lo que luego se denominaría RCD. Así, después de quince años de publicada la Ley 27314, se sustentó la necesidad de reformular conceptos normativos, tal y como se desarrolló en la exposición de motivos del Decreto Legislativo N° 1278, siendo los principales los cambios regulatorios e institucionales en materia ambiental nacional y los cambios en la concepción y políticas públicas sobre residuos sólidos gestados a nivel regional y mundial. A ello se debe sumar que durante la vigencia de la Ley 27314, Ley General de Residuos Sólidos, se identificó que uno de los principales problemas era la escasez de áreas de disposición final de residuos sólidos, requiriéndose 190 infraestructuras para dicha actividad (Ministerio del Ambiente, 2017), lo cual permite entender la desatención que han tenido el tema de los residuos sólidos en el país, lo cual incluye a los RCD. Ahora, el tema regulatorio, teniendo en cuenta la importancia que ha ido tomando el tema, a nivel de protección de aspectos ambientales ha sufrido una serie de variaciones a lo largo del tiempo tal como se presenta la Figura 3.

Figura 3

Evolución Normativa Aspectos Ambientales



En virtud de la variación normativa señalada, es que la exposición del Decreto Legislativo N° 1278 hace especial énfasis en los impactos ambientales que los RCD pueden generar. Y ello ya ha sido advertido por la doctrina especializada en el tema quien señala que la actividad de construcción y demolición produce unos impactos negativos en el medio los mismos que pueden achacarse directamente a los residuos producidos, los cuales, se producen en dos momentos: durante la extracción de los áridos con los que se fabricarán los materiales de construcción y su propia fabricación y durante la actividad de construcción y demolición (Santos et al., 2011). Así, la importancia de tener un marco regulatorio claro en temas ambientales lleva a considerar una diferenciación y especialización de los temas, por lo que resultaba imperioso que los RCD cuenten con un marco normativo particular para su atención y fomento.

Con base en lo señalado, en el año 2013, se publicó el Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA, modificado por Decreto Supremo N°019-2016-VIVIENDA el mismo que aprobó el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición (el, “Reglamento”), reiterando la particular y debida importancia a los RCD. Así, de acuerdo con el artículo 6 de Reglamento, los RCD son:

“Aquellos que cumpliendo la definición de residuo sólido contenida en la Ley 27314, Ley General de Residuos Sólidos, son generados durante el proceso de construcción de edificaciones e infraestructura, el cual comprende las obras nuevas, ampliación, remodelación, demolición, rehabilitación, cercado, obras menores, acondicionamiento o refacción u otros”.

El propio Reglamento, además, diferencia dentro de la categoría de RCD, aquellos que son de tipo peligroso y aquellos que no lo son (artículo 7), señalando de forma expresa que a estos últimos se les debe entender como reutilizables y reciclables. La formulación normativa contenida en el artículo 7, debe tomarse como una habilitación legal para poder

tratar con aquellos RCD que son no peligrosos, punto que debe ser leído junto con los artículos 28 y 29 del propio Reglamento, que detallan lo relativo al reciclaje de concreto de demolición y al reciclaje de materiales de demolición no clasificados, respectivamente (MINEM, 2013). Lo señalado no difiere de lo que se determina en otras realidades ciudadanas. Así, por ejemplo, en el año 2017 la ciudad de Barranquilla en Colombia notó un crecimiento exponencial de la actividad constructiva, lo cual obligó a la implementación de un modelo de gestión para los RCD (Pacheco et al., 2017) siendo necesario determinar una clasificación de los RCD, tal como se muestra en la Tabla 1, con respecto exclusivamente a los RCD aprovechables.

Tabla 1

Clasificación de Residuos de Construcción y Demolición

Categoría	Grupo	Clase	Componentes
RCD aprovechables	Residuos mezclados	Residuos pétreos	Concretos, cerámicos, ladrillos, arenas, gravas, cantos, bloques o fragmentos de roca, baldosín, mortero y materiales no pasantes al tamiz # 200
		Residuos finos no expansivos	Arcilla, limos y residuos inertes que sobrepasen el tamiz # 200
	Residuos de material fino	Residuos finos expansivos	Arcillas y lodos inertes con gran cantidad de finos altamente plásticos y expansivos que sobrepasen el tamiz # 200
		Residuos no pétreos	Plásticos, PVC, maderas, papel, siliconas, vidrios, cauchos
	Otros residuos	Residuos de carácter metálico	Acero, hierro cobre, aluminio
		Residuos orgánicos	residuos de tierra negra
		Residuos orgánicos vegetales	Residuos vegetales y otras especies bióticas

Ahora bien, todo aspecto normativo tiene como fuente inicial una identificación de necesidad, problemática por atender o demanda proveniente desde los aspectos sociales, y, en ese sentido, resulta necesario hablar introducir al concepto de economía circular en nuestro desarrollo.

Mucho se ha escrito sobre lo que representa la economía circular, Peñaloza (2019) la define como:

“Un sistema económico con un enfoque en la reducción de los residuos, reutilizando y reciclando materiales para la creación de nuevos productos. Se considera que este modelo económico hace un uso más eficiente de la energía renovable, a la par que elimina contaminantes y químicos tóxicos”. (p.1)

Por su parte, Arroyo (2018) señaló que la economía circular “representa un cambio sistémico que construye resiliencia a largo plazo, genera oportunidades comerciales y económicas, y proporciona beneficios ambientales y sociales” (p.79). Desde la perspectiva de los beneficios que tiene la economía circular,

“Esta fue determinada con el fin de modificar sustancialmente el sistema lineal de producción y consumo, desintegrando el uso de los recursos renovables y el apego perjudicial del bienestar y desarrollo. Esta economía sugiere un cambio extremo en los lineamientos de la fabricación y adquisición de aquellos recursos, que intenta sostener y confortar el desarrollo socioeconómico, incorporando el trabajo de manera sostenible, sin involucrar las funciones ecosistémicas protegiendo los recursos naturales para las presentes y futuras generaciones”. (Arroyo, 2018, p.80)

Por otro lado, Arroyo (2018) señaló que la economía circular “representa un cambio sistémico que construye resiliencia a largo plazo, genera oportunidades comerciales y económicas, y proporciona beneficios ambientales y sociales” (p. 79)

Desde la perspectiva de los beneficios que tiene la economía circular, esta fue

determinada con la finalidad de cambiar de manera relevante el sistema lineal de producción y consumo, desarticulando el uso de los recursos renovables y el apego perjudicial del bienestar y desarrollo. Esta economía propone un cambio radical en los lineamientos de la fabricación y adquisición de aquellos recursos, que intenta proteger y confortar el desarrollo socioeconómico, sumando la sostenibilidad del trabajo, sin comprometer las funciones ecosistémicas asegurando los recursos naturales tanto para el presente como las futuras generaciones. (Rodríguez, 2017).

Bajo dicha lógica, el desarrollo académico de la economía circular dispone que esta debe abarcar puntos como un diseño sin residuos, aumento de la resiliencia, un uso de energías de fuentes renovables, orientarse a sistemas considerando que no todo proceso es lineal y tener un pensamiento en cascada destinado a la creación de valor (Alcubilla, 2015). Con base en lo señalado, la economía circular supone un cambio muy radical en los sistemas de producción y del propio consumo, ello con la finalidad de evitar la creación de residuos e impactos negativos derivados, mitigando las externalidades negativas para el medioambiente, el clima y la salud humana (Morató, et al., 2017).

No queda duda, por tanto, que una sociedad orientada a un consumo y producción sostenible, debe garantizar un marco normativo que, por lo menos, permita a los agentes involucrados el desarrollo de sus actividades teniendo la posibilidad de realizar actividades orientadas a dicho propósito. Como ya se ha señalado, en nuestro ordenamiento jurídico, existe una plena habilitación normativa que guarda relación con la economía circular, buscando que la idea de las 3 R (Reducir, reutilizar y reciclar) pueda ser aplicada y, sobre todo, interiorizada. Ahora bien, la situación en la ciudad de Lima dista mucho de ser la más adecuada en temas de reciclaje; así, de acuerdo con data del Sistema Nacional de Información Ambiental del Ministerio del Ambiente (2016) sólo se recicla el 1.9% del total de residuos sólidos reaprovecharles que se generan.

No obstante, desde hace unos años se vienen implementando acciones orientadas a mejorar dicha cifra. Por ejemplo, en el año 2014 se suscribió un acuerdo entre el Perú y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), dicho pacto incluyó la implementación de un programa país través de un memorándum de entendimiento relativo, el cual enmarca una serie de objetivos y actividades con el fin de conseguir una mayor vinculación con la OCDE, mediante la participación en comités al interior de la OCDE, así como incentivar adhesiones a instrumentos legales y jurídicos de la OCDE por parte del Perú y, con la finalidad de dotarlo de garantías legales, dicho acuerdo fue ratificado mediante Decreto Supremo N° 004-2015-RE de fecha 10 de febrero de 2015.

Posteriormente, durante el año 2015, se creó un grupo de trabajo sectorial, de naturaleza temporal, encargado de la elaboración de la propuesta en el marco del Acuerdo y Memorando de Entendimiento relativo al Programa País y luego en el año 2016, mediante Resolución Suprema N° 004-2016-MINAM, se conformó el Grupo de Trabajo de la Comisión Multisectorial Ambiental encargado de revisar y evaluar las recomendaciones del Estudio del Desempeño Ambiental del Perú, así como elaborar un plan de acción para su implementación (Ministerio del Ambiente, 2021), lo cual trajo como resultado la normativa específica sobre la cual se detalló anteriormente.

Dicho ello, de acuerdo con el documento What a Waste 2.0 – A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050, elaborado por el Banco Mundial, los residuos municipales producto de las actividades de la construcción y demolición representan el porcentaje más elevado luego de los desechos industriales y los agrícolas (Kaza et al., 2018), lo cual no hace más que sustentar la atención a su generación y la importancia a su tratamiento. Y lo anterior se sustenta en que la actividad constructiva, históricamente, no ha sido la actividad más generosa con el medio ambiente. Así, es que se tiene una normativa adecuada, la misma que debe ser complementada con los aspectos relacionados con la economía circular y, a ello, es

necesario adicionar la viabilidad científica de poder utilizar los RCD para este propósito, lo cual se desarrolla a continuación.

Los RCD, más allá de los aspectos normativos, pueden ser considerados como “aquellos que se generan en el entorno urbano procedentes de procesos de construcción, tanto en obra nueva como demoliciones, reformas, rehabilitaciones, obras públicas tales como infraestructuras, viales y comunicaciones, procesos de fabricación de elementos y componentes para la construcción (prefabricados de hormigón, lozas sanitarias, cerámicos, etc.) y que no se encuentran entre los comúnmente conocidos como Residuos Sólidos Urbanos (RSU), ya que su composición es cuantitativa y cualitativamente distinta” (Arregui, 2010, p. 16).

Ello lleva a señalar que son residuos inertes en su mayor parte:

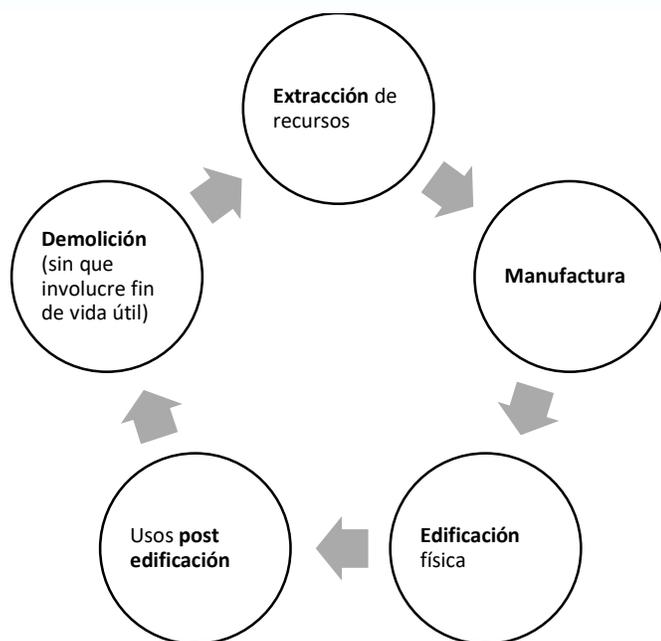
“Constituidos principalmente por tierras y áridos mezclados, piedras, restos de hormigón, restos de pavimentos asfálticos, materiales refractarios, ladrillos, cristal, plásticos, yesos, maderas, y en general, todos los desechos que se producen por el movimiento de tierras y construcción de edificaciones nuevas y obras de infraestructuras, así como los generados por la demolición o reparación de edificaciones antiguas”. (Silva, 2017, p.64)

La pregunta que surge es si dicho material inerte, se vuelve inutilizable para los fines que se busca plantear en el presente proyecto. Si bien se puede entender que a nivel social existen realidades muy diferentes, los procesos constructivos no difieren mucho si se toma en cuenta principios de ingeniería civil básica.

Así, en Perú no existen Normas Técnicas de Edificación que guardan relación con los procesos establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones y de cuyo estudio se puede graficar el proceso constructivo según las Normas técnicas de edificación MVCS (ver Figura 4).

Figura 4

Normas Técnicas de Edificación MVCS



Adaptado de “Reglamento Nacional de Edificaciones,” por Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006 (<https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>).

Según lo señalado, dentro de este proceso, se puede introducir la posibilidad de acciones tales como el reciclaje (uso post construcción); no obstante, en Perú el tratamiento de los residuos está pensado y enfocado, mayormente, a los residuos sólidos y en una menor medida a los RCD, limitándose estos a simples acciones de disposición final. Prueba de ello es que una entidad como el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) en el año 2018 mediante Resolución N° 026-2018-OEFA/CD, aprobó el Inventario Nacional de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos Municipales”, la misma que señala en su artículo primero que, el mencionado inventario, “comprende la identificación y categorización de las áreas degradadas por residuos sólidos con la finalidad de brindar la información de los sitios que deben ser recuperados para su clausura definitiva y reconvertidos en infraestructura de

residuos sólidos”, a lo largo de dicha Resolución, no se hace mención de los RCD, lo cual obliga a reiterar y hacer énfasis, como ya se ha mencionado, en la clara diferencia entre la categoría de RSU y la de RCD.

En esa misma línea, la Defensoría del Pueblo hace un análisis extenso sobre el tratamiento de los residuos sólidos; sin embargo, no desarrolla tampoco un apartado sobre los RCD (Defensoría del Pueblo, 2019). Si bien es cierto, cabe entender a estos, dentro de lo que se entiende por residuos municipales, como se ha visto, que el tratamiento normativo es distinto, por lo cual un análisis desde la investigación debería partir también de dicha diferenciación

Lo que sí resulta necesario y fundamental resaltar sobre el documento de la Defensoría del Pueblo, son tres aspectos que se detalla en tanto guardan relación con el manejo de los residuos sólidos:

- Desde el año 2017, se identificó que el Ministerio del Ambiente “no contaba con fuentes de información idónea de residuos sólidos municipales dispuestos adecuadamente, ni con los mecanismos suficientes para obtenerla, debido a que el Sistema de Información para la Gestión de Residuos Sólidos no es confiable al manejar información limitada, incompleta e inoportuna.” (Defensoría del Pueblo, 2019, p. 209)
- Apenas el 45% de municipalidades cumplieron con reportar información al mencionado sistema, siendo el 2017 el año que registró el mayor número de cumplimiento, alcanzando el 52% (Defensoría del Pueblo, 2019).
- Que para el año 2021, una de las metas prioritarias en materia de manejo de residuos sólidos, es que “el 100% de los residuos sólidos municipales son manejados, reaprovechados y dispuestos adecuadamente” (Defensoría del Pueblo, 2019).

Lo detallado permite centrar el enfoque en las acciones posteriores a la generación y el tratamiento, en este caso, post demolición. Teniendo claro que los RCD asociados con estrategias de reciclaje, permiten acciones de reutilización para diversos fines, se muestra algunas experiencias extranjeras que, en orden de validar la factibilidad de atención del problema que se aborda, luego permitirán un mejor entendimiento de nuestra propuesta de negocio: En el año 2018, luego de un análisis en varios municipios de la ciudad de Medellín, entre ellos Rionegro, El Carmen de Viboral y el Retiro, se desarrolló una modalidad de vivienda sostenible utilizando como materia prima para la elaboración de los bloques, el suelo residual del corte de terreno de las excavaciones que se realizaban en las construcciones, toda vez que se había verificado resultados positivos en la distribución de limos, arcillas y arenas (Bedoya-Montoya, 2018).

Por otro lado, en Brasil, mediante un estudio conjunto entre la Universidad Federal de Rio Grande del Norte, el Instituto Federal de Río Grande del Norte y el Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología de Pernambuco, se determinó que los residuos provenientes de la actividad constructiva presentan baja densidad de agregados naturales, es decir, una heterogeneidad en su composición, lo cual luego de muchas pruebas, permitía elaborar bloques de concreto de muy buena consistencia y fuerza (Maia et al, 2020). En la misma línea en Nanjing, China, se trabajó en un estudio para la fabricación de polímeros verdes para su reutilización, usando residuos sólidos producto de la construcción, teniendo como punto central la utilización de cemento tipo Portland (Zhao et al, 2020).

Uno de los elementos con mayor presencia en el marco de la actividad constructiva es el concreto, el mismo que debido a su composición es muy pernicioso para el medio ambiente. En ese sentido, la industria constructiva ha visto conveniente el uso de reciclar los mejores componentes de aquél, para su reutilización, surgiendo así el denominado concreto reciclado. Este material tiene diversas posibilidades de utilización, tales como agregado,

insumos prefabricados, morteros, contribuyendo con el cuidado del medio ambiente y, en caso corresponda, disminuyendo con la acumulación de desechos y escombros.

Científicamente, ya se ha estudiado al concreto reciclado, tal como lo expuso Adams et al. (2020), al señalar que luego de una serie de estudios del uso de diferentes porcentajes de reemplazo parcial de concreto reciclado (RCA) a fin de explorar cómo esta sustitución influye en las propiedades de endurecimiento del hormigón RCA. En promedio, el reemplazo de 20% a menos, reduce en 2% las resistencias a la compresión de los sistemas de agregados naturales. Mientras que el reemplazo de RCA mayor a 20% disminuye la resistencia promedio a la compresión del concreto con la pérdida de resistencia promedio más alta, en la que se observa una reducción del 10% en comparación con diseños de reemplazo del 100% de RCA. Estos resultados concluyen que en función de la aplicación final del concreto se puede lograr las resistencias adecuadas a través de las proporciones de RCA grueso de reemplazo.

Por su parte, Choi et al. (2020), también enfoca un desarrollo teórico, pero desde otro elemento estructural como el hormigón, al indicar que a pesar de que el hormigón residual, componente principal de los residuos de la construcción, es reciclado y empleado como material de relleno en las carreteras, llegará un momento en el que la cantidad a reciclar volverá imperativa la búsqueda de sistemas de reciclaje consolidados y eficientes, asimismo señala que el cemento reciclado (fabricado mediante calcinación junto al hormigón) tiene rendimiento idéntico al del cemento Portland ordinario en términos de contenido de cal libre, composición mineral, densidad, color, prueba de flujo y resistencia. Finalmente señala:

“Los análisis de difracción de rayos X y resistencia a la compresión de la solidificación fabricada mediante síntesis hidrotermal muestran que se pueden producir bloques de las resistencias deseadas ajustando el grado de consolidación y las condiciones de curado”. (p.10)

Por su parte, Alsulami (2018), en su estudio con respecto al concreto reciclado, pudo identificar que la utilización de elementos reciclados como parte del concreto, tuvo mejores resultados comparados con otros materiales. Asimismo, el propio Alsulami (2018) señaló que la utilización de dichos componentes reciclados, genera, además, un ahorro en temas de energía al momento de transportar el material. Lo anterior nos permite inferir que, además de contribuir con mejoras en el proceso constructivo, protege el ambiente al reducir los tiempos y cantidad de viajes para transportar el material correspondiente.

Dicho ello, existe se ha dejado en claro que los procesos constructivos a nivel mundial manejan similares procesos base; asimismo, se ha identificado la utilización de los RCD para la elaboración de elementos “nuevos” y que puedan ser reutilizables; no obstante, existe una mayor importancia para los RSU y no así para los RCD.

2.2 Aporte de la Literatura a la solución del Problema de Negocio

La revisión de la literatura ha permitido verificar que, en principio, a nivel normativo nacional, existe una habilitación bastante clara con respecto a la utilización de los RCD para producción de elementos asociados con la reutilización en procesos constructivo; sin embargo, la norma no prohíbe en ningún apartado que los RCD puedan ser utilizados para la creación de elementos decorativos, no necesariamente asociados al proceso constructivo.

Asimismo, la experiencia en la utilización de los RCD o materiales reciclados en la elaboración del concreto no es algo reciente, se ha graficado ejercicios similares utilizando RCD para la creación de elementos nuevos, siendo el más innovador el de los polímeros verdes en la ciudad de Nanjing en China. Esto permite identificar una oportunidad en tanto que no se ha podido encontrar soluciones similares a la que se plantea, pero si a la reutilización de agregados propios de la construcción. A esto se debe añadir que no existe, desde la figura de la autoridad, una clara predisposición con respecto a los RCD, si bien se incluyen dentro de los residuos de tipo municipal, desde que existe una diferenciación

normativa, se considera que ello se debe trasladar a la realidad y a las políticas y acciones que se puedan implementar.

Asimismo, se ha corroborado una necesidad latente de contribuir con el cumplimiento de planes gubernamentales relacionados con el reciclaje. Los bajos porcentajes de cumplimiento de la normativa en materia de tratamiento de los residuos sólidos y de los Esto va de la mano con Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas tales como Industria, Innovación e Infraestructura (Objetivo 9) y Acción por el Clima (Objetivo 13). propios RCD, alienta a seguir contribuyendo en la toma de conciencia sobre la necesidad de una cultura de reutilización.

Finalmente, no se ha identificado de la literatura revisada, algún esfuerzo por la utilización de los RCD dirigidos a aspectos ornamentales; sí se pudo verificar propuestas de construcción de plantas industriales para su tratamiento, lo cual guarda relación con el manejo, pero se considera que es necesario que existan emprendimientos sostenibles que tomen conciencia de un aspecto tan importante como la reutilización de los RCD.

Capítulo III: Planteamiento de la Solución al Problema

3.1 Aplicación de Metodologías Ágiles para la Solución del Problema de Negocio

Se trabajó con la herramienta ágil de pensamiento visual para solucionar el problema complejo de negocio planteado en el punto 1.2.2, ya que permite al equipo mantener un mejor enfoque, más amplio y centrado en el cliente, siendo un proceso muy efectivo para comunicar lo descubierto de manera ágil. Se mantuvo este pensamiento visual desde el planteamiento del problema hasta la solución, es decir, se aplicó el pensamiento visual a lo largo de todo el proceso creativo, lo que también se puede visualizar en todas las herramientas utilizadas (ver Apéndice A).

Como parte del proceso ágil también se usó la metodología Piscina Lab, para la solución del problema, utilizando para ello la herramienta del pensamiento abductivo para relacionar los indicios y elaborar hipótesis válidas a partir de una forma de pensar no lineal, donde tan importante es lo que está presente como lo que no está.

En consecuencia, se elaboró el lienzo de dos dimensiones del pensamiento abductivo (ver Figura 5) para identificar aspectos que son parte del problema y lo que no es para este negocio. Al final, se identificó que el problema está relacionado con la contaminación que ocasionan los residuos de la construcción y demolición que se desechan en los botaderos ilegales y contaminan el agua y el suelo, asimismo la falta de reciclaje y reutilización, la degradación del ecosistema, la falta de conciencia de los administradores de las inmobiliarias, la falta buena actitud para respetar las políticas y normas de Estado. En consecuencia, la propuesta de negocio a crear deberá solucionar el problema complejo que se quiere resolver.

En la Figura 6 se muestra una imagen con la aplicación resumida de los flujos de las metodologías, las fases y las herramientas ágiles que se usaron durante todo el proceso de implementación.

Figura 5

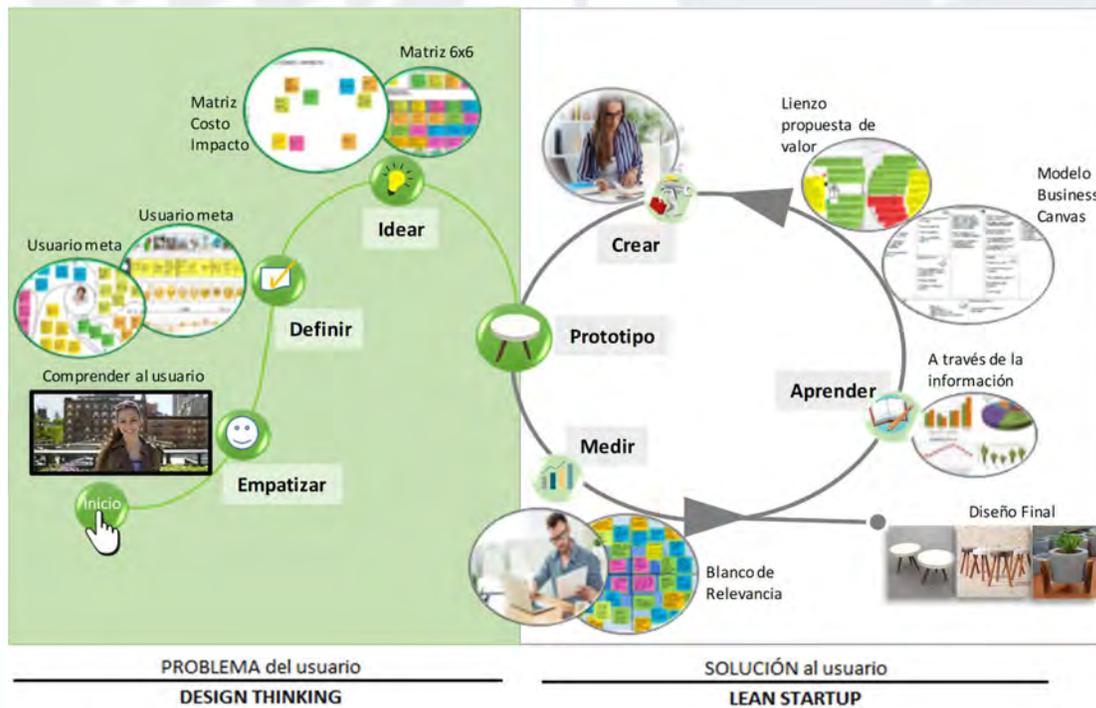
Lienzo de Dos Dimensiones



Nota. Se identifica los aspectos que son y no son parte del problema.

Figura 6

Resumen de la Aplicación de las Metodologías Ágiles



Luego de reconocer la existencia del problema a resolver con el lienzo de dos dimensiones, se continuó con la aplicación de la metodología Design Thinking con el fin de generar una solución al problema planteado. Brown (2008) manifestó que “el uso de dicha metodología implica pensar como el consumidor potencial, creando empatía con los clientes para diseñar un producto o servicio que se enfoque en solucionar el problema” (p.4). Dicho proceso se basa en cinco etapas: (a) empatizar, (b) definir, (c) idear, (d) prototipar, y (e) evaluar.

Tal como se muestra en el resumen de la aplicación de las metodologías ágiles, se inició con la aplicación del Design Thinking, específicamente con la etapa de “empatía”, ya que a partir de la empatía se puede comprender mejor las necesidades y emociones del usuario meta, estando atentos y observando desde afuera sus hábitos y comportamientos para comprenderlos mejor.

Castillo et al. (2014) indicaron que existen muchas herramientas a utilizar en la etapa de empatía, uno de ellos, es la entrevista, ya que requiere involucrarse con el usuario, en cuyo caso las entrevistas permiten mantener una conversación con el usuario en un entorno de confianza para conocer más de sus problemas, sus intereses y emociones. Por ese motivo, se efectuaron 20 entrevistas que ayudarán a identificar mejor los patrones de comportamientos, las experiencias e intereses para definir al usuario meta.

En las entrevistas se encontraron proposiciones validadas y no validadas. Entre las validadas se encuentra el conocimiento que tiene la gente respecto al problema de la contaminación que generan los botaderos ilegales y su impacto en el medio ambiente que afecta en la salud de las personas, porque se contaminan los suelos y el agua, por lo que concluyen que a este paso no habrá un planeta para las futuras generaciones. A estas personas tampoco les gusta observar los desmontes en los vertederos de ríos y playas, por ejemplo, en el río Chillón, río Rímac, la playa Oquendo y la Base Naval, por lo que creen que la

municipalidad hace poco por atacar el problema. Además, las personas piensan que no hay mucha cultura de reciclaje, ni hacen mucho por reutilizar los residuos, lo que evidencian poca educación de los peruanos. También creen que las inmobiliarias no toman conciencia del daño que hacen, por el contrario, a los empresarios les falta tomar conciencia y buena actitud para respetar las normas y políticas del Estado. Por último, creen que los residuos que se botan informalmente cerca de las zonas de vivienda ocasionan daños a la salud y bienestar de los vecinos y sus familias.

En cuanto a las proposiciones inválidas, se creía que las personas tenían idea de la cantidad de toneladas que se arrojan en los vertederos, pero cuando se les preguntó dudaban de la respuesta o no estaban seguros. Las personas tampoco tenían idea de cómo colaborar para evitar la acumulación de los desmontes ilegales. También se creía que las personas tenían conocimiento acerca de la falta de disposición de escombreras para recibir los residuos, pero no conocían bien el concepto y pidieron mayor explicación para dar respuesta. También se consideraba que las personas tendrían dudas para comprar los productos elaborados con materiales reciclados, pero en realidad estas personas se encuentran familiarizadas con el concepto, porque existen otros tipos de productos reciclados que promocionan su propuesta y que algunos ya compran.

Conociendo los patrones de comportamientos, los factores de frustración y otros factores positivos que afectan al entorno del usuario, se elaboró el lienzo de usuario meta para definir el perfil de los usuarios para esta solución (ver Figura 7). El perfil corresponde a personas que tienen un interés real de cambiar la situación del problema y buscan fomentar el reciclaje y acopio autorizado de los residuos de la construcción y demolición, por ende, tienen un alto deseo de ayudar al medio ambiente y ser parte de ese cambio. Luego de las diversas iteraciones sobre el tipo de usuario, se definió el perfil del consumidor que está enfocado en la solución del problema a resolver (ver Figura 8).

Figura 7

Lienzo Meta Usuario

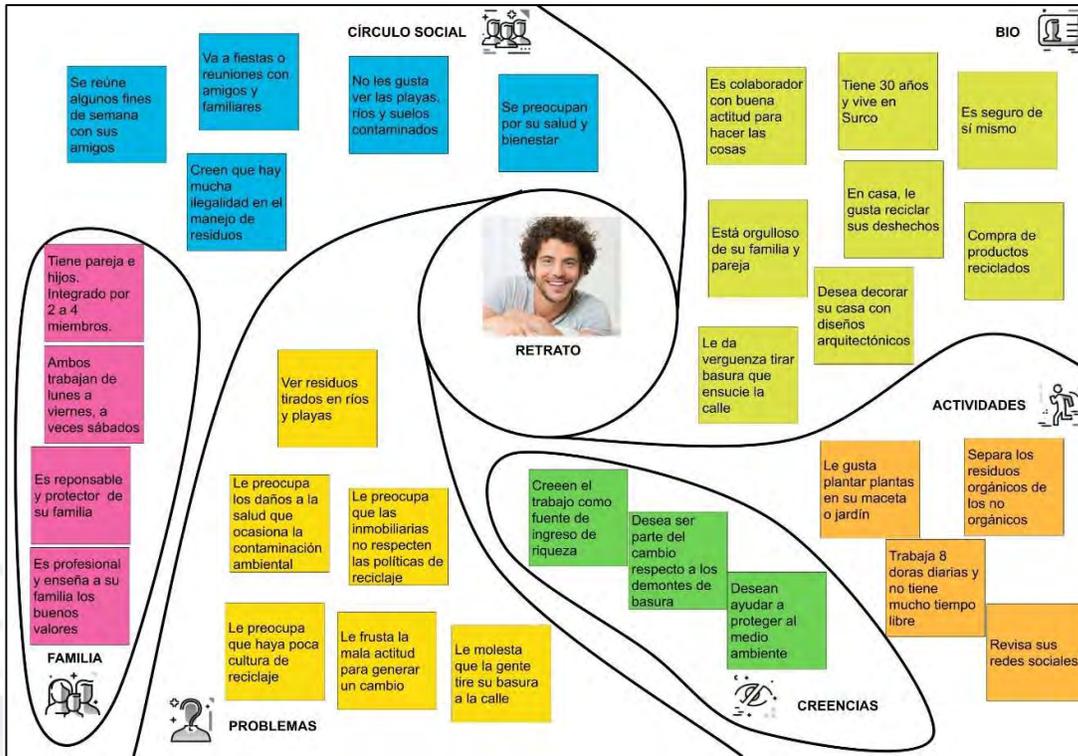


Figura 8

Perfil de Usuario Meta



Sexo: hombres y mujeres

Edad: 26 a 45 años

Estudios: universitarios

Ingresos: 3000 a 5000 soles

Situación familiar: casado, conviviente o soltero, de 0 a 2 hijos.

Distritos: viven en los distritos de Lima Moderna (Jesús María, La Molina, Lince, Magdalena del Mar, Miraflores, Pueblo Libre, San Borja, San Isidro, San Miguel, Santiago de Surco, Surquillo, Barranco) según CPI 2019.

Variable conductual y psicográfica: enseña a su familia los buenos valores y el cuidado de las calles, mares y ríos para que estén libres de desmontes de basura. Es responsable y protector de su familia. Le preocupa los daños a su salud que pueden ocasionar la contaminación ambiental. Es educado y acata las políticas de reciclaje, ya que promueve la cultura de reciclaje. Además, le agrada el diseño en los mobiliarios, las novedades, los productos reciclados. Algunas veces ha participado en proyectos que sean responsables social y ambientalmente. Durante el día vive conectado a internet y usa las redes sociales para conectar con amigos.

Preferencias: Productos de amoblamiento y decoración en interiores y exteriores. De diseños funcionales y exclusivos, estéticos y que cuiden el medio ambiente.

Una vez identificado el problema del usuario o cliente, se continuó con la siguiente etapa “idear” donde se generaron diversas ideas innovadoras y colectivas para solucionar el problema, en la cual se hizo uso del *brainstorming* o lluvia de ideas para crear nuevas ideas o ideas sobre ideas. Además, en este punto se usó el lienzo de 6x6 para que cada integrante pueda generar ideas individuales (ver Figura 10).

Figura 10

Lienzo Matriz 6x6

 OBJETIVO		 NECESIDADES			
<p>Reducir los montones de residuos arrojados al río sin reciclar</p>	<p>Pedro trabaja por el río. Río en donde hay residuos peligrosos que pueden afectar su salud</p>	<p>María y sus hijos van a la playa pero están contaminadas de residuos de construcción</p>	<p>Juan va en su carro por la carretera y encuentra residuos peligrosos botados ilegalmente</p>	<p>Karla encuentra por los suelos residuos de construcción por reciclar</p>	
 PREGUNTAS GENERADORAS					
¿Cómo podríamos reducir los residuos botados?	¿Cómo podríamos ayudar para reciclar los residuos de la construcción?	¿Cómo podríamos hacer para reciclar los residuos peligrosos?	¿Cómo podríamos reducir la contaminación de ríos, suelos y playas?	¿Cómo crear conciencia de reciclaje en las personas?	¿Qué podríamos hacer con los residuos botados?
Campañas de limpieza en ríos y playas	Proveedores de residuos de la construcción	Productos de decoración elaborados con materiales reciclados de la construcción	Reutilización de residuos en nuevas construcciones	Campañas de limpieza con la población	Crear alianzas con las inmobiliarias para gestionar sus residuos
Crear una empresa inmobiliaria responsable con el medio ambiente	Reutilizar los materiales para tapar los huecos de la carretera	Productos de decoración elaborados con materiales reciclados de la construcción	Fab. de prod. de ambiente para ambientes internos y externos	ONG que recicle los residuos de la construcción	Solicitar a las inmobiliarias que donen sus residuos
Fab. productos reciclados para el hogar. Hecho con el concreto.	Compra y venta de desechos de la construcción	Campañas para separar los residuos peligrosos de los no peligrosos	Programa de concientización de reciclaje	Campañas de limpieza de las playas anunciadas en Facebook	Crear campañas en facebook para promover una cultura de reciclaje
					

Al final, se identificaron las ideas más relevantes y se priorizaron algunas para medir el impacto del negocio sobre el costo de implementación, a través del lienzo costo/impacto (ver Figura 11), donde se identificaron tres Quick Wins que representan a aquellas ideas de bajo costo y alto impacto que podría considerarse en la elaboración del MVP (producto mínimo viable).

Figura 11

Lienzo Matriz Costo / Impacto



Por último, en esta etapa de ideación se identificaron aquellas ideas de alto impacto para los usuarios y costos bajos, la cual consiste en brindar un beneficio al medio ambiente y la sociedad mediante la creación de productos de decoración y amoblamiento para ambientes internos y externos elaborados con materiales reciclados de las actividades de construcción y demolición y posteriormente reutilizados, que ayuden a disminuir el impacto en el medio ambiente. Se diseña el prototipo que muestra la solución que se propone (ver Figura 12), con el fin de mostrarlo al usuario meta que presenta el problema a resolver y recibir retroalimentación para obtener posteriormente la versión final.

Figura 12*Primer Prototipo de MVP*

En la siguiente fase de “evaluar” se presenta el prototipo al usuario meta para saber si acepta o no la solución planteada, haciendo uso del lienzo blanco de relevancia. A través de esta herramienta se obtuvo retroalimentación relacionada a las cosas interesantes, ideas nuevas, críticas constructivas y nuevas preguntas que conforman los cuatro factores del lienzo de relevancia (ver Figura 13). De esta manera, se obtuvo información importante relacionada con la propuesta de valor que tendrá el producto que se está co-creando y que podrá solucionar el problema del usuario.

Posteriormente se trabajó con la metodología Lean Startup para lanzar el producto al mercado, teniendo como foco la necesidad o problema del cliente y la retroalimentación recibida que permitió mejorar la propuesta de valor y modificar el producto mínimo viable hasta la obtención del producto final. Ries (2012) indicó que el método Lean Startup está diseñado para hacer experimentación mediante un circuito de *feedback* y ajustes constantes.

A continuación, se muestra el lienzo de la propuesta de valor mejorada (Figura 14).

Figura 13

Lienzo blanco de Relevancia



Figura 14

Lienzo de Propuesta de Valor



Con el lienzo de la propuesta de valor se pudo trabajar la primera versión del modelo de negocio (Figura 15). Posteriormente, se efectuaron las iteraciones con Lean Startup, en la cual se describieron los nueve campos del lienzo Business Model Canvas para recibir *feedback* de todos los bloques. El bloque de la propuesta de valor se enfoca en entregar mobiliarios y accesorios decorativos sostenibles mediante la utilización de los residuos de la construcción y demolición en Lima Metropolitana, con diseños innovadores, de excelentes acabados y duraderos, que aporta en la reducción de la contaminación para la sostenibilidad ambiental.

Figura 15

Lienzo Business Model Canvas Inicial

<p>Socios claves </p> <ul style="list-style-type: none"> - Las empresas inmobiliarias que donan sus residuos. - La empresa "Ciclo" que produce el agregado de concreto. - Decoradores y diseñadores de interiores. - Olva courier para las entregas. - Organizaciones que promueven el cuidado y protección medioambiental (ONG, Municipalidades, etc.). 	<p>Actividades claves </p> <ul style="list-style-type: none"> - Recopilar los residuos en las obras de trabajo de las inmobiliarias y transportarlo al punto de trabajo. - Gestionar el aprovisionamiento de agregado de concreto, a través de la empresa CICLO. - Diseñar los productos. - Fabricar los mobiliarios y accesorios decorativos. - Comercializar y marketear los productos. <p>Recursos claves </p> <ul style="list-style-type: none"> - Taller para la fabricación de los productos. - Recursos humanos con conocimiento productivo, comercial y administrativo. - Inversión de socios.. 	<p>Propuesta de valor </p> <ul style="list-style-type: none"> - Mobiliarios y accesorios decorativos para los hogares, fabricados con residuos reciclados de la construcción y demolición. - Diseños modernos, duraderos y de excelentes acabados (pulido, pintado, etc.). - Reduce el impacto de la contaminación para la sostenibilidad ambiental. 	<p>Relación con el cliente </p> <ul style="list-style-type: none"> - Se creará una comunidad en internet para reunir a las personas interesadas en los productos y ayudar a cuidar el medio ambiente. - Relaciones personales: por teléfono o cara a cara. - Relaciones automatizadas: por email, buzón de sugerencias. - Relaciones por redes sociales, whatsapp, chat en línea. <p>Canales </p> <ul style="list-style-type: none"> - Tienda Física - Ventas por redes sociales y página web para venta online, y entrega a través de Olva courier. - Ferias en Lima. 	<p>Segmento de clientes </p> <ul style="list-style-type: none"> - Hombres y mujeres de NSE A, B y C de Lima Metropolitana que tienen entre 25 y 44 años que quieren hacer un cambio y ayudar a cuidar el medio ambiente. Les gusta la decoración de los ambientes de su casa o departamento.
<p>Estructura de coste</p> <p>Costos variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Costos de agregado de concreto para la producción. - Costos de empaque y embalaje. - Comisión de la pasarela de pagos y POS. <p>Costos fijos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pago de personal en planilla. - Pago de alquiler de local. - Pago de servicios: agua, luz, internet. - Gastos de marketing y publicidad. 		<p>Fuentes de Ingreso </p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingresos por venta de mobiliarios y accesorios de decoración para las casas: Mesas de concreto, bancos de concreto y maceteros de concreto. Pago contado. 		

Ahora bien, la metodología Lean Startup se centra en tres etapas: crear, medir y aprender. A partir de ello, se creó rápidamente el prototipo del producto o MVP con la propuesta de valor para continuar con la medición, haciendo uso de indicadores y métricas para obtener resultados y sacar conclusiones sobre el producto y los demás bloques del modelo de negocio. A continuación, se precisan los siguientes resultados:

- El 100% de los entrevistados cree que la solución ayuda a solucionar el problema de la falta de reciclaje de los RCD que terminan siendo arrojados de manera ilegal al mar, ríos y suelos que se contaminan con los desmontes de la actividad, generando daños al medio ambiente y a la salud de las personas.
- El 95% (19/20) acepta la idea de crear mobiliarios y accesorios decorativos para los domicilios, fabricados a partir de los residuos de la construcción y demolición, como una forma de reciclar el concreto, ladrillos de concreto, hormigón y gravas que se desechan de la actividad económica de las inmobiliarias, ya que consideran que es una nueva forma de colaborar con el cuidado de los recursos naturales y su preservación.
- El 75% (15/20) prefiere productos de decoración y amoblamiento para ambientes en material de concreto y de tamaño pequeños y medianos, ya que hacer muebles elaborados de concreto y grandes, podrían llegar a ser demasiados pesados para moverlos de un punto a otro dentro de los hogares.
- El 65% (13/20) de los entrevistados manifestaron que el precio de este producto sería mayor que el precio de los muebles clásicos y tradicionales.
- Se concluye que la propuesta de valor es aceptable para los usuarios meta con un nivel de aceptación de 70%, por ser diferenciadora, atractiva e innovadora en el mercado.

Luego de las mediciones, viene la etapa de aprendizaje para saber si ha llegado el

momento de hacer nuevos pivotes o si se puede perseverar con el desarrollo del modelo de negocio y lanzar el producto al mercado. Ries (2012) indicó que el aprendizaje es esencial y es válido, cuando se basa en datos que se obtienen de consumidores reales (usuario meta). Entonces, se puede perseverar con el prototipo final del producto, ya que permite solucionar el problema a resolver que presentan los usuarios meta. A continuación, observe el último prototipo mejorado (ver Figura 16).

Figura 16

Prototipo Mejorado Aplicando el Método Lean Startup: Mesas de Concreto



3.2 Aplicación de los Elementos de la Investigación Científica para la Solución del Problema de Negocio

Con la finalidad de respaldar la hipótesis del problema identificando en fuentes de literatura científica, asimismo, validar la solución mínima viable del problema analizado con la aplicación de metodologías ágiles se determina realizar una investigación de enfoque cualitativo y cuantitativo.

En tal sentido, Hernández et al. (2014) indicó lo siguiente:

“El enfoque cualitativo utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación. Y el enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías”. (p.4)

La investigación cualitativa y cuantitativa será de alcance exploratorio debido a que la propuesta de solución es un tema poco estudiado hasta la fecha, al respecto Hernández et al. (2014) refirió que “los estudios de alcance exploratorio determinan tendencias, identifican áreas, ambientes, contextos y situaciones, relaciones potenciales entre variables; o establecen investigaciones posteriores más elaboradas y rigurosas.” (p. 91)

3.2.1 *Investigación Cualitativa*

El desarrollo de la investigación cualitativa será a través de entrevista a profundidad en base a un cuestionario de preguntas (ver Apéndice B) que se realizará en un tamaño de muestra determinada por conveniencia, de siete gerentes de empresas inmobiliarias de Lima Metropolitana que se detalla en la Tabla 2. Los objetivos de esta investigación son: (a) Averiguar si las inmobiliarias están dispuestas a donar los residuos de construcción y demolición como materia prima reciclable para la fabricación de productos decorativos, (b) Evaluar si las inmobiliarias están interesadas en ser aliados estratégicos para fortalecer su imagen de empresa de sostenible y eco amigable.

Tabla 2

Tamaño de Muestra de Gerentes de Inmobiliarias para la Entrevista

Empresa	RUC	Nombre	Productos
C.M.V Edificaciones S.A.	20377648847	Carmen Moreno	Gerenta General
Servipro Compañía de Servicios Múltiples S.R.L.	20117258301	Luz Carrasco	Gerenta Comercial
Mache Constructores S.A.	20509505731	Hugo Luis Ludeña	Gerente General
Inmobiliaria y Constructora Marcan S.A.	20133793195	Rodrigo Martínez Diaz	Gerente General
Menorca Inversiones	20173223626	Stuart Elescano	Ingeniero de Edificación
Bengala Inmobiliaria	20603813082	Johann Torres	Gerente Legal
Cy J Inmobiliaria S.A.C.	20555593091	Álvaro Puga	Gerente General

Según los resultados de la entrevista, las inmobiliarias están dispuestas a donar el RDC para el proyecto y están de acuerdo en apoyar para colocar los contenedores y almacenar los residuos, siempre y cuando las inmobiliarias no paguen para que se lleven los residuos, ya que actualmente las inmobiliarias pagan a los proveedores para que recojan sus desmontes. Asimismo, solicitan un Certificado de Disposición final de residuos no peligrosos proveniente de RCD, de acuerdo, al artículo 7 del Decreto Supremo N° 003-2013-Vivienda, en cuyo caso se cumplirá con los requisitos porque la empresa tendrá los permisos según normativa. También, las inmobiliarias están comprometidas en proteger el medio ambiente y trabajan en base a la normativa, por ello, también están interesados en conocer la disposición final que se darán a los residuos que facilitarán para el proyecto Art Concreto.

3.2.2 Investigación Cuantitativa

El desarrollo de la investigación cuantitativa se efectuó 73 personas a través de encuestas online en base a un cuestionario en formulario de Google (Apéndice C) con preguntas cerradas y abiertas que se realizó en un tamaño de muestra de 73 personas del segmento de posibles clientes. Los objetivos de esta investigación son: (a) determinar el perfil del segmento de clientes, (b) identificar los hábitos y preferencias del segmento de clientes.

Se analizó las respuestas de la encuesta desde la pregunta 1 al 7 para determinar el perfil del segmento de clientes obteniendo los siguientes resultados (ver Apéndice C):

- Del total de participantes en la encuesta, se obtuvo mayor respuesta de las personas entre 25 a 31 años y 32 a 38 años de edad que representan un 31.5% y 47.9% respectivamente. Además, un 50.7% indicaron estar soltero(a) y un 28.8% indicaron estar casado(a).
- La mayoría de encuestados indicaron que residen en Santiago de Surco, Magdalena del Mar, San Borja, Pueblo Libre, San Miguel, Lince y La Molina que representan el 53.1% del total de la muestra. Además, el 51.2% indicaron que su salario

promedio mensual es más de 6,000 soles.

- Un 90.4% de los encuestados afirman que los residuos de construcción y demolición (RCD) ocasionan contaminación ambiental en Lima Metropolitana, debido a este problema, un 93.2% consideran que es importante incluir material reciclado o reutilizable en el proceso de fabricación de mobiliarios y accesorios decorativos, y un 98.6% están dispuestos a comprar productos decorativos fabricados con material reciclado de RCD para reducir el impacto de la contaminación ambiental.

De acuerdo con los resultados, se determinó que el segmento de clientes son varones y mujeres de 25 a 38 años de edad, de estado civil solteros y/o casados que perciben un salario promedio mensual mayor de 6,000 soles y residen en Santiago de Surco, Magdalena del Mar, San Borja, Pueblo Libre, San Miguel, Lince y La Molina. Son consumidores conscientes del problema de la contaminación ambiental ocasionado por los RCD, aunque no sólo por estos, y están dispuestos en comprar mobiliarios y accesorios decorativos fabricados con material reciclado de RCD para reducir el impacto de la contaminación ambiental en Lima Metropolitana, toda vez que cuentan con una capacidad adquisitiva que les permite adquirir los productos que se pretende ofrecer.

A continuación, se analizaron las respuestas de la encuesta desde la pregunta 8 al 15 para identificar los hábitos y preferencias del segmento de clientes obteniendo los siguientes resultados (Apéndice A3):

- La disponibilidad de pago del cliente por un macetero fabricado con material reciclado de RCD es entre S/ 20 a S/ 30 que representa el 92% de la muestra.
- La disponibilidad de pago del cliente por una mesa fabricado con material reciclado de RCD es la siguiente: un 45.1% de clientes están dispuestos en pagar entre S/ 70 a S/ 90 y un 33.8% están dispuestos en pagar S/ 90 a S/ 110.

- La disponibilidad de pago de los clientes por un banco fabricado con material reciclado de RCD es la siguiente: un 36.6 % están dispuestos a pagar de S/ 70 a S/ 80 y 33.8% están dispuestos a pagar de S/ 60 a S/ 70.
- La preferencia del cliente respecto al diseño de mobiliarios y accesorios decorativos fabricados con material reciclado de RCD es la siguiente: un 47.9% prefiere el estilo de concreto pulido con color y un 45.1% prefiere el estilo de terrazo lavado.
- Un 71.8% de clientes valoran más el diseño seguido de un 22.5 % que valoran más la durabilidad para decidir la compra de mobiliarios y accesorios decorativos.
- Un 67.6% de los clientes prefieren una tienda física para comprar mobiliarios y accesorios decorativos fabricados con material reciclado de RCD.
- Un 56.3% y un 40.8% de los clientes prefieren utilizar tarjeta de crédito y aplicativo móvil (Yape, Lukita y Tunki) como medio de pago para comprar mobiliarios y accesorios fabricados con material reciclado de RCD.
- Un 69% de los clientes prefieren el Instagram como medio de publicidad para recibir información de los mobiliarios y accesorios decorativos fabricados con material reciclado de RCD.

En conclusión, los resultados de la encuesta evidencian que el segmento de clientes se encuentra interesado y dispuesto a comprar mobiliarios y accesorios decorativos fabricados de material reciclado obtenido de los RCD, en tanto ello permitiría reducir el impacto de la contaminación ambiental en Lima Metropolitana; con base en ello, para hacer viable este proyecto de negocio es muy importante considerar los hábitos y preferencias de los clientes. En este sentido, se verificó que los clientes valoran el diseño y durabilidad en los mobiliarios y accesorios decorativos de RCD como propuesta de valor, además, para fijar el precio unitario del producto se evaluó los precios de encuestas entre S/ 20 a S/ 30 por un macetero,

entre S/ 70 a S/ 110 por una mesa y entre S/ 60 a S/ 80 por un banco. Finalmente, estos precios serán sensibilizados junto al análisis financiero para establecer el precio de venta de salida. Asimismo, el canal de venta para estos productos será una tienda física y como política de medio de pago para el cliente, se podrá utilizar medios como tarjeta de crédito y los aplicativos Yape, Lukita y Tunki. Además, se utilizará como medio de publicidad inicial, se dispone la utilización de la red social Instagram, en tanto es la preferida por los clientes. En algunos casos se mencionó Twitter, la cual podría ser considerada como una plataforma para posicionamiento del producto.

3.3 Definición de la Solución al Problema de Negocio

En resumen, la solución consiste en reciclar los RCD para fabricar mobiliarios y accesorios decorativos para los hogares, la cual se presenta como una solución al problema de negocio. Como se ha venido desarrollando, el problema no sólo pasa por la mala disposición final de los RCD, sino por la poca utilización de aquellos residuos que pueden ser reciclados, como son los residuos no peligrosos (referidos a los residuos reutilizables, reciclables, aprovechables, etc. Tales como: estructuras, concreto, hormigón, gravas, fachadas, acabados interiores, etc. De acuerdo con el artículo 7 del Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA), pese a que existe una normativa respecto a la disposición final de estos residuos RCD y cuyo reciclaje permite dar la solución de negocio que se plantea. Con base en ello, la solución que se propone es la fabricación de mobiliarios y accesorios decorativos sostenibles mediante la utilización de los RCD en Lima Metropolitana, la cual podrá ayudar a resolver el problema planteado. En ese sentido, en este apartado se realizará un comparativo del lienzo Modelo de Negocio final con la descripción final que se obtuvo luego de aplicar los elementos de la investigación científica para la solución del problema y la aplicación de la *landing page* diseñada para la captación de *leads* (ver Apéndice G), la cual permitió medir el nivel de interés de compra de los productos que tiene el usuario meta.

El bloque de la propuesta de valor (ver Tabla 3) se enfoca en entregar mobiliarios y accesorios decorativos sostenibles, con diseños modernos, atractivos, duraderos y de excelentes acabados (pulido, pintado, etc.), de esta manera se busca colaborar con la reducción de la contaminación para la sostenibilidad ambiental.

Tabla 3

Propuesta de Valor

Propuesta de Valor	
Inicial	Final
Productos de decoración y amoblamiento para ambientes internos y externos elaborados con materiales reciclados de la construcción y demolición	Mobiliarios y accesorios decorativos para los hogares, fabricados con residuos reciclados de la construcción y demolición.
Diseños innovadores, de excelentes acabados y duraderos.	Diseños modernos, duraderos y de excelentes acabados (pulido, pintado, etc.).
Reducción del impacto de la contaminación para la sostenibilidad ambiental.	Reduce el impacto de la contaminación para la sostenibilidad ambiental.

El segmento de clientes. (Tabla 3) se enfoca en hombres y mujeres del NSE A, B y C de Lima Metropolitana que tienen entre 25 y 44 años, que ya cuentan con capacidad adquisitiva y que buscan, desde alguna arista, ayudar con el cambio y a cuidar el medio ambiente, por lo que consideran que comprar los productos elaborados con materiales reciclados es una forma de ayudar a disminuir los niveles de contaminación de los ríos, las playas y suelos y en general del medio ambiente. Asimismo, se trata de un segmento de personas que buscan algo diferente, pero sostenible, al momento de decorar los ambientes de su casa o departamento, toda vez que ello les reporta satisfacción personal y bienestar, disfrutando del proceso de adquisición previa. Los criterios principales para la segmentación efectuada radican en: el poder adquisitivo de las personas en dicho rango de edad, la profunda identificación de dichas personas con propuestas de cuidado del medio ambiente y la

posibilidad de poder adquirir productos que guarden una gran relación con la sostenibilidad.

A fin de complementar la elección del segmento de clientes, es necesario, en primer término, entender lo relativo a la capacidad adquisitiva. De acuerdo con un estudio realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2020) en el último trimestre del año 2021, según edad, la Población Económicamente Activa (PEA) aumentó en todos los grupos de edad, entre ellos el rango comprendido de los 25 años a los 44 años en un 12.9% (296 mil). No obstante, lo señalado, dicha data no puede ser leída de forma aislada, dado que hoy en día, el perfil del consumidor ha cambiado, De acuerdo con un estudio de GlobalWebindex, 6 de cada 10 milenials (22-35 años) están dispuestos a pagar un ticket mayor por productos ecológicos y sostenibles, seguidos por el 58% de la Generación Z (16-21) y el 55% de la Generación X (36-54). Casi la mitad (46%) de los Baby Boomers (55-64), serían favorables de incrementar el gasto por productos más *ecofriendly* (GlobalWebindex, 2020). Si bien el estudio señalado, toma data únicamente de Estados Unidos y el Reino Unido, los resultados son extrapolables a la realidad peruana la cual, según un estudio realizado por la plataforma de comercio electrónico Mercado Libre, reveló que Perú es el país latinoamericano más preocupado por el consumo sostenible (Mercado Libre, 2019). Teniendo en cuenta lo señalado, las encuestas realizadas permitieron verificar el segmento de edad determinado, así como la identificación de un tipo de consumidor, en este caso, muy identificado con el consumo responsable y sostenible.

Tabla 4

Segmento de Cliente

Segmento de Cliente	
Inicial	Final

Hombres y mujeres entre 25 y 50 años, de nivel socioeconómico A Y B, que quieren ayudar a cuidar el medio ambiente y les gusta el diseño arquitectónico y la decoración de sus ambientes.

Hombres y mujeres de NSE A, B y C de Lima Metropolitana que tienen entre 25 y 44 años que quieren hacer un cambio y ayudar a cuidar el medio ambiente, compran productos fabricados con materiales reciclados. Les gusta la decoración de los ambientes de su casa o departamento.

Los socios clave. Detallan a las principales empresas o terceros con quienes se crearán relaciones comerciales de negocio, entre ellos están las empresas inmobiliarias que donarán los residuos de la construcción y demolición que se reciclarán (ladrillos de concreto, hormigón y gravas) (ver Tabla 5). Asimismo, se encuentra la principal empresa "CICLO" que procesa el material reciclado hasta convertirlo en agregado de concreto. Con este proveedor estratégico se trabajará mediante un contrato de servicio con cláusulas de confidencialidad que permita tercerizar el servicio de producción de agregado de concreto para proteger el *know how* de la empresa (proteger los procesos de elaboración propios, las especificaciones técnicas, los diseños y otros). Por otro lado, están los decoradores y diseñadores de interiores que podrán colaborar con las trazas y bocetos para hacer que los mobiliarios y accesorios sean confortables y estéticos para que denoten personalidad y sean de la preferencia de los usuarios meta. Las entregas de los productos se realizarán con Olva courier y se mantendrá relaciones con organizaciones que promuevan el cuidado y protección medioambiental: ONG, Municipalidades, Ministerios, entre otras.

Tabla 5

Socios Clave

Socios Clave	
Inicial	Final
Las inmobiliarias que donan sus residuos.	Las empresas inmobiliarias que donan los Residuos de la Construcción y Demolición.
Las empresas recicladoras.	La empresa "CICLO" que produce el agregado de concreto.

Arquitectos, decoradores o diseñadores de interiores.
ONG que promueven el cuidado y protección medioambiental.

Decoradores y diseñadores de interiores.
Olva Courier para las entregas.

Influencers (marketing de influencers).

Organizaciones que promueven el cuidado y protección medioambiental (ONG, Municipalidades, etc.).

Las actividades clave. Finalmente se precisan en la Tabla 6, siendo las principales: recopilar los residuos en las obras de trabajo de las inmobiliarias y transportarlo al punto de trabajo tercerizado con CICLO, además gestionar el aprovisionamiento de agregado de concreto, seguido del diseño de los productos y la fabricación de los mobiliarios y accesorios decorativos, así como comercializar y marketear los productos.

Tabla 6

Actividades Clave

Actividades Clave	
Inicial	Final
Gestionar el reciclado y acopio de insumos.	Recopilar los residuos en las obras de trabajo de las inmobiliarias y transportarlo al punto de trabajo.
Fabricar los productos.	Gestionar el aprovisionamiento de agregado de concreto, a través de la empresa CICLO.
Vender los productos.	Diseñar los productos.
Realizar la publicidad y marketing.	Fabricar los mobiliarios y accesorios decorativos.
	Comercializar y marketear los productos.

Los recursos clave. Entre ellos se encuentra la instalación de un taller para la fabricación de los mobiliarios y accesorios decorativos (ver Tabla 7), además de los recursos humanos para conformar los equipos para el área productivo, comercial y administrativo, seguido de la inversión de los socios que aportarán el capital necesario para poner en marcha el negocio.

Tabla 7

Recursos Clave

Recursos Clave

Inicial	Final
Taller de producción para la transformación de residuos en productos finales.	Taller para la fabricación de los productos.
Recursos humanos.	Recursos humanos con conocimiento productivo, comercial y administrativo.
Inversión de los socios.	Inversión de socios.

Los canales de venta. Se conforman por: la tienda física, la página web para efectuar la venta online, por WhatsApp y las redes sociales (Facebook, Instagram, YouTube), y la entrega de los productos se realizarán a través de Olva Courier (ver Tabla 8). También se participará de ferias en Lima donde se comercialicen productos de materiales reciclados.

Tabla 8

Canales de Venta

Canales	
Inicial	Final
Tienda Física en Lima. Ventas por redes sociales de la empresa. Página Web para venta online. Distribución a tiendas minoristas. Ferias en Lima.	Tienda física en Lima. Ventas por redes sociales y página web para venta online. y entrega a través de Olva Courier. Ferias en Lima.

La relación con los clientes. Se efectúa con la creación de una comunidad en internet para reunir a las personas interesadas en comprar los productos y ayudar a cuidar el medio ambiente, las relaciones principalmente se realizan por redes sociales, WhatsApp y chat en línea (ver Tabla 9). Además, se crean relaciones personales por teléfono o cara a cara para atender a los clientes que visitan la tienda física o compran online, por lo que también se crean relaciones automatizadas: por email y buzón de sugerencias.

Tabla 9

Relaciones con Clientes

Relaciones con Clientes	
Inicial	Final

A través de comunidades dirigidos a los usuarios interesados en ayudar a mitigar el impacto medio ambiental.

Relaciones personales: por teléfono o cara a cara.

Relaciones automatizadas: por email, buzón de sugerencias.

Relaciones por redes sociales, WhatsApp, chat en línea.

Se creará una comunidad en internet para reunir a las personas interesadas en los productos y ayudar a cuidar el medio ambiente.

Relaciones personales: por teléfono o cara a cara.

Relaciones automatizadas: por email, buzón de sugerencias.

Relaciones por redes sociales, WhatsApp, chat en línea.

Estructura de costos. Estos se conforman de los costos variables y fijos (ver Tabla

10). Entre los costos variables está el pago a la empresa CICLO por el reciclado y la elaboración del agregado de concreto para la fabricación de los productos, además están los costos de empaque y embalaje, y el pago de la pasarela de pagos y POS para aceptar pagos con todo tipo de tarjetas de crédito o débito en la tienda física y la web, mientras tanto los costos fijos se conforman del pago de personal que se encuentra en planilla, el pago de alquiler de local, gastos de marketing y publicidad, así como el pago de servicios básicos: agua, luz, internet.

Tabla 10

Estructura de Costos

Estructura de Costos	
Inicial	Final
Costos variables: Costos de empaque y embalaje. Costos de insumos para la producción. Gastos de marketing. Comisión de la pasarela de pagos. Gastos de transporte y delivery.	Costos variables: Costos de agregado de concreto para la producción. Costos de empaque y embalaje. Comisión de la pasarela de pagos y POS.
Costos fijos: Pago de planilla. Pago de alquiler de local. Pago de servicios: agua, luz, internet.	Costos fijos: Pago de personal en planilla. Pago de alquiler de local. Pago de servicios: agua, luz, internet. Gastos de marketing y publicidad.

Fuente de ingresos. Proviene de la venta de los productos mobiliarios y accesorios

decorativos para las casas de los usuarios meta, tales como: mesas de concreto, bancos de concreto y maceteros de concreto (ver Tabla 11). Se acepta todo tipo de tarjetas, también se puede pagar directamente desde la página web para la venta en línea. En cualquier situación, el pago es al contado y el precio del *delivery* es opcional y representa un costo adicional al precio que paga el cliente por el producto.

Tabla 11

Fuentes de Ingresos

Fuentes de Ingresos	
Inicial	Final
Ingresos por venta de los productos. Pago contado.	Ingresos por venta de mobiliarios y accesorios de decoración para las casas: Mesas de concreto, bancos de concreto y maceteros de concreto. Pago contado.

En base a la descripción de los nueve cuadrantes, a continuación, se elabora el lienzo modelo de negocio final que resulta luego de aplicar las metodologías ágiles y los elementos de la investigación científica para la solución del problema (ver Figura 17).

3.4 Discusión sobre la Innovación Disruptiva en la Solución al Problema de Negocio

Nars (2019) refirió que la innovación disruptiva son signos de crecimiento futuro de la economía circular, como economía sostenible, no sólo minimiza los impactos ambientales, también, es una visión que exige imaginar formas de hacer cosas para estar mejor preparados.

En el presente trabajo se presenta una propuesta de innovación disruptiva aplicando la economía circular (reciclar, reutilizar, producir y consumir) para aprovechar de manera responsable los RCD a fin de reducir la contaminación ambiental siguiendo procesos estandarizados y sostenibles:

Gestión de RCD no peligrosos. Inicia con la clasificación de RCD no peligrosos en la obra inmobiliaria para reciclar sólo residuos de concreto, grava y ladrillos de concreto en un contenedor que será transportados en camiones NGV (movilidad con gas natural) hacia a la planta de la empresa “CICLO”.

Obtención de materia prima “agregado de concreto de RCD”. En la planta de la empresa “CICLO” donde el material reciclado pasa por el análisis de ciclo de vida del material, es cortado y triturado hasta obtener el agregado de concreto RCD con 5 mm. de espesor como tamaño máximo.



Figura 17

Lienzo Business Model Canvas Final

<p>Socios claves </p> <ul style="list-style-type: none"> - Las empresas inmobiliarias que donan sus residuos. - La empresa "Ciclo" que produce el agregado de concreto. - Decoradores y diseñadores de interiores. - Olva courier para las entregas. - Organizaciones que promueven el cuidado y protección medioambiental (ONG, Municipalidades, etc.). 	<p>Actividades claves </p> <ul style="list-style-type: none"> - Recopilar los residuos en las obras de trabajo de las inmobiliarias y transportarlo al punto de trabajo. - Gestionar el aprovisionamiento de agregado de concreto, a través de la empresa CICLO. - Diseñar los productos. - Fabricar los mobiliarios y accesorios decorativos. - Comercializar y marketear los productos. 	<p>Propuesta de valor </p> <ul style="list-style-type: none"> - Mobiliarios y accesorios decorativos para los hogares, fabricados con residuos reciclados de la construcción y demolición. - Diseños modernos, duraderos y de excelentes acabados (pulido, pintado, etc.). - Reduce el impacto de la contaminación para la sostenibilidad ambiental. 	<p>Relación con el cliente </p> <ul style="list-style-type: none"> - Se creará una comunidad en internet para reunir a las personas interesadas en los productos y ayudar a cuidar el medio ambiente. - Relaciones personales: por teléfono o cara a cara. - Relaciones automatizadas: por email, buzón de sugerencias. - Relaciones por redes sociales, whatsapp, chat en línea. 	<p>Segmento de clientes </p> <ul style="list-style-type: none"> - Hombres y mujeres de NSE A, B y C de Lima Metropolitana que tienen entre 25 y 44 años que quieren hacer un cambio y ayudar a cuidar el medio ambiente. Les gusta la decoración de los ambientes de su casa o departamento.
<p>Recursos claves </p> <ul style="list-style-type: none"> - Taller para la fabricación de los productos. - Recursos humanos con conocimiento productivo, comercial y administrativo. - Inversión de socios.. 		<p>Canales </p> <ul style="list-style-type: none"> - Tienda Física - Ventas por redes sociales y página web para venta online. y entrega a través de Olva courier. - Ferias en Lima. 		
<p>Estructura de coste</p> <p>Costos variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Costos de agregado de concreto para la producción. - Costos de empaque y embalaje. - Comisión de la pasarela de pagos y POS. <p>Costos fijos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pago de personal en planilla. - Pago de alquiler de local. - Pago de servicios: agua, luz, internet. - Gastos de marketing y publicidad. 		<p>Fuentes de Ingreso </p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingresos por venta de mobiliarios y accesorios de decoración para las casas: Mesas de concreto, bancos de concreto y maceteros de concreto. Pago contado. 		

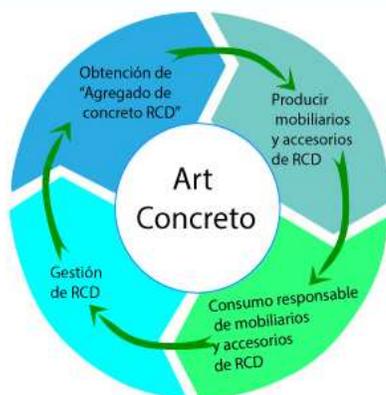
Además, a la inmobiliaria se entrega el Certificado de Disposición final de residuos no peligrosos proveniente de RCD, de acuerdo, al artículo 7 del Decreto Supremo N° 003-2013-Vivienda. Después, el agregado de concreto RCD es transportado al taller de la empresa para ser usado como materia prima para la fabricación de mobiliarios y accesorios decorativos.

Fabricación del Producto de RCD. Para la fabricación del producto, primero se realiza la mezcla homogénea de la materia prima e insumos donde intervienen un 50% de agregado de concreto RCD, 20% de arena gruesa, un 23% de cemento y un 7% de otros insumos y materiales. A continua, la mezcla es vaciada en moldes encofrados con diseños modernos, pasa al proceso de secado, desmoldado, pulido y pintado.

Consumo responsable. La empresa como parte de su estrategia de responsabilidad ambiental y social fomentará el consumo responsable de los productos que comercializa comunicando al mercado meta que cuentan con un punto ecológico en su tienda para el reciclaje de los mobiliarios y accesorios decorativos de RCD en desuso que serán reutilizados para la fabricación de mobiliarios que serán donados para ambientes de uso público como parques y zonas recreativas. Con ello, se cumple la economía circular de mobiliarios y accesorios decorativos de RCD marca Art Concreto (ver Figura 18).

Figura 18

Economía Circular de Art Concreto



3.5 Discusión sobre la Exponencialidad en la Solución al Problema de Negocio

La mayor aspiración que tiene una organización, empresa o entidad en común es buscar la transformación radical en algún ámbito, lo cual, es el propósito de transformación masiva para acelerar el crecimiento exponencial (Haro, s.f.).

En el presente trabajo, el propósito de transformación masiva de Art Concreto es reducir la contaminación ambiental de RCD proveniente de las inmobiliarias de Lima Metropolitana reutilizando el RCD como materia prima en la fabricación de mesas, bancos y maceteros decorativos de Art Concreto, lo cual, se analiza en base de diez atributos internos y externos (ver Tabla 12) para que la empresa tenga un crecimiento de manera exponencial.

La empresa realizará una campaña de marketing agresiva para alcanzar un 3.5% de participación del mercado operativo en el primer año de operaciones. En la Tabla 13 se detalla el cálculo del tamaño de mercado operativo que es igual 191,799 clientes potenciales interesados en comprar los mobiliarios y accesorios con material reciclado de RCD.

La demanda mensual y anual está calculada en base al 3.5% de participación del mercado operativo con una proyección de crecimiento de 3% en el segundo año, de 4% en el tercer año, de 5% en el cuarto año y de 6% en el quinto año (ver Tabla 14). Además, se detalla la proyección de las ventas del primer al quinto año, cuyo resultado es haber multiplicado el precio unitario sin IGV por la cantidad de la demanda proyectada en la Tabla 15.

3.6 Discusión sobre la Sostenibilidad en la Solución al Problema de Negocio

La característica diferenciadora del modelo de negocio tiene como pilar la economía circular aplicando en sus procesos buenas prácticas de sostenibilidad ambiental, social y financiera.

Tabla 12

Propósito de Transformación Masiva de Art Concreto

Propósito de Transformación Masiva	
<p>Información: Se recopila información de los clientes tales como: nombre, edad, dirección, teléfono del contacto que se mantiene con el cliente a través de la tienda y la página web de la empresa.</p>	<p>Personal bajo demanda: Se contratará personal de una empresa de reclutamiento de RRHH donde le realizarán una prueba test psicológica y competencias.</p> <hr/> <p>Comunidad y multitud: A través de las relaciones públicas con las municipalidades, ONGs y comunidades se desarrollarán eventos de responsabilidad social.</p> <hr/> <p>Algoritmos: Se procesará la información de los clientes y pedidos para programar la proyección de la demanda, el requerimiento de producción y orden de compra de materia prima e insumos.</p> <hr/> <p>Activos Apalancados: Se contratará por servicio tercerizado la contabilidad y la entrega a domicilio.</p> <hr/> <p>Compromiso: Se implementará puntos ecológicos para que los empleados del taller y clientes reciclen el RDC del proceso de producción y mobiliarios y accesorios en desuso, respectivamente.</p>
	<p>Interfaces: La comunicación con los clientes es por la web, redes sociales y tienda para conocer sus gustos y preferencias para el diseño del producto.</p> <hr/> <p>Tableros: La data que se requiere en tiempo real es la hora y fecha para entregar los pedidos así cumplir con los plazos de entrega puntual.</p> <hr/> <p>Experimentación: Para garantizar la durabilidad del mobiliario y accesorios decorativos de RDC se realizará la prueba de calidad desde el diseño hasta el producto terminado.</p> <hr/> <p>Autonomía: La estructura organizacional tiene tres niveles dirección, jefatura y operativo donde cada cargo tiene conocimiento de sus funciones.</p> <hr/> <p>Tecnologías Sociales: La presencia de la marca Art Concreto inicia a través del contacto con el mercado meta mediante comunicación por teléfono, WhatsApp, Facebook, Instagram, Web y chat en línea.</p>
	<p>Implementación: Inicia con las campañas de marketing y la interacción con los clientes para conocer sus gustos y preferencias para la elaboración del diseño y la producción de mobiliarios y accesorios decorativos de RDC que cumpla en satisfacer las necesidades de mercado meta.</p>

Tabla 13*Tamaño de Mercado Operativo*

Perfil del segmento	Cantidad
Hombres y mujeres de Lima Metropolitana (APEIM, 2020)	11,046,220
Población tienen 25 a 45 años (APEIM, 2020)	27.2%
Tamaño de mercado total	3,004,572
Pertenecen al nivel socioeconómico A, B y C (APEIM, 2020)	71%
Tamaño de mercado disponible	2,133,246
Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel, Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina (APEIM, 2020)	12.7%
Personas interesadas en comprar mobiliarios y accesorios con material reciclado de RCD.	98.6%
Clientes valoran como propuesta de valor diseño y durabilidad	71.8%
Tamaño de mercado operativo	191,799

Tabla 14

Proyección de la Demanda de Unidades de Productos desde el Primer Año al Quinto Año

% Crecimiento mensual x demanda estacional:		2%	3%	4%	5%	9%	6%	10%	7%	9%	12%	14%	19%		3%	4%	5%	6%
Tipo de productos	Part. Por tipo de producto	Mes 01	Mes 02	Mes 03	Mes 04	Mes 05	Mes 06	Mes 07	Mes 08	Mes 09	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Año 01	Año 02	Año 03	Año 04	Año 05
Mesa de concreto	25%	34	50	67	84	151	101	168	117	151	201	235	319	1,678	1,729	1,798	1,888	2,001
Banco de concreto	35%	47	70	94	117	211	141	235	164	211	282	329	446	2,350	2,420	2,517	2,643	2,801
Macetero de concreto	40%	54	81	107	134	242	161	269	188	242	322	376	510	2,685	2,766	2,876	3,020	3,201
Demanda total		134	201	269	336	604	403	671	470	604	806	940	1,275	6,713	6,914	7,191	7,550	8,003

Tabla 15

Proyección de Ventas desde el Primer Año al Quinto Año (S/)

% de crecimiento anual																		
Tipo de productos	Precio Sin IGV	Mes 01	Mes 02	Mes 03	Mes 04	Mes 05	Mes 06	Mes 07	Mes 08	Mes 09	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Año 01	Año 02	Año 03	Año 04	Año 05
Mesa de concreto	205.00	6,881	10,321	13,762	17,202	30,964	20,642	34,404	24,083	30,964	41,285	48,165	65,367	344,039	354,360	368,535	386,962	410,179
Banco de concreto	115.00	5,404	8,106	10,808	13,510	24,318	16,212	27,020	18,914	24,318	32,424	37,828	51,337	270,197	278,303	289,435	303,906	322,141
Macetero de concreto	75.00	4,028	6,042	8,056	10,069	18,125	12,083	20,139	14,097	18,125	24,167	28,194	38,264	201,389	207,430	215,728	226,514	240,105
Total de ingresos anuales		16,312	24,469	32,625	40,781	73,406	48,937	81,562	57,094	73,406	97,875	114,187	154,969	815,625	840,093	873,697	917,382	972,425

Sostenibilidad ambiental. Klassen (2001) refiere lo siguiente:

“Si la producción se anticipa a los nuevos requerimientos ambientales, le hace frente a la presión pública, integra las preocupaciones ambientales a todo el proceso de fabricación y a la cadena de suministros, y exhibe generalmente características de liderazgo ambiental, las operaciones de las organizaciones tendrán un enfoque más proactivo”. (p.257)

En este sentido, el modelo de negocio Art Concreto en todo el proceso de su cadena de suministro integra la sostenibilidad ambiental proactiva aprovechando los RCD como materia prima para la fabricación de mesas, bancos y maceteros de concreto donde el 50% del componente de la materia prima es el agregado de concreto obtenido de RCD. Al reutilizar el RCD, la empresa Art Concreto está contribuyendo a la reducción de RCD para minimizar la contaminación ambiental del suelo, los ríos y el mar donde finalmente son depositados estos residuos.

De igual manera, el modelo de negocio Art Concreto está alineado a los Objetivos de Desarrollo Sostenibilidad (ODS) de la Organización de la Naciones Unidas aplicando en sus procesos de fabricación y cadena de suministros las siguientes actividades que contribuyen al cumplimiento de los objetivos 12, 13 y 15 (Naciones Unidas, 2015).

ODS 12.- Producción y consumos responsables.

Art Concreto para reducir los niveles de dióxido de carbono en su proceso de producción utiliza energía renovable proveniente de panel solar para alimentar a las maquinarias tales como horno de quemado, mezclador de concreto, amoladora y alumbrado en el taller para los procesos de mezclado, secado, pulido y pintado en la producción de mobiliarios y accesorios decorativos de RCD. También, utiliza movilidad con gas natural para el transporte de materia prima e insumos, y para la distribución de producto terminado hacia al punto de venta.

ODS 13 y 15.- Acción por el clima y vida de ecosistema terrestre.

Art Concreto utilizar como materia prima los RCD no peligrosos que son reciclados y reutilizados para generar agregado de concreto de RCD mediante un proceso limpio en la empresa CICLO que cuenta con certificación para Gestión de RCD. Asimismo, se usará insumos ecológicos en la producción y se implementaran puntos de ecológicos de reciclaje en el taller y tienda. De esta manera, minimiza la contaminación ambiental que pone en peligro la vida y el ecosistema terrestre.

Sostenibilidad Social. Art Concreto como estrategia de sostenibilidad social, realizará el reciclaje de mobiliarios y accesorios decorativos de la marca Art Concreto en desuso en un punto ecológico en su tienda con la finalidad de reutilizar el RCD para la fabricación de mobiliarios que serán donados para decorar espacios públicos en zonas donde las áreas destinadas para parques y zonas creativas están abandonadas y son utilizados como botaderos de basura, lo cual, afecta la salud de la comunidad. Para rescatar y embellecer los parques y zonas recreativas para el bienestar de su comunidad, se buscará la participación activa de la municipalidad distrital, ONG y junta vecinal.

Sostenibilidad Financiera. La sostenibilidad financiera de la empresa Art Concreto se sustenta con los indicadores de rentabilidad del flujo de caja económico proyectado a cinco años (ver Tabla 16). De acuerdo con el resultado de los indicadores de rentabilidad del flujo de caja económico de la empresa Art Concreto, el aporte de capital de S/ 160,701 descontado con el Costo Promedio Ponderado de Capital (Tabla 11) traído al año cero genera un Valor Actual Neto (VAN) de S/ 119,869 y una TIR de 35% lo cual, indica que los cuatros accionistas por su aporte de capital de S/ 160, 701 obtendrán una rentabilidad monetaria equivalente a S/ 269,919 que es adicional sobre su capital. Además, el Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) es igual a 1.73, lo cual, indica que la inversión total destinado al proyecto Art Concreto lo recuperan en menos de dos años.

Concepto	Año 0	AÑO 1												Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
		Mes 01	Mes 02	Mes 03	Mes 04	Mes 05	Mes 06	Mes 07	Mes 08	Mes 09	Mes 10	Mes 11	Mes 12					
Inversión inicial	160,701	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cantidad de mesas		34	50	67	84	151	101	168	117	151	201	235	319	1678	1729	1798	1888	2001
Cantidad de bancos		47	70	94	117	211	141	235	164	211	282	329	446	2350	2420	2517	2643	2801
Cantidad de maceteros		54	81	107	134	242	161	269	188	242	322	376	510	2685	2766	2876	3020	3201
Precio de mesas		205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205
Precios de bancos		115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
Precio de maceteros		75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Ventas		16,312	24,469	32,625	40,781	73,406	48,937	81,562	57,094	73,406	97,875	114,187	154,964	815,625	840,093	873,697	917,382	972,425
(-) Costo de venta		4,372	6,558	8,744	10,930	19,674	13,116	21,860	15,302	19,674	26,232	30,604	41,533	218,597	225,155	234,161	245,869	260,621
Utilidad Bruta		11,941	17,911	23,881	29,851	53,732	35,822	59,703	41,792	53,732	71,643	83,584	113,431	597,028	614,938	639,536	671,513	711,804
(-) Gastos operativos		35,574	33,929	36,064	35,451	46,024	38,900	52,126	36,565	38,278	39,514	50,430	56,564	499,419	522,790	546,833	572,614	600,272
Utilidad Operativa		23,633	16,018	12,183	5,599	7,708	3,078	7,577	5,227	15,454	32,130	33,154	56,871	97,608	92,149	92,703	98,899	111,532
(-) Depreciación		-201	-201	-201	-201	-201	-201	-201	-201	-201	-201	-201	-201	2,413	2,413	2,413	2,413	2,413
Utilidad Antes del Impuesto		23835	-16219	-12384	-5801	7507	-3280	7375	5026	15253	31929	32953	56670	100022	94562	95116	101312	113945
(-) Impuestos (29.5%)		-	-	-	-	-	967	-2176	-1483	-4500	-9419	-9721	16718	-29506	-27896	-28059	-29887	-33614
Utilidad Después del Impuesto		23835	-16219	-12384	5,801	7,507	2,312	5,200	3,543	10,753	22,510	23,232	39,952	70,515	66,666	67,057	71,425	80,331
(+) Depreciación		201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	2,413	2,413	2,413	2,413	2,413
FLUJO DE CAJA NETO	160,701	23,633	-16,018	12,183	-5,599	7,708	-2,111	5,401	3,744	10,955	22,711	23,433	40,154	72,928	69,079	69,470	73,838	82,744
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	160,701	23,633	16,018	12,183	5,599	7,708	2,111	5,401	3,744	10,955	22,711	23,433	40,154	72,928	69,079	69,470	73,838	82,744

VAN	S/119,869
TIR	35%
PRI	1.73
ROI	1.75

Costo Ponderado de Capital (WACC). De acuerdo con el resultado de los indicadores de rentabilidad del flujo de caja económico de la empresa Art Concreto, el aporte de capital de S/ 160,701 descontado con el Costo Promedio Ponderado de Capital (ver Figura 19) traído al año cero genera un Valor Actual Neto (VAN) de S/ 119,869 y una TIR de 35% lo cual, indica que los cuatros accionistas por su aporte de capital de S/ 160, 701 obtendrán una rentabilidad monetaria equivalente a S/ 269,919 que es adicional sobre su capital. Además, el Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) es igual a 1.73, lo cual, indica que la inversión total destinado al proyecto Art Concreto lo recuperan en menos de dos años.

Figura 19

Costo Ponderado de Capital (WACC)

COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL		
Descripción de variables	Abreviatura	Valores
Tasa de descuento de accionistas	Ke	9.56%
Capital aportado por los accionistas	E	160,701
Préstamo del inversionista	D	-
(%) Costo del préstamo	Kd	9.56%
Tasa de Impuestos	T	29.5%
	WACC=	9.56%

Cabe indicar, que el WACC es igual al Costo de Oportunidad del Accionista (COK) porque el proyecto es financiado el 100% con aporte de capital de los accionistas.

En la Tabla 17 se analiza la relación de gastos operativos entre ventas, según el resultado los gastos operativos anuales representan de 61% a 63% de las ventas anuales y la relación de costos entre ventas es 27% en cada periodo. Entonces, la variación de los gastos operativos en cada periodo genera mayor sensibilidad de riesgo en los resultados de los ingresos económicos obtenidos por las ventas.

Tabla 17

Relación de Gastos y Costos entre Ventas Anuales del año 01 al año 05

Descripción	Año 01	Año 02	Año 03	Año 04	Año 05
Ventas (S/)	815,625	840,093	873,697	917,382	972,425
Gasto operativos (S/)	499,419	522,790	546,833	572,614	600,272
Gastos de ventas	125,008	129,262	133,270	138,052	143,700
Relación gastos / ventas (%)	61%	62%	63%	62%	62%
Costo de producción (S/)	218,597	225,155	234,161	245,869	260,621
Relación costos / ventas (%)	27%	27%	27%	27%	27%

También, en la Tabla 18 se realiza el cálculo del punto de equilibrio en unidades, según el resultado se requiere vender 5,615 unidades de los tres tipos de productos Art Concreto para alcanzar el punto de equilibrio en el año 01, donde la empresa no pierde, ni gana porque sus ingresos son iguales a sus costos más gastos. En cuanto, venda una unidad de producto después del punto de equilibrio recién estaría generando ganancias por la venta de mesas, bancos y maceteros Art Concreto.

Tabla 18

Punto de Equilibrio en Unidades en el Año 01

Descripción	Precio unitario sin IGV (S/)	Costo unitario (S/)	Margen de contribución en unidades monetarias (S/)	Demanda año 1	(%)Participación en ventas	Contribución Marginal ponderado (S/)	P.E. (Q) de unidades en general	P.E. (Q) en unidades de productos
Mesa	205	64	141	1678	25%	35	5,615	1,404
Banco	115	30	85	2350	35%	30		1,965
Macetero	75	15	60	2685	40%	24		2,246
Total			285.97	6713	100%	89		5,615

3.7 Implementación de la Solución al Problema de Negocio

3.7.1 Plan de Implementación

La empresa se constituirá como una sociedad anónima cerrada, denominada Art Concreto SAC, debidamente inscrita en Registros Públicos. Este tipo de sociedad es adecuada para registrar a los cuatro socios fundadores del negocio, siendo la actividad económica

principal la producción y comercialización de mobiliarios y accesorios decorativos. El capital del negocio será de S/160,710 y cada socio aportará en partes iguales. Este dinero será depositado en la cuenta corriente de la empresa al momento de la constitución para las compras de los activos fijos, los gastos preoperativos y para el capital de trabajo según se especifica en el punto 3.7.2 Presupuesto de implementación. De acuerdo a la Ley General de Sociedades, Ley 26887, el monto del capital social se dividirá en un mismo número de acciones nominativas de un valor nominal de un sol por acción.

En cuanto a la estructura organizacional se propone un jefe de operaciones que desarrollará también actividades de administración y finanzas, un jefe de producto, comercial y marketing, tres operarios, un ayudante que habilitará a los tres operarios y dos vendedores (ver Figura 20).

Figura 20

Estructura Organizacional



El domicilio fiscal de la empresa está ubicado en una zona industrial de San Juan de Miraflores, en un local alquilado de 100m² (ver Apéndice D). En este local se instalarán los equipos de fabricación, el área de producción y acabado, además se dispondrá de un espacio

para el almacén de productos terminados y las oficinas administrativas.

Para la implementación de la solución al problema, como también se ha señalado, se trabajará desde dos aristas: (a) alianzas estratégicas con las empresas que generen RCD, fidelizar la materia prima; y, (b) utilización de la misma para poder elaborar los productos mencionados. Sobre lo primero, se propone trabajar de forma conjunta con las pocas empresas que existen en Lima para el tratamiento – correcto- de los RCD y, de dicha forma, aligerar la presión de las inmobiliarias, por ejemplo, sobre el tema de la disposición final de los RCD. En cuanto a la segunda arista, la elaboración pasa por dos situaciones, la primera de ellas asociada a la desagregación de lo que puede servir en los RCD y aquello que no, para posteriormente elaborar los mencionados productos. Para ello, se ha identificado plantas de tratamiento de residuos sólidos a fin de trabajar con ellos mediante la generación de contratos privado de colaboración empresarial. Asimismo, resulta necesario generar alianzas con talleres de elaboración de este mobiliario sostenible.

De acuerdo con los resultados de las encuestas dirigidas a 73 personas, se identificó que el punto más estratégico para alquilar una tienda física para la venta, se encuentra en el distrito de Surco por tener uno de los precios de alquiler más accesible para la empresa, además es uno de los principales distritos donde residen los usuarios meta de acuerdo a los resultados de las encuestas (ver Apéndice E). Asimismo, se ha decidido iniciar con una sola tienda en esta etapa de evaluación de proyecto por temas de costos. Respecto al canal de venta para los productos, se definió que sea una tienda física porque un 67.6% de los clientes prefieren acudir a una tienda para comprar mobiliarios y accesorios decorativos fabricados con material reciclado de RCD, ya que quieren ver el material, tocarlo, conocer el tamaño real y más.

Como dato adicional, de acuerdo con el blog especializado en temas gastronómicos Mesa 24/7 (Arrarte, 2016), se ha identificado que de todas las ferias ecológicas existentes en

Lima, las mismas que no sólo se concentran en temas gastronómicos, dos de las principales se encuentran en el distrito de Surco tales como El Polo Green o Eco Market Surco, mientras que un número considerable relativamente cerca del mencionado distrito, tales como Bioferia de Miraflores, Bioferia Mercado Saludable La Molina, Bioferia de Surquillo y la Feria de la Universidad Agraria, lo cual resulta atractivo considerando la distancia de estas con la ubicación física de la tienda.

En esta primera etapa del proyecto se establecerán alianzas con las empresas inmobiliarias para la recolección de los residuos RCD. En total se iniciará el proyecto trabajando con siete inmobiliarias de Lima Metropolitana que se tienen como contacto y corresponden a empresas que generan grandes cantidades de Residuos de la Construcción y Demolición para ser usado en la fabricación de los mobiliarios y accesorios decorativos. En cada una de las obras inmobiliarias de estas empresas se colocarán contenedores para el acopio de los residuos RCD que se generan durante su actividad económica. El contenedor será de 20 pies con una capacidad de 33 m³ y una capacidad de carga máxima de 28 toneladas, cuyas medidas exteriores son: 6.10 metros de largo x 2.44 metros de ancho y 2.59 metros de alto (Logase, 2021). A continuación, se listan las empresas con quienes se podría generar un vínculo inicial (ver Tabla 19).

Tabla 19

Lista de Empresas Inmobiliarias con Quienes se Trabaja

Empresa	Ruc	Nombre de contacto	Cargo de contacto
C.M.V. Edificaciones S.A.	20377648847	Carmen Moreno	Gerente general
Servipro S.R.L.	20117258301	Luz Carrasco	Gerente comercial
Mache Constructores S. A	20509505731	Hugo Luis Ludeña	Gerente general
Marcan Inmobiliaria	20133793195	Rodrigo Martínez Díaz	Gerente general
Menorca Inversiones	20173223626	Stuart Elescano	Ingeniero de edificación
Bengala Inmobiliaria	20603813082	Johann Torres	Gerente legal
CyJ Inmobiliaria	20555593091	Álvaro Puga	Gerente general

Los operarios acudirán a la obra de manera programada cada vez que se generan los residuos y aproximadamente cada quince días para recolectar los residuos, seleccionarlos y dejarlos listos en los contenedores para el transporte hacia el proveedor CICLO, quien realiza el proceso de producción del agregado de concreto grueso y fino. El transporte estará a cargo de la empresa de transporte logístico “Transportes DNP” que usa gas natural como combustible para disminuir las emisiones de CO₂ y realiza transporte de carga a nivel nacional. La cantidad recolectada de residuos RCD para transportar será de 500 kg como mínimo para iniciar el transporte con el fin de optimizar los costos. El punto de recojo será desde la obra de construcción de la inmobiliaria hasta el punto de producción de agregado de concreto por la empresa CICLO en Cieneguilla. Posteriormente, se realiza el transporte del insumo desde la planta de CICLO hasta el taller de la empresa en San Juan de Miraflores. Finalmente, se proyecta que la implementación del proyecto durará tres meses, tal como se precisa en el Diagrama de Gantt (ver Tabla 20).

Producción. El insumo principal para la fabricación de los mobiliarios y accesorios decorativos son los Residuos de la Construcción y Demolición, tales como: residuos de concreto, ladrillos de concreto, hormigón y gravas que se desechan de la actividad económica de las inmobiliarias y que son donados por estas empresas. Estos residuos serán seleccionados en las mismas instalaciones de las obras, previa clasificación en contenedores de acero. En esencia, el principal material a reciclar de las inmobiliarias debe ser el hormigón (concreto más grava y ladrillos de concreto). Estos residuos RCD serán procesados a través de un tercero (Empresa CICLO) para obtener el concreto y agregado de concreto que es el insumo principal para la fabricación de los productos de la marca. El hormigón debe ser cortado y triturado hasta obtener un tamaño máximo de 5mm. Por tanto, el espesor de los productos debe ser mayor a este tamaño para no tener inconvenientes con la colocación y el acabado de los productos.

Tabla 20*Gantt de Actividades de Implementación*

GANTT DE ACTIVIDADES DE IMPLEMENTACIÓN																		
N°	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
			SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4
1	Constitución de empresa	JOAF	■	■	■	■												
2	Mejoras y acondicionamiento de local y tienda	JPCM	■	■	■	■												
3	Reunión de coordinación general con el equipo de trabajo	JOAF	■		■				■				■				■	
4	Reuniones con inmobiliarias para establecer alianzas	JOAF	■	■	■	■												
5	Reunión con empresa ciclo para establecer relaciones comerciales	JOAF	■	■	■	■												
6	Proceso de selección y capacitación del equipo de trabajo	JPCM		■	■	■	■	■	■	■								
7	Compra de activos fijos y materiales	JOAF					■	■	■	■								
8	Acopio de residuos RCD	JOAF							■	■								
9	Proceso de producción de productos	JPCM							■	■	■	■	■	■				
10	Control de calidad y acabado	JPCM									■	■	■	■				
11	Campañas de marketing y social media	JPCM					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
12	Empaquetado y abastecimiento de la tienda	JOAF													■	■	■	■
13	Reunión general para inicio de operaciones comerciales en el año 1	JOAF																■
	Jefe de operaciones, admin. y finanzas	JOAF																■
	Jefe de producto, comercial y marketing	JPCM																■

Los residuos de RCD que son clasificados provienen de los siguientes elementos constructivos:

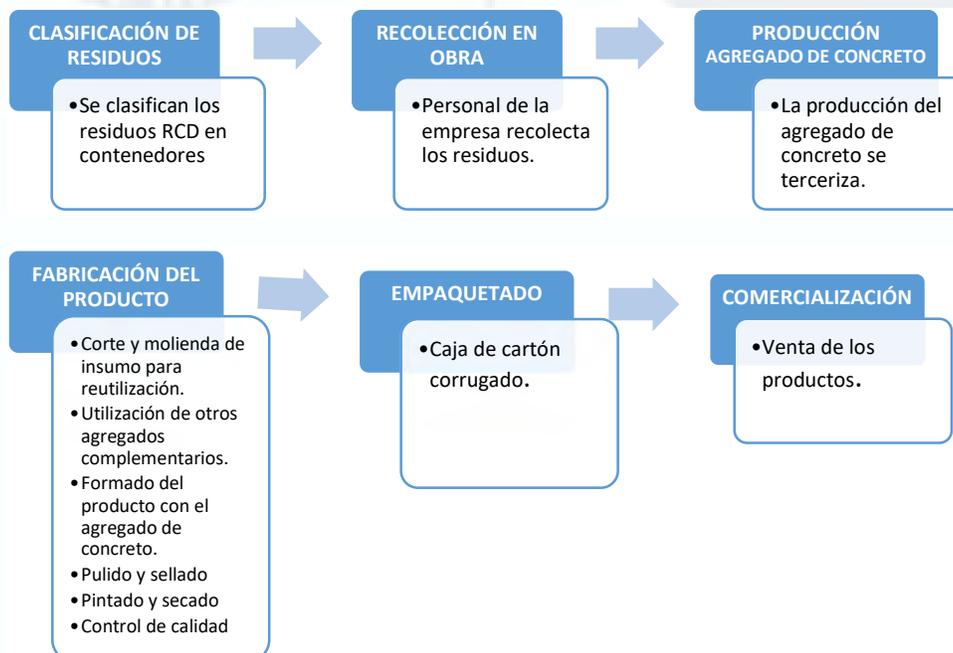
- Muros con ladrillos de concreto de divisiones de cuartos o interiores.
- Columnas y vigas de solo concreto o armado (concreto más acero).
- Losas de concreto macizo (Solo concreto y acero) o aligerada (aligerado porque incluye a parte del concreto ladrillo de arcilla o tecnoport).
- Cimientos (falsas zapatas, zapatas y vigas de cimentación, sobrecimientos)
- Pisos de concreto.

En resumen, el proceso de fabricación y comercialización se puede apreciar gráficamente (ver Figura 21).

El empaque será realizado mediante un proceso manual, para lo cual se usan las cajas de cartón corrugado reciclado que resalta las variables diferenciadoras del producto. El proveedor será Ecoempaques S.A.

Figura 21

Proceso de Fabricación de los Mobiliarios y Accesorios Decorativos



Marketing y distribución. Luego del empaquetado, los productos estarán listos para la comercialización mediante canales físicos y virtuales. Se aplica la estrategia PULL dado que la misma se basa en acciones de marketing enfocadas al cliente o consumidor finales con el fin de atraer su atención hacia la marca Art Concreto, para lo cual se hacen campañas publicitarias para que los consumidores demanden los productos.

En consecuencia, la comunicación con el cliente se hará por la página web de la empresa, redes sociales, WhatsApp, teléfono y presencialmente. Las redes sociales usadas serán: Facebook, Instagram, YouTube, grupos en WhatsApp, puesto que se considera que estas pueden ser más afectivas para el proceso de difusión masiva de la compra directa del producto y posicionar la marca. También se aplicará publicidad BTL para llegar a los consumidores con promociones por las redes sociales, por correo y WhatsApp: se ofrecerán descuentos por la compra al por mayor por el usuario meta, sorteos y *merchandising* al momento de la entrega del producto.

La tienda física estará ubicada en el distrito de Surco en el primer piso del centro comercial La Alborada (ver Apéndice E), es un punto estratégico de venta directa que contará con el stock disponible para exhibición y venta al público equivalente a la venta de un mes. En este punto también se entregarán *merchandising* para los clientes.

La empresa también venderá los productos a través de ferias en Lima donde se comercialicen productos de materiales reciclados y la entrega de los mismos se realizarán a través de Olva Courier. La entrega del producto se efectuará al día hábil siguiente de su entrega o en su defecto el mismo cliente podrá recoger el producto en la tienda. La garantía del producto es de seis meses para cualquier tipo de producto (mesas, bancos y maceteros). Hay que precisar que el precio del *delivery* representa un costo adicional al precio del producto, cuyo precio oscila entre S/10 a S/20.

Los medios de pagos son en efectivo, transferencias bancarias, con tarjetas de crédito

o débito o por aplicaciones como Yape, Lukita y Plin. En casos de reclamos, quejas o sugerencias, los clientes podrán expresar su insatisfacción por llamadas telefónicas, WhatsApp o colocando un reclamo en el libro de reclamaciones registrado en la web de la empresa, cuyas respuestas al cliente será en dos días de efectuado el reclamo con el fin demostrar agilidad en las respuestas y mostrar evidencias de ser una empresa ágil, sostenible e innovadora.

3.7.2 Presupuesto de Implementación

La inversión total del proyecto asciende a S/160,701 y está conformado por los activos fijos para la oficina y la maquinaria para la producción, además del capital de trabajo necesario para operar los primeros meses del negocio mientras crecen las ventas y poder funcionar con normalidad, por último, están conformados por los gastos preoperativos incurridos antes de iniciar las actividades del negocio, ya que se requiere de una cantidad inicial de 134 productos fabricados, listos y puestos en tienda, antes de iniciar actividades comerciales, asimismo incluye los gastos de patente de los diseños y procesos de elaboración y marca, entre otros.

Los productos iniciales fabricados antes de poner en marcha las operaciones serán usados para abastecer la tienda y atender la demanda el primer mes de operaciones. El importe total de la inversión será cubierto con el aporte de los socios, cada uno en partes iguales, cuyo importe total formará parte del capital social de la empresa y se dividirá en un mismo número de acciones nominativas de un valor nominal de un sol por acción, lo cual significa que cada socio fundador tendrá el mismo número de acciones, es decir será dueño del 25% de la empresa.

Hay que precisar que los gastos preoperativos se efectúan tres meses antes de poner en marcha el negocio en el mes uno. A continuación, se detallan los conceptos de la inversión total inicial (ver Tabla 21).

Ingresos por ventas	S/ 16,312	S/ 24,469	S/ 32,625	S/ 40,781	S/ 73,406	S/ 48,937	S/ 81,562	S/ 57,094	S/ 73,406	S/ 97,875	S/ 114,187	S/ 154,969	
	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	
Egresos	2,186	37,760	40,487	44,808	46,381	65,698	52,016	73,986	51,867	57,952	65,745	81,034	98,097
Costo de producción	2,186	2,186	6,558	8,744	10,930	19,674	13,116	21,860	15,302	19,674	26,232	30,604	41,533
Gastos operativos		35,574	33,929	36,064	35,451	46,024	38,900	52,126	36,565	38,278	39,514	50,430	56,564
	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
Ingresos- egresos	2,186	21,448	16,018	12,183	5,599	7,708	3,078	7,577	5,227	15,454	32,130	33,154	56,871

Mayor saldo negativo mensual acumulado

S/ -

21,448

Capital de trabajo

S/

21,448

Gasto Pre operativo	Cantidad	Medida	Costo U.	Costo Total
Pago de consultoría legal				200
Licencia de funcionamiento				300
Constitución de empresa				850
Registro de marca ART CONCRETO				950
Hp Impresora Multifuncional	1	Unidad	729	618
Escritorios	4	Unidades	299	1,014
Silla giratoria	4	Unidades	189	641
Andamios para almacén	1	Unidad	600	508
Amoladora 2400 watts	1	Unidad	820	695
Contenedor para RCD(usado)	1	Unidad	563	477
Moldes encofrado	20	Unidades	200	4,000
Herramientas para el taller				4,000
Gastos de venta				6,226
Gastos administrativos				8,550
Gastos de personal			0	69,592
Amoblamiento de oficina y taller				7,000
Garantía de alquiler tienda y oficina-taller por 2 meses				11,700
Panel solar para taller de producción y oficina				10,000

3.7.3 Factores Clave para el Éxito de la Implementación

Las condiciones que deberán darse para que la implementación del proyecto funcione de acuerdo a lo previsto, es decir, para que se realice con éxito, inicia con el compromiso de todos los miembros del equipo, los socios y clientes en relación a la propuesta de negocio sostenible, cuyo objetivo será el cuidado y preservación del medio ambiente. En ese sentido, en la empresa se creará una cultura de responsabilidad social ambiental donde los socios, trabajadores y sociedad en general trabajen por un bien común. Otra condición que debe darse para el logro de la implementación del proyecto son los recursos económicos que provienen del aporte de los socios y que deben gestionarse adecuadamente para disponer de ello de acuerdo a lo planificado y bajo un control presupuestal medido con indicadores de utilización.

Adicionalmente y como factor crítico para el éxito del proyecto, está el asegurar el material con el cual se elaborarán los productos, es decir, los RCD. De este modo, se ha identificado que muchas de las empresas constructoras en Lima, buscan obtener o mantener la certificación LEED, el cual se trata de un sistema de certificación de proyectos, acrónimo de Leadership in Energy & Environmental Design (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental). Con ello, se busca que las edificaciones no solo sean construidas con estándares de ecoeficiencia, si no, que también cumplan con requisitos de sostenibilidad, siendo uno de ellos, lo relativo a la disposición de los RCD. Por tanto, se buscará que los procesos que desarrolle Art Concreto, vayan en línea con cada uno de los criterios que son evaluados al momento del otorgamiento de la certificación LEED.

Los riesgos existentes después de la implementación, es no disponer de los Residuos de la Construcción y Demolición (RCD), siendo este el principal insumo para la fabricación de los mobiliarios y accesorios decorativos, en cuya situación la empresa “Art Concreto” quedaría desabastecida si las inmobiliarias deciden dejar de proveer dichos residuos u otras

nuevas optan por no donar; en tal situación se propone negociar directamente con las empresas autorizadas que depositan correctamente los desmontes de esta actividad, con el fin de disponer de los Residuos (RCD) en las mismas zonas autorizadas; asimismo, otra posibilidad que se propone es negociar con CICLO para que se encargue directamente del reciclaje de los RCD, además de procesar el material reciclado hasta convertirlo en agregado de concreto. Estos riesgos y otros más fueron analizados con el propósito de medir la probabilidad de ocurrencia, su impacto y cómo la empresa mitigará el hecho (ver Tabla 22).

Tabla 22

Matriz de Riesgo Después de la Implementación

Riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Impacto	Mitigación
Cobro de Residuos de la Construcción y Demolición (RCD)	Medio	Alto	Reingeniería de los procesos para optimizar costos. Incremento en el precio de venta.
No disponer de los Residuos de la Construcción y Demolición (RCD) de las inmobiliarias	Medio	Alto	Negociación con las empresas autorizadas que depositan correctamente los desmontes para disponer de los Residuos de la Construcción y Demolición (RCD) en las mismas zonas autorizadas. Negociaciones con CICLO para que ellos también se encarguen del reciclado de los RCD.
Nuevas normativas en temas de recolección de RCD	Bajo	Medio	Se trabaja en todo momento de acuerdo con las normas peruanas y estándares mundiales de recolección de RCD. Se incluyen aquí las relacionadas con el tema de la pandemia.
Incorporación de nuevos operarios	Medio	Bajo	Incorporar operarios contratados solo para las fechas que se requieren mayor mano de obra para el reciclaje o por temporadas de mayor demanda. Subir de manera justa el precio.
Ingreso de nuevos competidores directos	Medio	Medio	Se define nuevas estrategias de extensión de línea, con nuevos productos para ampliar la gama y seguir siendo competitivos.

3.8 Métricas que definen el éxito de la Solución al Problema de Negocio

Las métricas que definirán el éxito en la solución del problema de negocio se basan en cinco elementos: el primero relacionado a la satisfacción del usuario meta, en este caso personas que pertenecen a un NSE A, B y C, cuya posibilidad económica les permite comprar productos que buscan cuidar el medio ambiente y cuyo precio no resulta tan bajo, para medir

la satisfacción se ha planteado métricas de postventa como las encuestas de satisfacción que se envía por WhatsApp o correo a todos los clientes que realizaron alguna compra. Con esta métrica se busca conocer el nivel de experiencia que tuvo el cliente con relación al proceso de compra y el producto para promover la recompra. Se plantea que el 95% de los encuestados queden satisfechos con los productos y servicios recibidos por parte de la empresa.

Asimismo, se medirá el número de quejas y reclamos, y la evolución positiva mes a mes, con la aplicación de la mejora continua, en cuya situación se analiza semanalmente todas las incidencias, quejas y reclamos para implementar los planes de acción que correspondan.

También se medirá el tráfico de personas que hacen la búsqueda y visitas a la web a través del uso de la herramienta de Google Analytics. Finalmente, también se trabajará con las métricas de activación para conocer la cantidad de usuarios interesados en el producto que podrían convertirse en *leads* o clientes potenciales.

En segundo lugar, se medirá el comportamiento financiero relacionado con los gastos y costos, el precio de venta y las utilidades, los cuales deben alinearse a lo presupuestado. Se determinará el retorno sobre la inversión (ROI) para el primer año para conocer si el negocio es rentable luego de medir el beneficio y la inversión ($ROI = 1.79$). Asimismo, se elaborarán los estados financieros mensuales para conocer los resultados mensuales que analiza la situación de la empresa a nivel de costos, ingresos y utilidades.

En tercer lugar, también se medirá el desempeño productivo de las máquinas y del equipo de trabajo del área de producción, luego de analizar la capacidad instalada, utilizada u ociosa para aprovecharlos mejor, en consecuencia, se medirá la eficiencia en base a los tiempos de producción, el volumen de trabajo, la cantidad de desperdicios o mermas y su evolución mes a mes.

Por último, las métricas más relevantes para la empresa son los relacionados al impacto que generan sus actividades respecto al medio ambiente y la sociedad. Estas métricas

se alinean con los objetivos ODS u Objetivos de Desarrollo Sostenible aprobada por la Organización de las Naciones Unidas – ONU.

ODS 12.- Relacionados a la producción y consumo responsable. Debido al *boom* inmobiliario en la capital de Lima, la cantidad de RCD aumentó considerablemente y con ello aumentó la incorrecta disposición de estos RCD, ya que los desmontes deben ser llevados a lugares autorizados tales como los rellenos sanitarios y no ser arrojados inconscientemente en los espacios naturales como ríos, suelos, lomas y mar, ya que impacta negativamente en el ambiente, el ecosistema y la salud y bienestar de la población. En Lima, al día se producen 30 mil m³ de desmontes lo que equivale a 19 mil toneladas según la Cámara Peruana de la Construcción (Capeco) (León, 2017). De estos montones, el 70% se va al mar, ríos o lugares no autorizados, mientras que solo el 30% se destina a los lugares autorizados (León, 2017). En la empresa se plantea recolectar al mes una tonelada de residuos en promedio, lo que equivale a dejar de contaminar los ecosistemas en cantidades de 1,000 kg mensuales, los cuales dejarán de contaminar y degradar los ambientes naturales de Lima.

ODS 13.- Relacionados a las medidas para combatir el cambio climático y sus efectos. Se reducirán las emisiones de CO₂ con el uso de gas natural para el transporte de las cargas pesadas. De acuerdo a la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos – EPA (2021) indicaron que un galón de combustible quemado genera 8,887 gramos de emisiones de CO₂ por vehículos de transporte de carga, incluso podría multiplicarse debido al contenido de calor del combustible, mientras tanto los transportes a base de gas natural generan emisiones menores en 20% 30%. Por ejemplo, un camión que transporta RCD consume un litro de diésel por cada 1.2 kilómetros, es decir necesitaría 25 litros de combustible o 6.6 galones de combustible para recorrer 30 kilómetros de distancia, lo que genera 58,654 gramos de CO₂ (6.6 galones x 8,887 gramos por galón). En esta situación, la empresa reduciría la huella de carbono en mínimo 17,596 gramos de CO₂ por cada viaje con el uso de gas natural para el

transporte de carga desde las obras de la construcción hasta la planta de producción, lo que se traduce en una disminución de 844,620 gramos de CO₂ por año con solo realizar dos viajes al mes (17,596 gramos x 2 viajes ida x 2 viajes regreso x 12 meses).

ODS 15.- Relacionados a la vida de ecosistemas sostenibles. La empresa también ha implementado un programa de reciclaje de los mobiliarios y accesorios decorativos que son desechados luego de cumplir su tiempo de vida para los clientes. Se creará un punto ecológico, siendo un punto en la tienda donde los clientes dejarán los mobiliarios en desuso, para las personas que devuelvan los productos usados. Bajo esta premisa, estos productos que ya no se usan volverán a ser procesados para hacer uso del concreto reciclado (del que está compuesto) y volver a fabricar nuevos productos (mesas, bancos y maceteros), los cuales serán donados a las juntas vecinales y municipalidades para ser colocados en ambientes públicos, tales como: parques, bosques, zoológicos, paraderos plazas u otras zonas públicas para uso de la comunidad.

De esta manera se busca fomentar el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, ya que se evitará que los productos terminen botados en los suelos o arrojados a los ríos de Lima contaminando la biodiversidad, mas, sabiendo que los recogedores de basura informal tiran estos tipos de desechos a los ríos más cercanos que acaban con toda vida posible de plantas y animales. Con este programa de reciclaje de productos en desuso, se podrá evitar nuevamente el vertimiento de más de 10,000 kilogramos de concreto u hormigón en los recursos naturales, lo que equivale a 900 unidades anuales que se plantea recuperar a partir del tercer año de operaciones.

Capítulo IV: Conclusiones y Recomendaciones

4.1 Conclusiones

1. Se concluye que la normativa peruana permite que los RCD puedan ser reutilizados y reciclados para volver a ser utilizados en procesos constructivos. Asimismo, la norma no limita a que su uso, post reciclado, pueda ser distinta al de los temas constructivos, lo que posibilita la fabricación de los mobiliarios y accesorios decorativos en la ciudad de Lima. Pese a que los RCD se pueden reciclar, actualmente dichos RCD no son utilizados desde actividades como el reciclaje o reuso, tampoco se disponen correctamente en los botaderos autorizados para su tratamiento, ocasionando fuertes daños al medio ambiente.
2. Se determinó una oportunidad de negocio para que, mediante la utilización de los RCD, se puedan elaborar mobiliarios y accesorios decorativos sostenibles que permitan dar un tratamiento final a los RCD, contribuyendo con el cuidado del medio ambiente.
3. No se ha identificado empresa alguna que utilice materiales como los RCD para la implementación de alguna propuesta fuera del espectro del proceso constructivo, esto garantiza el elemento innovador en el presente proyecto, así como la sostenibilidad dado que el principio rector de todo está basado en la reutilización y generación de una economía circular.
4. También, se concluye que este negocio se encuentra en un escenario de océano azul, que daría la oportunidad de marcar la senda por la cual se desenvolvería el emprendimiento, siendo este el primer tipo de negocio en la ciudad de Lima. Además, el permanente crecimiento del sector construcción se muestra favorable en el país que permite el crecimiento sostenible del negocio, con lo cual la materia prima que es necesaria para nuestra propuesta, estaría garantizada.

5. Finalmente, se determinó que Art Concreto representa un modelo de negocio rentable y viable, ya que sus indicadores de rentabilidad demuestran que la empresa obtendrá ganancias para el horizonte de tiempo proyectado de cinco años, con un Valor Actual Neto (VAN) de S/ 119,869 ; una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 35% y un Periodo de Recuperación de la Inversión óptimo de 1.73 años.

4.2 Recomendaciones

1. Como se ha evidenciado a lo largo del presente trabajo, urge la necesidad de trabajar en acciones concretas destinadas a crear una cultura de reciclaje de los RCD. En ese sentido, es necesario, atendiendo a la normativa existente, implementar acciones ejemplares desde el lado empresarial y el emprendimiento para promover dicha cultura.
2. Asimismo, es fundamental la generación de alianzas entre el sector privado y aquellos encargados del establecimiento de políticas, si bien es cierto a la fecha existe un Reglamento para la disposición y tratamiento de los RCD, el mismo se cumple parcialmente, ya que existen muy pocas empresas especializadas en dicho tratamiento final de los RCD, lo que genera que en la actualidad gran parte de estos desmontes terminan en los botaderos ilegales.
3. Se recomienda impulsar el emprendimiento orientado en negocios sostenibles que hagan uso de otros componentes no peligrosos que se desechan de la actividad de la construcción y demolición, referidos a los residuos reutilizables, reciclables, aprovechables, etc. tales como: estructuras, concreto, hormigón, gravas, fachadas, acabados interiores, particiones interiores, etc. (MINAM, 2016).

Referencias

- Adams, M., Chen, T., Jayasuriya, A., & Shibata, E. (2020). *Resources, Conservation & Recycling*.
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0921344920304389?token=3235FADC2B777022050B5C8D874B201ED57802CE157A778855FBF96EE006B029C346B83AB1E3EE51C832C9DA36FC5D2A>
- Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos [EPA]. (2021). *Calculadora de equivalencias de gases de efecto invernadero - Cálculos y referencias*.
<https://espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/calculadora-de-equivalencias-de-gases-de-efecto-invernadero-calculos-y>
- Alcubilla, L. (2015). De la economía lineal a la circular: un cambio necesario. *El País*.
https://www.researchgate.net/publication/331806137_La_Economia_Circular_Como_Factor_De_Developmento_Sustentable_Del_Sector_Productivo
- Alsulami, B. (2018). Investigation of mechanical properties of recycled concrete with its related embodied energy and production cost: Saudi Arabian based study. *International Journal of Geomate*, April, 2018 Vol.14, Issue 44, pp.20-25 Geotec., Const. Mat. & Env., DOI: <https://doi.org/10.21660/2018.44.95553>
- Arrarte, M.R (2016). Guía de Ferias: Productores, orgánicas, saludables. Recuperado de:
<https://blog.mesa247.pe/guia-de-ferias-productores-organicas-saludables/>
- Arregui, X. (2010). *Estudio de viabilidad de una planta de tratamiento de RCDs en la Mancomunidad de Urola Medio, Guipúzcoa*. p 16.
<https://www.recercat.cat/handle/2072/172119>
- Arroyo Morocho, F. R. (2018). La Economía Circular Como Factor De Desarrollo Sustentable Del Sector Productivo. *INNOVA Research Journal*, 78-98.
<https://doi.org/10.33890/innova.v3.n12.2018.786>.

- Bedoya-Montoya, Carlos. (2017). Construcción de vivienda sostenible con bloques de suelo cemento: del residuo al material. *Revista de Arquitectura*. 20(1), 62-70. DOI: <http://dx.doi.org//10.14718/Rev.Arq.2018.20.1.1193>.
- Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*, 86(6), 84-92. Caótica: Lima es la tercera ciudad con más congestión vehicular en el mundo. (2019, 9 de junio). *Emprededores Upa*. https://emprededoresupa.files.wordpress.com/2010/08/p02_brown-design-thinking.pdf
- Cámara de Comercio (2020). Cámara Nacional de Comercio Producción Turismo y Servicios, 2020. Reporte regional. [en línea]. www.perucamaras.org.pe.
- Cámara Peruana de la Construcción (2020). La construcción en el Perú: de la emergencia a la postpandemia. *Informe Económico de la Construcción. Especial N° 29-30, junio 2020*. http://www.construccioneindustria.com/iec/descarga/IEC2930_0620.pdf
- Castillo-Vergara, M., Alvarez-Marin, A., & Cabana-Villca, R. (2014). Design thinking: como guiar a estudiantes, emprendedores y empresarios en su aplicación. *Ingeniería Industrial*, 35(3), 301–311.
- Choi, H., Oh, D., Kitagaki, R., & Noguchi, T. (2020). Renewable and Sustainable Energy Reviews. Recuperado de: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85089007124&origin=resultslist&sort=plff&src=s&st1=recycled+concrete&nls=&nls=&nls=&sid=3e7e63a364c6408d6576a810c369b41f&sot=b&sdt=c1&cluster=scoopenacces%2c%221%22%2ct%2bscopubyr%2c%222021%22%2ct&sl=>
- Defensoría del Pueblo. (2019). *¿Dónde va nuestra basura? Recomendaciones para mejorar la gestión de los residuos sólidos municipales*. Informe Defensorial N° 181 p. 206. <https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2019/11/INFORME-DEFENSORIAL-181.pdf>
- Lima fiscaliza transporte informal de desmonte para cuidar ríos de Lurín y Chillón (07 de

- febrero de 2021). *El Peruano*. <https://elperuano.pe/noticia/114869-lima-fiscaliza-transporte-informal-de-desmante-para-cuidar-rios-lurin-y-chillon>
- Gonzales, G., Zevallos A., Gonzales Castañeda, C., Núñez D., Gastañaga C., Cabezas, C., Naeher L., Levy K. & Steenland, K. (2014). Contaminación ambiental, variabilidad climática y cambio climático: una revisión del impacto en la salud de la población peruana. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342014000300021
- Haro, G. (s.f.). Propósito de Transformación Masiva. *Emprendedor social*.
<http://www.emprendedor-social.org/proposito-de-transformacion-masivo/>
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: McGraw-Hill
- Higuchi, Angie. (31 de Julio de 2015). Características de los consumidores de productos orgánicos y expansión de su oferta en Lima. Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico. Recuperado de: <http://www.scielo.org.pe/pdf/apuntes/v42n77/a02v42n77>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. 2021. Informe Técnico - Situación del Mercado Laboral en Lima Metropolitana. Anual: Enero – diciembre 2021. Trimestre móvil: octubre - noviembre – diciembre 2021. N° 01 enero 2022.
<https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/01-informe-tecnico-mercado-laboral-oct-nov-dic-2021.pdf>.
- Kaza, Silpa; Yao, Lisa C.; Bhada-Tata, Perinaz; Van Woerden, Frank. 2018. *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Urban Development; Washington, DC: World Bank.
<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317> License: CC BY 3.0 IGO.”
- Klassen, Robert D. (2001). Plant-level Environmental Management Orientation: The Influence of Management Views and Plant Characteristics. *Production and Operations*

- Management*, 10(3), 257. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2001.tb00374.x>.
- Lara, J. (07 de junio de 2019). *Contaminación extrema: la indiferencia y la basura envenenan los ríos de la capital*. El Comercio. <https://elcomercio.pe/lima/sucesos/contaminacion-extrema-indiferencia-basura-envenenan-rios-capital-noticia-ecpm-642643-noticia/>
- León, P. (26 de agosto de 2017). *En Lima se generan 19 mil toneladas de desmonte al día y el 70% va al mar o ríos*. El Comercio. <https://elcomercio.pe/lima/sucesos/lima-generan-19-mil-toneladas-desmonte-dia-70-mar-rios-noticia-453274-noticia/#:~:text=En%20Lima%20existen%20seis%20lugares,exclusivamente%20para%20desmonte%20de%20construcciones.&text=Mientras%20tanto%2C%20el%2070%25%20de,los%20puntos%20autorizados%2C%20se%3%B1ala%20Capeco>
- Logase. (2021). *Contenedor 20 pies*. Logase. [https://logisber.com/blog/contenedor-20-pies#:~:text=%E2%80%9CEI%20contenedor%20de%2020%20pies,toneladas%20\(28.00%20kg\).%E2%80%9D&text=Sus%20medidas%20exteriores%20son%3A%206,8%20pies%20y%206%20pulgadas\)](https://logisber.com/blog/contenedor-20-pies#:~:text=%E2%80%9CEI%20contenedor%20de%2020%20pies,toneladas%20(28.00%20kg).%E2%80%9D&text=Sus%20medidas%20exteriores%20son%3A%206,8%20pies%20y%206%20pulgadas)).
- Maia, C., & Durante, M., & Amorim, E. & da Silva, R. (2020). Incorporation of recycled aggregates from construction and demolition waste in paver blocks. *Revista Ibracon de Estruturas e Materiais*. Volumen 3 (4), 1-13. DOI: 10.1590/s1983-41952020000400005
- Martínez, Adriana & Porcelli, Adriana. (2017). Una nueva visión del mundo: la ecología profunda y su incipiente recepción en el derecho nacional e internacional (primera parte). DOI: <http://dx.doi.org/10.21503/lex.v17i23.1679>
- Ministerio del Ambiente. (01 de junio de 2013). *Ley general del ambiente - Ley N° 28611*. Ministerio del Ambiente - MINAM. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/06/ley-general-del-ambiente.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (01 de junio de 2016). *Perú 2030: la visión del Perú que queremos*.

- Ministerio del Ambiente - MINAM. https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/07/Peru-2030_la-visi%C3%B3n-del-Per%C3%BA-que-queremos.pdf
- Ministerio del Ambiente. (2016). *Manejo de residuos de construcción y demolición en obras menores*. Ministerio del Ambiente - MINAM.
<https://redrrss.minam.gob.pe/material/20160622094218.pdf>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2020). *Lineamientos de Prevención y Control frente a la propagación del COVID-19 en la ejecución de Obras de Construcción*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS.
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/671227/Lineamiento_de_Prevencion_y_Control_del_COVID-19_en_Obras_Construccion.pdf
- Morato, Jordi., Tallin, Nicola. & Jiménez, Luis (2017). Situación y evolución de la Economía Circular en España. Fundación COTEC para la Innovación.
https://www.researchgate.net/publication/320595777_Situacion_y_evolucion_de_la_Economia_circular_en_Espana
- Municipalidad de Lima. (04 de diciembre de 2019). *Conoce las empresas autorizadas para depositar desmonte*. Municipalidad de Lima.
<https://www.munlima.gob.pe/noticias/item/39197-conoce-las-empresas-autorizadas-para-depositar-desmonte>
- Municipalidad del Callao. (16 de agosto de 2017). *Resolución de licencia de edificación*.
Municipalidad del Callao. https://besco.com.pe/wp-content/uploads/2020/10/5.2.-ALT_Licencia-de-Obra-N-073-2017-Etapa-2.pdf
- Naciones Unidas. (2015). Objetivos de desarrollo sostenible.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

- Nasr, N. (2019). Disruptive innovations and the circular economy: IE. *ISE; Industrial and Systems Engineering at Work*, 51(6), 24. <https://search.proquest.com/trade-journals/disruptive-innovations-circular-economy/docview/2236121754/se-2?accountid=43860>
- Pacheco Bustos, C. A., Fuentes Pumarejo, L. G., Sánchez Corte, É. H., & Rondón Quintana, H. A. (2017). Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde su modelo de gestión. *Ingeniería y Desarrollo*, 35(2), 533–555. <https://doi-org.ezproxybib.pucp.edu.pe/10.14482/inde.35.2.10174>
- Peñaloza, L. (2019). Economía circular: una nueva propuesta para el Perú. Publicaciones económicas. Recuperado de: <https://doi.Org/10.37073/puriq.1.02.48>.
- Ries, E. (2012). *El Método Lean Startup*. Leader summaries. <https://www.leadersummaries.com/ver-resumen/el-metodo-lean-startup>
- Rodríguez, J. M. (2017). Economía circular, un principio sin fin. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6828555.pdf>.
- Santos, David., Delgado, Belén & Martínez, Augusto (2011). Gestión de residuos en las obras de construcción y demolición, Segunda Edición. Tornapunta Ediciones. <http://libreria.fundacionlaboral.org/ExtPublicaciones/GestionResiduos2.pdf>
- Severiche-Sierra, Carlos, & Gómez-Bustamante, Edna, & Jaimes-Morales, José (2016). La educación ambiental como base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible. *Telos*, 18(2), 266-281. [Fecha de Consulta 2 de marzo de 2021]. ISSN: 1317-0570. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=993/99345727007>
- Silva, Y., Robayo, R., Matthey, P., & Delvasto, S. (2015). Obtención De Concretos Autocompactantes Empleando Residuos De Demolición. *La Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales, RLMM*, 35(1), 86–94.

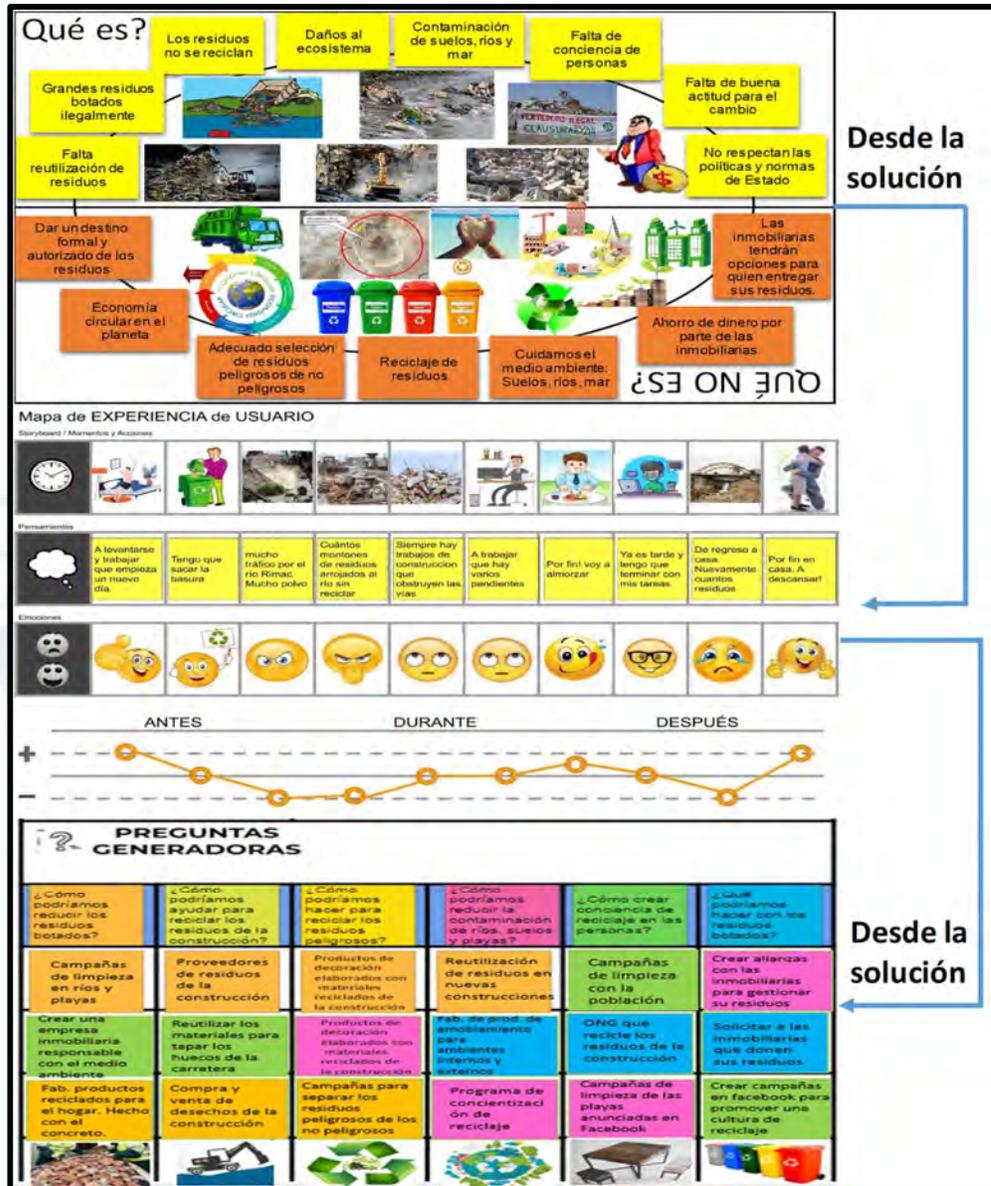
Zhao, Z., & Zhang, Y. (2020). Impact of Smart City Planning and Construction on Economic and Social Benefits Based on Big Data Analysis. <https://doi.org/10.1155/2020/8879132>



Apéndice A: Planteamiento de la Solución al Problema

Figura A1

Aplicación del Pensamiento Visual en las Herramientas Ágiles



Apéndice B: Cuestionario de Preguntas para la Entrevista a Empresas

Inmobiliarias

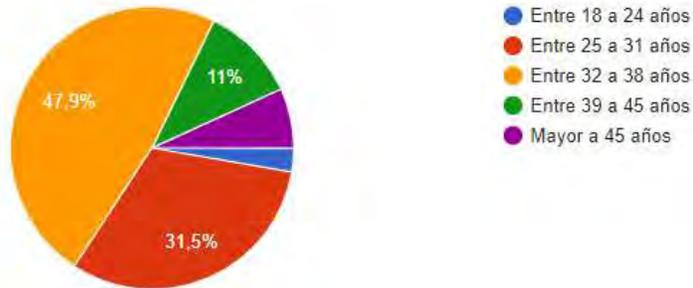
1. ¿Cómo gestionan los residuos de construcción y demolición de sus proyectos inmobiliarios?
2. ¿Cuánto de presupuesto destinan para la gestión de los residuos de construcción y demolición?
3. ¿Qué problemas ha tenido con sus proveedores del servicio de gestión de residuos de construcción y demolición?
4. ¿Por qué cree que los residuos de construcción y demolición terminan arrojados en los ríos y las orillas del mar?
5. Actualmente, ¿Qué actividades de responsabilidad social están desarrollando para reducir la contaminación ambiental?
6. ¿Donaría los residuos de construcción y demolición a una empresa que garantice una gestión eficiente de estos desechos para reducir la contaminación ambiental?
7. Los residuos de construcción y demolición. ¿Cada qué tiempo requiere que se recoja de sus proyectos inmobiliarios?

Apéndice C: Cuestionario de Preguntas para la Encuesta Dirigida al Segmento de Clientes

Link de la encuesta online: <https://forms.gle/aCTA7i2LMngvRh186>

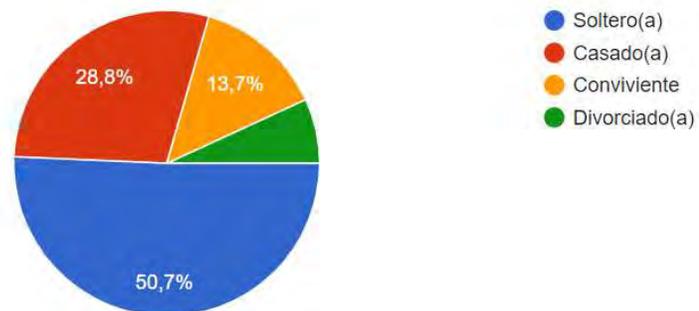
1. ¿Cuál es el rango de tu edad?

73 respuestas



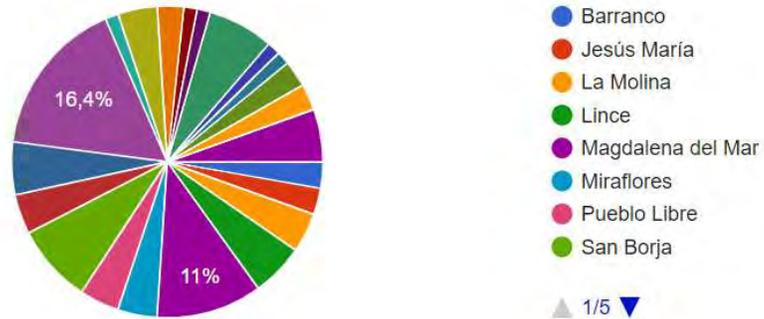
2. ¿Cuál es tu estado civil?

73 respuestas



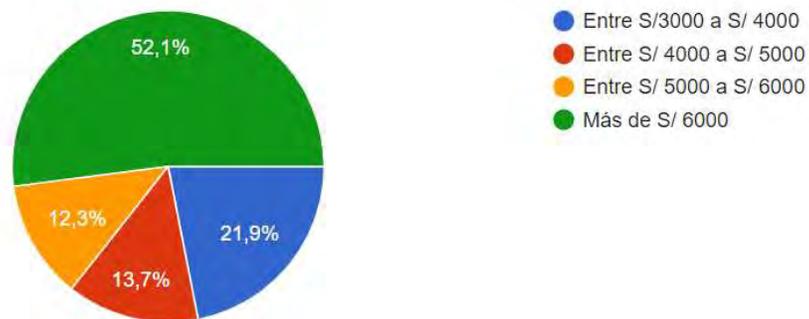
3. ¿En qué distrito vives?

73 respuestas



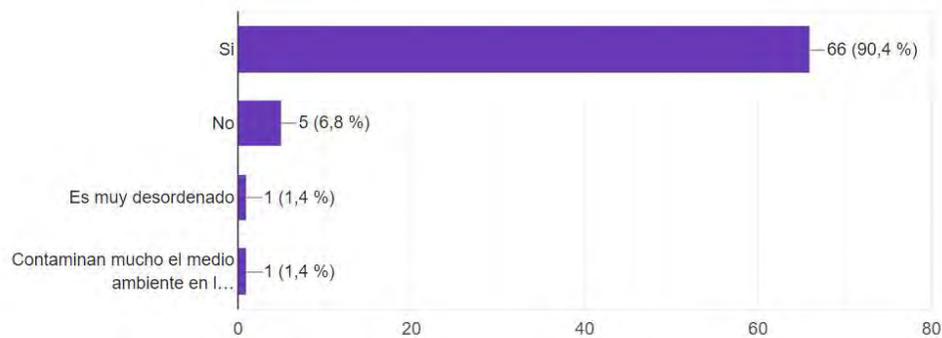
4. ¿En cuál de los rangos se encuentra el salario promedio mensual que percibes?

73 respuestas



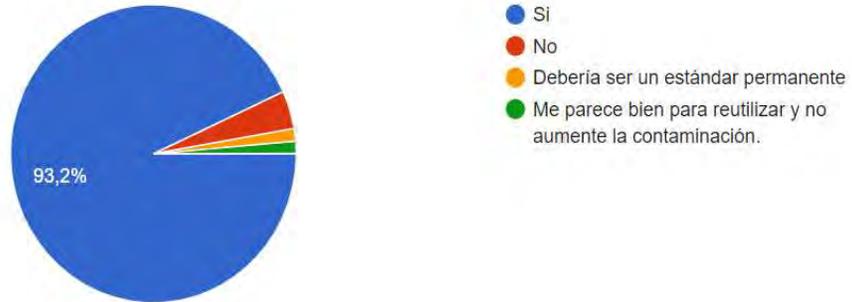
5. ¿Consideras que en Lima Metropolitana, existe un impacto al medio ambiente ocasionado por los residuos de construcción y demolición?

73 respuestas



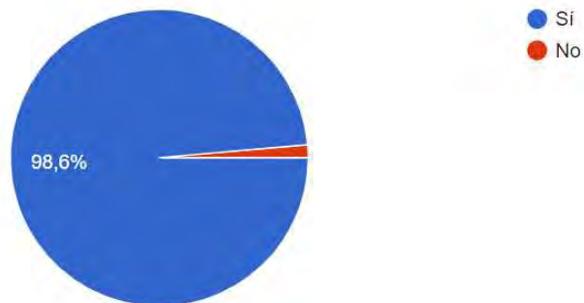
6. Te parece adecuado que determinados productos decorativos, en su proceso de fabricación incluyan material reciclado o reutilizable?

73 respuestas

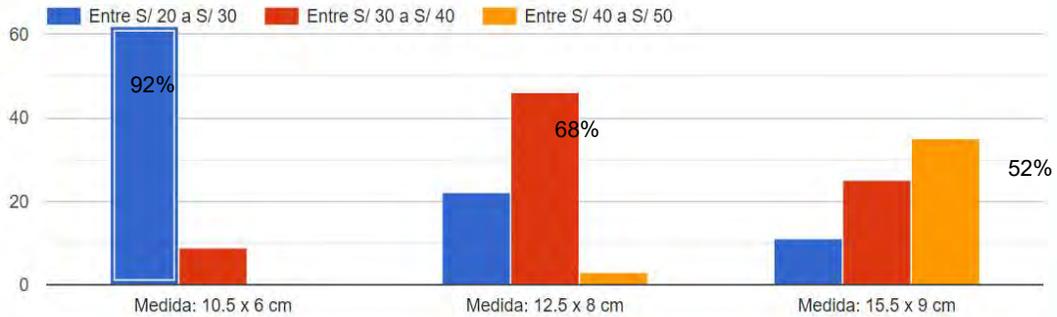


7. ¿Estás dispuesto a comprar productos decorativos fabricados con material reciclado de construcción?

71 respuestas

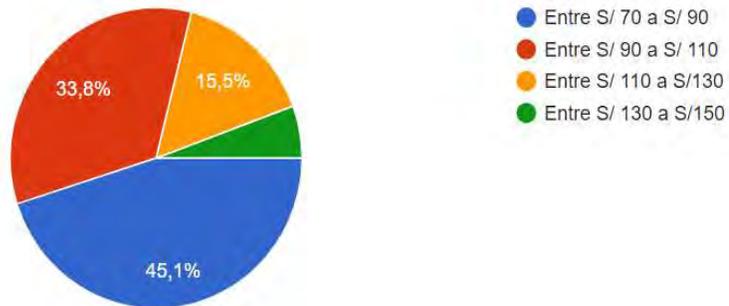


8. El macetero mostrado han sido elaborado con materiales reciclados de residuos de construcción y demolición, lo cual, contribuye con el cuidado del medio ambiente, ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar?



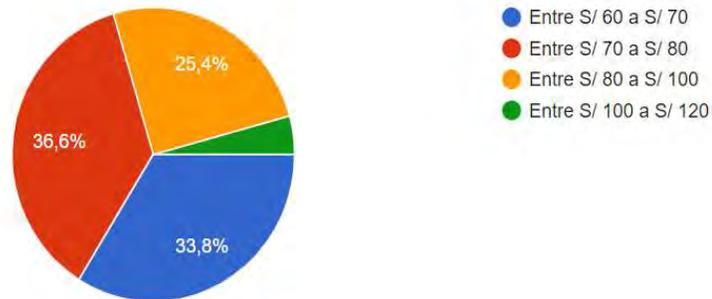
9. La mesa mostrada han sido elaborada con materiales reciclados de residuos de construcción y demolición, lo cual, contribuye con el cuidado del medio ambiente, ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar?

71 respuestas



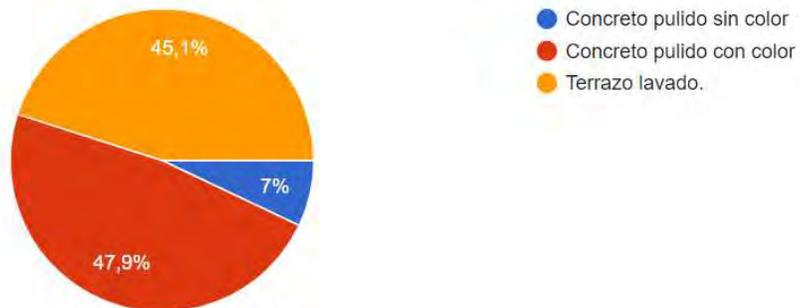
10. El banco mostrado han sido elaborado con materiales reciclados de residuos de construcción y demolición, lo cual, contribuye con el cuidado del medio ambiente, ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar?

71 respuestas



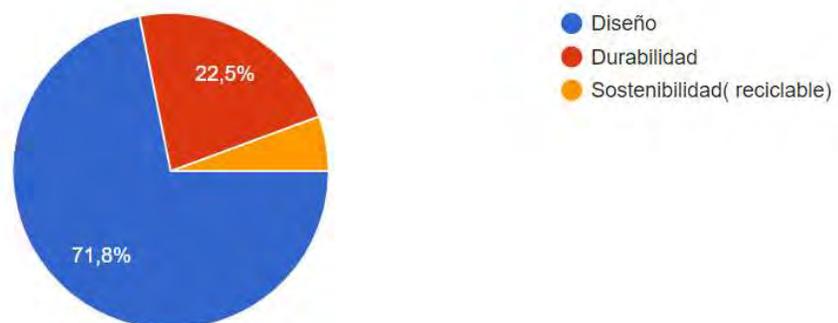
11. Para el diseño de mobiliarios y accesorios de decoración para tu casa. ¿Qué estilo prefieres?

71 respuestas



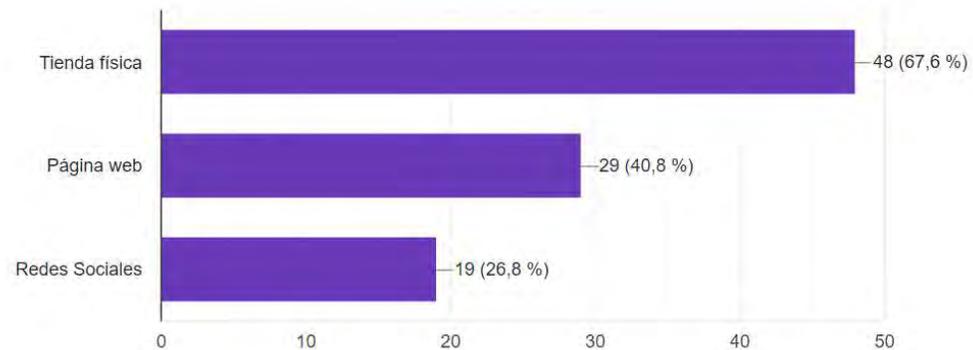
12. ¿Qué valoras más, cuando compras un producto decorativo para tu casa?

71 respuestas



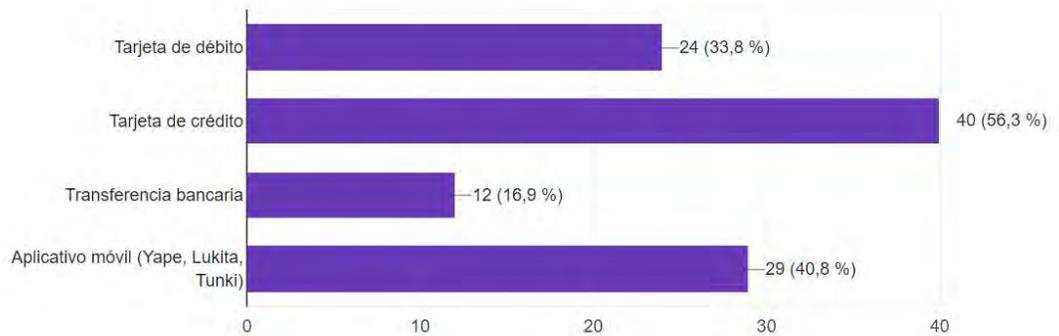
13. ¿Dónde prefieres comprar un producto decorativo para tu casa?

71 respuestas



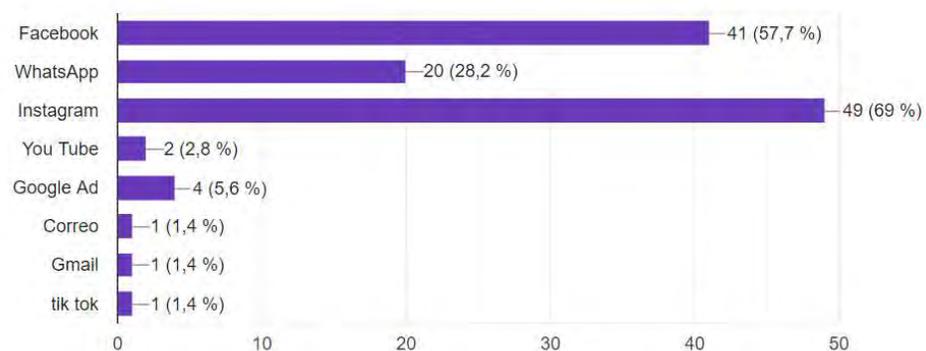
14. ¿Qué medios de pago prefieres utilizar para la compra de productos decorativos?

71 respuestas



15. ¿Qué medios de publicidad prefieres para recibir información de los productos decorativos?

71 respuestas



Apéndice D: Alquiler de Local Industrial

ALQUILER DE LOCAL INDUSTRIAL ?I 2?



[Ver otras fotos \(15\)](#)

550 Dolares

100 m² (5 Dolares/m²)

Lima, Región de Lima

Código de Referencia: 163191

Enviar este anuncio por Correo

Mas opciones

¿Algo está mal en este aviso?

¿Cree que es un fraude?

[Tuittear](#) [Agregar a Facebook](#)

ALQUILER DE LOCAL INDUSTRIAL ?I 2? Alquiler de local industrial, ideal para almacén o taller. Área: 100m2 distribuidos en 3 pisos de 33 m2 cada uno Piso: 3 más azotea Rubro: Taller, almacén, I 2 . Descripción: - 3 ambientes más azotea. - 1 baño - Entrada independiente - Excelente iluminación - Pozo a tierra Ubicación: - Estratégicamente ubicado en lotización industrial SJM Referencias: - A pocas cuadras del tren, Atocongo. - Cerca de mercado y supermercados Metro. - A 2 cuadras del Mall Del Sur -acceso desde panamericana sur y Av los Héroes Precio: Alquiler: USD 550 Luz : Medidor independiente. Agua : independiente. Condiciones: Contrato mínimo: 2 año. 1 mes de adelanto y 1 de garantía (1 x 1)

Ubicación del Inmueble



http://www.doomos.com.pe/de/915343_alquiler-de-local-industrial-i-2.html

Apéndice E: Alquiler de Tienda Física

ALQUILO LINDA TIENDA EN CENTRO COMERCIAL SURCO



1.200 Soles

27 m² (44 Soles/m²)

Surco, Región de Lima

Enviar este anuncio por Correo

Mas opciones

¿Algo está mal en este aviso?

¿Cree que es un fraude?

[Twitter](#) [Agregar a Facebook](#)









OCASIÓN SE ALQUILA LINDA TIENDA EN CENTRO COMERCIAL LA ALBORADA – SURCO (ALTURA CUADRA 46 DE AV. BENAVIDES)

Tienda N° 108 - Área 27 m2 1er. Nivel

EL INGRESO AL CENTRO COMERCIAL ES POR EL COSTADO DEL BANCO INTERBANK.

UBICADA EN LA MEJOR ZONA DE SURCO CON MUCHA AFLUENCIA DE PÚBLICO, CERCA A BANCOS Y LOCALES COMERCIALES.

PRECIO DE ALQUILER S/. 1,200 NUEVOS SOLES

2 MESES DE GARANTIA X 1 MES DE ADELANTO

CONTRATO MINIMO POR 1 AÑO

IDEAL PARA NEGOCIO DE VENTA DE ROPA, CARTERAS, BILLETAS, JOYAS, ARTESANÍA, MANICURE Y/O PEDICURE O PARA USO DE OFICINA.

INFORMES AL CEL. 989-382-445 / 980-946-906

La tienda física se ubica en el Centro Comercial La Alborada en Surco en la Tienda N° 108 del primer piso, ideal para vender los mobiliarios y accesorios decorativos. El tamaño es de 27 m². Precio S/1200 + S/71 por gastos de adicionales de mantenimiento.

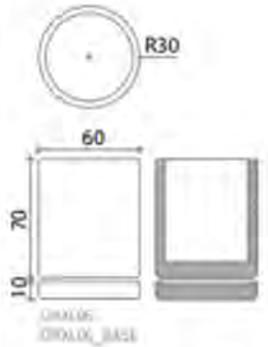


FOTOS DEL INTERIOR DE LA TIENDA



http://www.doomos.com.pe/de/23744_alquilo-linda-tienda-en-centro-comercial-surco.html

Apéndice F: Especificaciones Técnicas del Producto

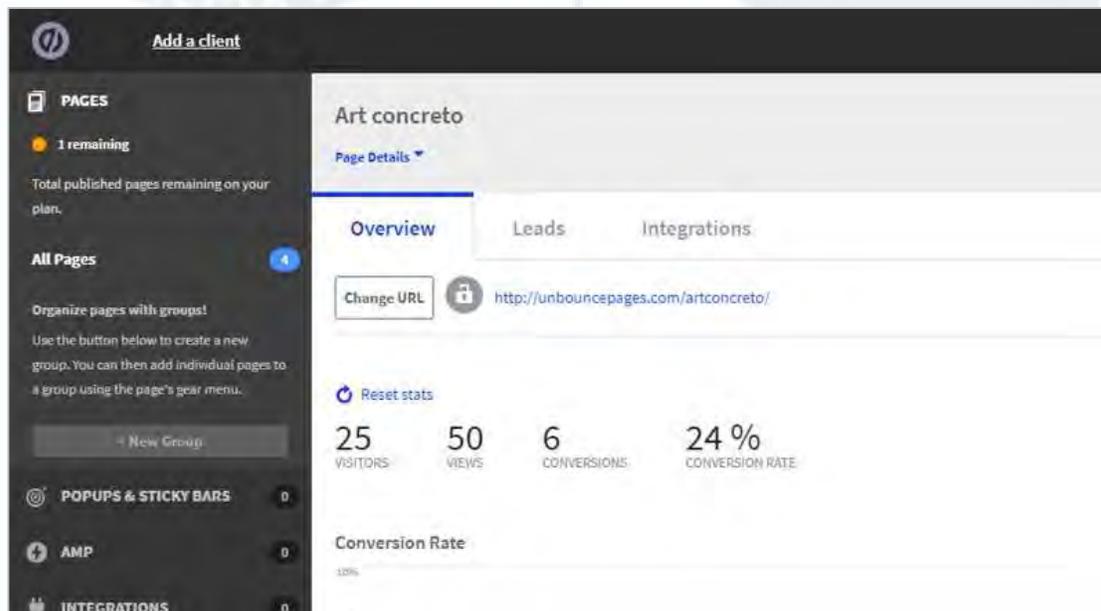
ART CONCRETO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		ORDEN DE PRODUCCIÓN: OP-00200-2021																											
			FECHA PROGRAMACIÓN: 01/05/2021																											
			Ficha Técnica: Versión 1																											
Marca:	ART Concreto																													
Línea de producto:	Accesorios decorativos	Profundidad de Línea:	Macetero																											
Descripción:	Macetero de concreto armado y base circular. Fabricado con materiales reciclados de Residuos de la Construcción y Demolición que contribuye con el cuidado del medio ambiente.																													
Material:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Descripción</th> <th style="text-align: left;">Cantidad</th> <th style="text-align: left;">Medida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cemento ecológico</td> <td></td> <td>0.5 kilo</td> </tr> <tr> <td>Agregado de concreto RCD</td> <td></td> <td>1 kilo</td> </tr> <tr> <td>Arena gruesa</td> <td></td> <td>0.5 kilo</td> </tr> <tr> <td>Aditivo Epóxico adhesivo ecológico</td> <td></td> <td>0.2 kilo</td> </tr> <tr> <td>Sellador acabado brillante ecológico</td> <td></td> <td>0.2 litro</td> </tr> <tr> <td>Consumo electricidad en KWS x 20 minutos</td> <td></td> <td>0.191 kws</td> </tr> <tr> <td>Consumo de agua</td> <td></td> <td>0.001 litro</td> </tr> <tr> <td>Caja Corrugada (empaquete-embalaje)</td> <td></td> <td>1 unidad</td> </tr> </tbody> </table>	Descripción	Cantidad	Medida	Cemento ecológico		0.5 kilo	Agregado de concreto RCD		1 kilo	Arena gruesa		0.5 kilo	Aditivo Epóxico adhesivo ecológico		0.2 kilo	Sellador acabado brillante ecológico		0.2 litro	Consumo electricidad en KWS x 20 minutos		0.191 kws	Consumo de agua		0.001 litro	Caja Corrugada (empaquete-embalaje)		1 unidad		
Descripción	Cantidad	Medida																												
Cemento ecológico		0.5 kilo																												
Agregado de concreto RCD		1 kilo																												
Arena gruesa		0.5 kilo																												
Aditivo Epóxico adhesivo ecológico		0.2 kilo																												
Sellador acabado brillante ecológico		0.2 litro																												
Consumo electricidad en KWS x 20 minutos		0.191 kws																												
Consumo de agua		0.001 litro																												
Caja Corrugada (empaquete-embalaje)		1 unidad																												
Diseño:	Terrazo lavado <input checked="" type="checkbox"/> Concreto pulido con color <input type="checkbox"/> Concreto pulido sin color <input type="checkbox"/>																													
Tamaños:	Mediano: Capacidad de 20 kilos <input checked="" type="checkbox"/> Grande: Capacidad de 35 kilos <input type="checkbox"/>																													
Medidas:	Macetero: 10,5 x 6 cm																													
Características	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: small;">DIBUJO: CONCRETO_BASE</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Lote mínimo (Q): 100 </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p style="text-align: center;">- Material principal: Concreto - Acabado: Pulido y sellado</p>																													
Etiqueta	La etiqueta indica: La marca, nombre del fabricante, ruc, producto Peruano, materia prima, código de producto (al espaldar de la etiqueta). La cara principal de la etiqueta muestra un mensaje emocional para el cliente, la cual podrá personalizar.																													
Empaque y embalaje	Se embala en caja de cartón corrugado y reciclado. Proveedor: Ecoempaques S.A.																													
Precauciones	Se recomienda no cargar más peso de lo recomendado dentro de los maceteros, ni dejarlos caer de alturas.																													
Vida útil	8 años.																													

Apéndice G: Landing Page

Link de la landing page: <http://unbouncepages.com/artconcreto/>



De un total de 25 personas que visitaron la landing page, 6 registraron sus datos en el formulario de la página, lo que genera un factor de conversión de 24%, siendo un resultado favorable permitiendo concluir que la posibilidad de continuar con la idea de negocio, resulta factible.



Apéndice H: Costo de Producción Unitario (Variable y Fijo)

Macetero: 10.5 x 6 cm

Descripción	Cantidad	Medida	Costo U.
Costo variable unitario de macetero			S/. 13.77
Cemento ecológico	0.5	kilo	S/. 0.26
Agregado de concreto RCD	1	kilo	S/. 0.01
Arena gruesa	0.5	kilo	S/. 0.07
Aditivo Epóxico adhesivo ecológico	0.2	kilo	S/. 8.37
Sellador acabado brillante ecológico	0.2	litro	S/. 3.90
Consumo electricidad en KWS x 20 minutos	0.191	kws	S/. 0.15
Consumo de agua	0.001	litro	S/. 0.0037
Caja Corrugada (empaque-embalaje)	1	unidad	S/. 1.00

Mesa: 50 x 50 x 80cm

Descripción	Cantidad	Medida	Costo U.
costo variable unitario de mesa			S/. 62.10
Cemento ecológico	1	kilo	S/. 0.52
Agregado de concreto RCD	2	kilo	S/. 0.02
Arena gruesa	1	kilo	S/. 0.15
Aditivo Epóxico adhesivo ecológico	0.4	kilo	S/. 16.75
Sellador acabado brillante ecológico	0.4	litro	S/. 7.80
Pintura ecológica	0.4	litro	S/. 6.06
Malla de metal	2500	cm	S/. 12.63
Madera pino liston	320	cm	S/. 16.0
Consumo electricidad en KWS x 20 minutos	0.191	kws	S/. 0.15
Consumo de agua	0.002	lt3	0.0073
Caja Corrugada (empaque-embalaje)	1	unidad	S/. 2.00

Banco: 35 x 35 x 60cm

Descripción	Cantidad	Medida	Costo U.
costo variable unitario de banco			S/. 28.69
Cemento ecológico	0.75	kilo	S/. 0.39
Agregado de concreto RCD	1.5	kilo	S/. 0.015
Arena gruesa	0.75	kilo	S/. 0.110
Aditivo Epóxico adhesivo ecológico	0.25	kilo	S/. 10.47
Sellador acabado brillante ecológico	0.25	litro	S/. 4.87
Pintura ecológica	0.25	litro	S/. 3.79
Malla metálica	1225	unidad	S/. 6.19
Madera pino liston	240	cm	S/. 1.20
Consumo electricidad en KWS x 20 minutos	0.191	kws	S/. 0.15
Consumo de agua	0.002	lt3	0.00732
Caja Corrugada (empaque-embalaje)	1	unidad	S/. 1.50

Costo fijo total	Cantidad	Medida	Costo U.	Año 01	Año 02	Año 03	Año 04	Año 05
Diseño artístico - Estudio de arte	50	unidades	40 2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Diseño arquitectónico - Estudio de Arquitectura	50	unidades	50 2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Estudio de productos - Estudio de decoración y amoblamiento	50	unidades	50 2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Diseño de estructura de refuerzo y de metal - Estudio de ingeniería	50	unidades	30 1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Mantenimiento de maquinarias de producción	3	unidades	500 1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Total costo fijo				10,000	10,000	10,000	10,000	10,000

Costo fijo unitario Producto	% partic.	Año 01	Año 02	Año 03	Año 04	Año 05
Mesa de concreto	25%	1.49	1.45	1.39	1.32	1.25
Banco de concreto	35%	1.49	1.45	1.39	1.32	1.25
Macetero	40%	1.49	1.45	1.39	1.32	1.25

Costo Unitario de productos	Año 01	Año 02	Año 03	Año 04	Año 05
Mesa de concreto	63.59	63.54	63.49	63.42	63.35
Banco de concreto	30.18	30.14	30.08	30.02	29.94
Macetero	15.26	15.22	15.16	15.09	15.02

Apéndice I: Gastos Operativos

Gastos operativos mensuales	Mes 0	Mes 01	Mes 02	Mes 03	Mes 04	Mes 05	Mes 06	Mes 07	Mes 08	Mes 09	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Año 01	Año 02	Año 03	Año 04	Año 05
Gastos de ventas	8,499	7,051	5,406	7,241	6,928	10,543	7,077	11,888	8,042	9,455	10,991	12,648	15,026	112,296	117,173	121,819	127,256	133,574
Alquiler de tienda en Surco	1,271	1,271	1,271	1,271	1,271	1,271	1,271	1,271	1,271	1,271	1,271	1,271	1,271	15,254	15,636	16,026	16,427	16,838
Gastos de marketing	6,226	3,861	1,658	2,936	2,066	3,453	1,658	4,241	2,066	2,365	2,229	2,773	2,365	31,673	34,256	35,969	37,767	39,656
3.83% comisión por POS- ventas(50%)		625	937	1,250	1,562	2,811	1,874	3,124	2,187	2,811	3,749	4,373	5,935	31,238	32,176	33,463	35,136	37,244
Gasto de transporte materia prima - producto terminado 3% venta	1,468	489	734	979	1,223	2,202	1,468	2,447	1,713	2,202	2,936	3,426	4,649	24,469	25,203	26,211	27,521	29,173
Alquiler de tienda virtual web- plan anual	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	805	9,661	9,903	10,150	10,404	10,664
Gastos administrativo	8,550	2,750	2,750	3,050	2,750	2,750	3,050	2,750	2,750	3,050	2,750	2,750	3,350	34,500	35,363	36,247	37,153	38,082
Alquiler de oficina y almacén SJL	5,850	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	1,950	23,400	23,985	24,585	25,199	25,829
Servicios de agua oficina administrativa	300	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1,200	1,230	1,261	1,292	1,325
Servicio de luz oficina administrativa	450	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	1,800	1,845	1,891	1,938	1,987
Servicio de internet oficina administrativa	450	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	1,800	1,845	1,891	1,938	1,987
Servicio de contabilidad		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2,400	2,460	2,522	2,585	2,649
Servicio de mantenimiento de oficina	600	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2,400	2,460	2,522	2,585	2,649
Útiles de oficina	300			300			300			300				900	923	946	969	993
Extintores	400												400	400	410	420	431	442
Antivirus Panda	200												200	200	205	210	215	221
Gastos de personal	69,592	25,773	25,773	25,773	25,773	32,732	28,773	37,488	25,773	25,773	25,773	35,032	38,188	352,623	370,255	388,767	408,206	428,616
Remuneración	58,290	23,430	23,430	23,430	23,430	23,430	23,430	23,430	23,430	23,430	23,430	23,430	23,430	281,160	295,218	309,979	325,478	341,752
Beneficios sociales	7,029	2,343	2,343	2,343	2,343	8,602	2,343	14,058	2,343	2,343	2,343	8,602	14,058	64,063	67,266,56712	70,630	74,161	77,869
Gestión humana	4,273					700	3,000					3,000	700	7,400	7,770	8,159	8,566	8,995
Total	86,641	35,574	33,929	36,064	35,451	46,024	38,900	52,126	36,565	38,278	39,514	50,430	56,564	499,419	522,790	546,833	572,614	600,272

Apéndice J: Gastos de Personal

Descripción	Mes 0	Mes 01	Mes 02	Mes 03	Mes 04	Mes 05	Mes 06	Mes 07	Mes 08	Mes 09	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Año 01	Año 02	Año 03	Año 04	Año 05
Remuneración mínimo vital	58,290	23,430	281,160	295,218	309,979	325,478	341,752											
Jefe de Operaciones, Administración y finanzas	24,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	96,000	100,800	105,840	111,132	116,689
Jefe de Producto, Comercial y Marketing	18,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	72,000	75,600	79,380	83,349	87,516
Operarios	13,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	54,000	56,700	59,535	62,512	65,637
Ayudantes	2,790	930	930	930	930	930	930	930	930	930	930	930	930	11,160	11,718	12,304	12,919	13,565
Vendedor		4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	48,000	50,400	52,920	55,566	58,344
Beneficios sociales	7,029	2,343	2,343	2,343	2,343	8,602	2,343	14,058	2,343	2,343	2,343	8,602	14,058	64,063	67,267	70,630	74,161	77,869
CTS						6,259							6,259	12,517	13,143	13,800	14,490	15,215
Gratificaciones								11,715					11,715	23,430	24,602	25,832	27,123	28,479
ESSALUD (9%)	6,326	2,109	2,109	2,109	2,109	2,109	2,109	2,109	2,109	2,109	2,109	2,109	2,109	25,304	26,570	27,898	29,293	30,758
Seguro de Vida Ley (1%)	703	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	2,812	2,952	3,100	3,255	3,418
Gestión humana	4273					700	3,000					3,000	700	7,400	7,770	8,159	8,566	8,995
Reclutamiento por Bumeran	273																	
Capacitación	4,000						3,000					3,000		6,000	6,300	6,615	6,946	7,293
Motivación						700							700	1,400	1,470	1,544	1,621	1,702
Total	69,592	25,773	25,773	25,773	25,773	32,732	28,773	37,488	25,773	25,773	25,773	35,032	38,188	352,623	370,255	388,767	408,206	428,616

