

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO



**Reducción de la Huella De Carbono a Través del Uso de Tecnología
Sostenible Basada en Árboles Artificiales**

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

PRESENTADA POR

Bernardo Ulises, Barreto Montes, DNI: 41532394

Yuri Jacqueline, Briceño Cornejo, DNI: 42011951

Daniel Aurelio, Febres Peñalva, DNI: 43590094

Giomar Paolo, Jimenez Alanya, DNI: 47176523

ASESOR

Lourdes Maritza Ortiz Sosa C.E: 001578513

ORCID Nro. 0000-0002-8461-0310

JURADO

Presidente: Nicolás Andrés Nuñez Morales

Jurado: Sergio Andres Lopez Orchard

Asesor: Lourdes Maritza Ortiz Sosa

Surco, abril 2022

Agradecimientos

Expresamos nuestra gratitud a los profesores de la Escuela de Negocios Centrum PUCP por compartir sus conocimientos y experiencias y motivarnos a ser mejores profesionales. A nuestra asesora Lourdes Maritza Ortiz Sosa por orientarnos y transmitirnos sus sugerencias y observaciones para enriquecer y llevar a cabo la culminación de la tesis.



Dedicatorias

A mi mamá, quien siempre está a mi lado como un gran impulso.

Daniel Febres Peñalva

A mi madre, a mi esposa y a mi hija, tres generaciones que me han dado todo.

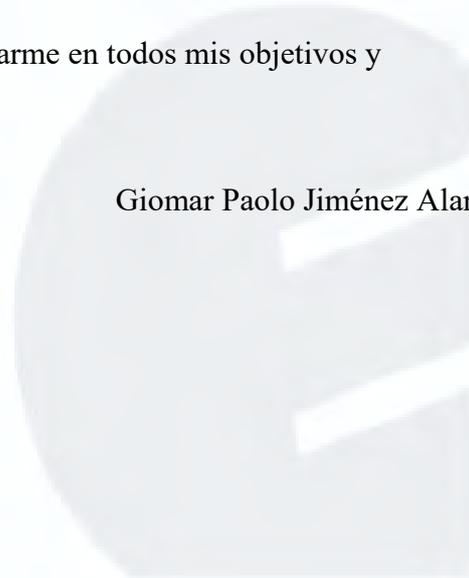
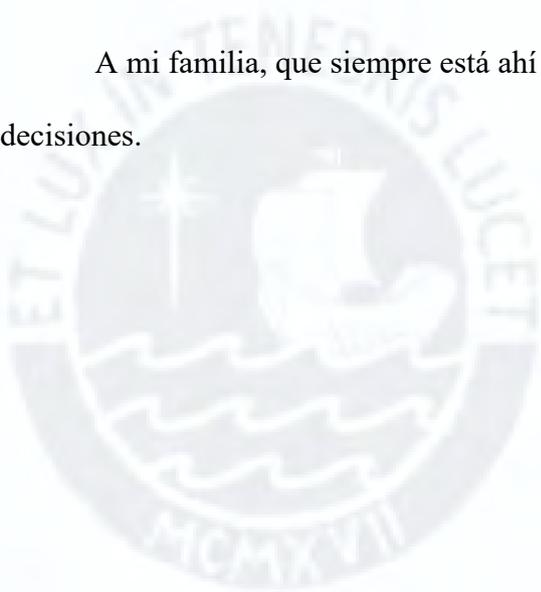
Bernardo Ulises Barreto Montes

A mi familia por ser mi inspiración constante y brindarme su apoyo incondicional en todos los proyectos de mi vida tanto profesional como personal.

Yuri J. Briceno Cornejo

A mi familia, que siempre está ahí para apoyarme en todos mis objetivos y decisiones.

Giomar Paolo Jiménez Alanya



Resumen Ejecutivo

La contaminación ambiental es uno de los temas, de trascendencia nacional e internacional, más relevantes de los últimos tiempos, por la evidencia de los daños ocasionados a la salud de los seres vivos y a los ecosistemas. Es por ello que se debe redefinir la orientación del desarrollo económico en consonancia con el cuidado del medio ambiente, en especial respecto del control de las emisiones de CO₂.

La presente tesis pretende resolver un problema medioambiental complejo y de nivel global: “el control de las emisiones de CO₂”, a través una propuesta de negocio basada en el cobro mensual por el servicio de purificación del aire, valorizado en función de la cantidad CO₂ capturada y purificada, que el cliente contrata como mecanismo de compensación de su actividad contaminante. Dicho servicio se realiza a través de árboles artificiales con microalgas y paneles electrónicos que conmutan en la extracción de estos agentes contaminantes y que cada unidad emula a 360 árboles naturales en la captura de Co₂.

El servicio está orientado al segmento *retail*, compuesto por diversos centros comerciales de la capital, que son grandes focos contaminantes y cuyos espacios no permiten albergar gran cantidad de árboles naturales. Además, cumplen con hasta 4 objetivos de desarrollo sostenible (ODS), se basa en IoT, reduce la contaminación por emisiones de CO₂, y genera un impacto indirecto en la salud y la reducción del calentamiento global.

Abstract

Environmental pollution is one of the most relevant issues of national and international importance in recent times, due to the evidence of the damage caused to the health of living beings and ecosystems. That is why the orientation of economic development must be redefined in line with caring for the environment, especially about the control of CO₂ emissions.

This thesis aims to solve a complex and global environmental problem: “the control of CO₂ emissions”, through a business proposal based on the monthly charge for the air purification service, valued according to the amount of CO₂ captured and purified, which the client hires as a compensation mechanism for its polluting activity. This service is carried out through artificial trees with microalgae and electronic panels that switch in the extraction of these pollutants and that each unit emulates 360 natural trees in capturing Co₂.

The service is offered to retail segment, made up of various shopping centers in the capital, which are large polluting sources and whose spaces do not allow large quantities of natural trees to be placed. In addition, they meet up to 4 sustainable development goals (SDG), are based on IoT, reduce pollution from CO₂ emissions, and generate an indirect impact on health and the reduction of global warming.

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 Definición del Problema de Negocio.....	2
1.3 Sustento de la Relevancia del Problema del Negocio	2
1.4 Sustento Científico al Problema del Negocio.....	5
Capítulo II: Revisión de la Literatura	8
2.1 Mapa de la Literatura.....	8
2.2 Análisis de la Literatura Vinculada al Problema de Negocio.....	10
2.2.1 Elección del Modelo de Negocio.....	10
2.2.2 Perú Frente al Cambio Climático.....	13
2.2.3 Contaminación Ambiental – Nivel Mundial.....	15
2.2.4 Tratados Internacionales	16
2.2.5 Impuestos Ambientales y/o Tributos Verdes.....	22
2.2.6 Incentivos Fiscales y/o Beneficios Tributarios	25
2.3 Aporte de la Literatura a la Solución del Problema de Negocio	26
Capítulo III: Planteamiento de la Solución al Problema de Negocio	30
3.1 Aplicación de Metodologías Ágiles para la Solución del Problema de Negocio	30
3.1.1 Aplicación de Design Thinking	32
3.2 Aplicación de los Elementos de la Investigación Científica para la Solución del Problema de Negocio.....	36
3.2.1 Información Cualitativa	36
3.2.2 Información Cuantitativa	37

3.3 Definición de la Solución al Problema de Negocio.....	44
3.3.1 Memoria Descriptiva	45
3.3.2 Antecedentes de Solución.....	46
3.3.3 Especificaciones Técnicas	47
3.3.4 Layouts.....	47
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	52
3.6 Discusión sobre la Sostenibilidad en la Solución al Problema de Negocio	54
3.7 Segmentación del Consumidor.....	60
3.8 Implementación de la Solución al Problema de Negocio.....	61
3.8.1 Quick Wins	61
3.9 Métricas que Definen el Éxito de la Solución al Problema de Negocio.....	65
3.9.1 Selección de Indicadores	65
3.9.2 Indicadores del Modelo de Negocio	65
3.10 Factibilidad de la Solución	68
3.10.1 Financiera.....	68
3.10.2 Técnica.....	74
Capítulo IV: Plan De Marketing.....	76
4.1. Análisis De Publico Objetivo	76
4.2. Estrategia de Marca	77
4.2.1. Posicionamiento.....	78
4.3. Marketin Mix: 4P's.....	78
4.3.1. Producto	78
4.3.2. Precio	78
4.3.3. Plaza: TARGET	78

4.3.4. Promoción: Materiales Promocionales	80
4.3.5. Estrategia de Comunicación	81
Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones.....	82
4.1 Conclusiones.....	82
4.2 Recomendaciones	83
Referencias.....	85
Apéndice A: Lienzo de Blanco de Relevancia.....	90
Apéndice B: Mapa de Empatía.....	91
Apéndice C: Propuesta de Valor.....	92
Apéndice D: Business Model Canvas.....	93
Apéndice E: Matriz Costo – Impacto.....	94
Apéndice F: Encuesta.....	95
Apéndice G: Resultado de la Encuesta.....	97
Apéndice H: Entrevista A Rosa María Menéndez (Jefe Comercial CENCOSUD)....	

¡Error! Marcador no definido.

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Especificaciones Técnicas</i>	47
Tabla 2 <i>Factores de Exponencialidad</i>	53
Tabla 3 <i>Primera Etapa de Implementación</i>	64
Tabla 4 <i>Segunda Etapa de Implementación</i>	64
Tabla 5 <i>Indicador de Porcentaje de Ingresos con Respecto a la Proyección Inicial</i>	65
Tabla 6 <i>Porcentaje de Incidentes Reportados y No Resueltos en el Mes</i>	66
Tabla 7 <i>Plazo de Instalación por Árbol</i>	67
Tabla 8 <i>Cantidad de Toneladas de CO2 Capturadas</i>	67
Tabla 9 <i>Estructura de Costos</i>	68
Tabla 10 <i>Ingresos Anuales CO2</i>	69
Tabla 11 <i>Estado de Ganancias y Pérdidas</i>	71
Tabla 12 <i>Cuadro de Indicadores Financieros</i>	72
Tabla 13 <i>Viabilidad Técnica</i>	74

Lista de Figuras

<i>Figura 1</i> Mapa de Literatura	9
<i>Figura 2</i> Evolución de Participación en la OCDE.....	20
<i>Figura 3</i> Design Thinking Aplicado	31
<i>Figura 4</i> Metodología Design Thinking Paso a Paso	32
<i>Figura 5</i> Utilidad de Tecnología Sostenible	34
<i>Figura 6</i> Utilidad de Tecnología Sostenible	38
<i>Figura 7</i> Obligaciones Fiscales – Medioambientales	39
<i>Figura 8</i> Resultado de la Instalación de un Árbol Artificial.....	40
<i>Figura 9</i> Resultado de Apoyo	40
<i>Figura 10</i> Equivalencia de un Árbol Artificial.....	41
<i>Figura 11</i> Proyecto Medioambiental Gubernamental.....	42
<i>Figura 12</i> Contaminación en Tiempo Real.....	42
<i>Figura 13</i> Empresas Sostenibles	43
<i>Figura 14</i> Layout de Uso Interno.....	48
<i>Figura 15</i> Biourban 2.0.....	49
<i>Figura 16</i> Torres	50
<i>Figura 17</i> Reporte Calidad del Aire.....	54
<i>Figura 18</i> Industria 4.0	55
<i>Figura 19</i> Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	56
<i>Figura 20</i> Segmentación del Consumidor	61
<i>Figura 21</i> CO2Tree de Uso Interior.....	79
<i>Figura 22</i> Materiales Promocionales	80
<i>Figura 23</i> Mapas de Medición Termográfica	81

Capítulo I: Introducción

En el presente capítulo se aborda el contexto en el que se determina el problema de negocio, así como su relevancia y sustento científico, con un enfoque analítico de las causas y consecuencias de la contaminación en el Perú, y en particular, de la contaminación a través de las emisiones de CO₂, en cuyo caso se contemplan variables económicas, sociales y de salud, todas ellas, agravadas la COVID-19.

1.1 Contexto en el que se Determina el Problema de Negocio

La creciente ola de la contaminación ambiental que ataca a Latinoamérica se ha convertido en un cáncer silencioso que amenaza a la sociedad, causando diversas enfermedades y afecciones respiratorias. Según la Universidad de Burgos (2018, párr 6):

“El 36% de las muertes por cáncer de pulmón, el 35% de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (COPD), el 34% de los accidentes cerebrovasculares y el 27% de las cardiopatías isquémicas son atribuibles a la contaminación atmosférica. Sin embargo, el mayor impacto es sobre la mortalidad infantil, ya que más de la mitad de las muertes de niños menores de cinco años por infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores (ALRI) son debidas a partículas inhaladas por la contaminación del aire interior producto del uso de combustibles sólidos”.

Este hecho ha generado una alerta a nivel mundial, generando que algunos sectores, como el Ministerio de Ambiente propongan iniciativas que respondan a las nuevas necesidades del actual entorno medio ambiental y la salud de los ciudadanos. Ante este problema, se ha estudiado cómo una empresa del sector privado puede contribuir con el cuidado del medio ambiente, siendo sostenible, responsable y rentable a la vez. La empresa que se ha seleccionado es ABZ Ingenieros, por su experiencia en el sector tecnológico y su alta disposición para desarrollar proyectos responsables.

1.2 Definición del Problema de Negocio

La presente tesis corresponde a un problema complejo, justificado por la existencia de un grave problema medio ambiental en el país, sobre todo en ciudades con alto grado de contaminación como Lima y Trujillo, que se ubican en los puestos 15 y 27 de las ciudades más contaminadas de América Latina (IQAir, 2020). Esto se debe al auge económico y social que se acompaña con el incremento de la industria en el país. Es decir, existe la urgencia de tomar acción por parte de diversos actores del mercado.

Por otro lado, se han registrado varios casos con problemas de salud a causa de la contaminación, aproximadamente el 70% de estos casos fueron registrados en Lima Metropolitana (Ministerio de Salud, 2018). Estos datos se han ido incrementando debido al escenario de pandemia que presencia el mundo hoy en día debido al COVID19, alrededor del 15% en promedio de las muertes causadas por este virus se relacionaron a problemas con el aire (Gonzales, 2020). En el Perú, según datos del Ministerio de Salud (2020), aproximadamente la cantidad de personas fallecidas ha aumentado en 90% con respecto al año anterior y esto se atribuye al COVID 19, sin embargo, se tiene que adicionar que el 70% de los hospitalizados por este mal fueron por problemas respiratorios y el 15 % tienen problemas pulmonares preexistentes. Es decir, existe un problema complejo que afecta directamente al país y que, además, se ha agravado con la llegada de la pandemia.

1.3 Sustento de la Relevancia del Problema del Negocio

La relevancia del problema de negocio se sustenta en los siguientes hallazgos:

- De acuerdo con el Reporte World Air Quality (Diario Gestión, 2019), Perú se ubicó en el puesto ocho de las ciudades más contaminadas y el tercer lugar en congestión vehicular. A esto se suma que Lima y Trujillo, se ubican en los puestos 15 y 27 de las ciudades más contaminadas de América Latina según el reporte de ciudades más contaminadas (IQAir, 2020).

- En el mismo sentido, la OMS (2020) consideró a la contaminación ambiental un tema de salud pública y estima que alrededor de siete millones de personas fallecen por enfermedades causadas debido a la mala calidad del aire y aproximadamente el 91% vive en regiones que supera los límites de contaminación establecidos por la OMS. En el año 2018 Lima fue considerada como la segunda ciudad más contaminada en América Latina” (FACI, 2020). Por lo tanto, el descuido del medio ambiente, sobre todo en Lima, que cuenta con la mayor cantidad de emisiones y con una población aproximada de 10 millones de habitantes (INEI, 2018) puede traer un retroceso para el país que busca involucrarse más en los tratados a nivel mundial, además que puede generar un daño irreversible al medio ambiente del Perú.
- En todo el Perú se han registrado varios casos con problemas de salud a causa de la contaminación, aproximadamente el 70% de estos casos fueron registrados en Lima Metropolitana (MINSA, 2018). Por lo tanto, existen datos estadísticos con respecto a la contaminación del aire en el país y concretamente en la ciudad de Lima Metropolitana.
- Estos datos se han ido incrementando debido al escenario de pandemia que presencia el mundo hoy en día debido al COVID19, alrededor del 15% en promedio de las muertes causadas por este virus se relacionan a problemas con el aire. (Daniela Gonzales, 2020). El estudio ha mostrado la relación que tiene las ciudades con alta contaminación y concluye que la contaminación del aire es un COFACTOR importante que aumenta el riesgo de la mortalidad por COVID -19.
- Una investigación de la Facultad de Ciencia e Ingeniería de la PUCP, reseña que, estudios realizados por la Universidad de Harvard han hallado que la mala calidad del aire está asociada con un aumento del 8% de la tasa de mortalidad por

esta enfermedad. Asimismo, en un estudio realizado al norte de Italia se ha encontrado que un aire altamente contaminado ha contribuido a la aceleración de la difusión del Covid-19, que ha causado altos niveles de letalidad y que estudios previos a la pandemia realizados en China tienen evidencia que la concentración de patógenos en aire, es decir bacterias, virus, toxinas, etc., aumenta significativamente en días de alta contaminación (PUCP], 2020).

- En Perú, según datos de SINADEF (2020), aproximadamente la cantidad de personas fallecidas ha aumentado en 90% con respecto al año anterior y esto se atribuye al COVID 19, sin embargo, se tiene que adicionar que el 70% de los hospitalizados por este mal son por problemas respiratorios y el 15 % tienen problemas pulmonares preexistentes.

Como se aprecia, esta investigación es relevante en la medida que tiene como punto de partida un problema complejo y comprobado, el cual servirá para generar soluciones medioambientales que ayudan a promover la reducción de los gases de efecto invernadero. Todo ello considerando que el desarrollo sostenible se basa en tres pilares que funcionan mutuamente: la sociedad, la economía y el medio ambiente.

Para ello, se utilizó el lienzo “Blanco de Relevancia” para incluir el problema dentro de los proyectos de la empresa, aprovechando sus ventajas competitivas. Según el lienzo Blanco de Relevancia, en el Apéndice A y las distintas entrevistas que se ha obtenido con los colaboradores de la empresa, se encontró distintos enfoques que ayudaron a entender la cultura de la empresa y así poder encontrar una alternativa que ayude a la empresa a ser más sostenible / rentable y a la vez colabore con el medioambiente. Asimismo, en las entrevistas se encontró distintas opiniones que se clasificó como interesantes, constructivas, novedosas e interrogantes, donde los accionistas, Gerente General y los colaboradores más antiguos, ingenieros, técnicos y operarios que hicieron llegar sus ideas al punto de

fortalecer el core de la organización a través de la sostenibilidad.

1.4 Sustento Científico al Problema del Negocio

Partiendo de la premisa de un problema complejo y comprobado en la sociedad internacional y local, el sustento científico del problema de negocio se basa en las siguientes consideraciones:

- Para la sociedad y el gobierno peruano es prioritario luchar contra la contaminación del aire, toda vez que la contaminación ambiental es un proceso cíclico que involucra todos los ambientes: aire, agua y suelo; y de modo general a los seres vivos tanto emisores como receptores de los contaminantes (SCIELO, 2015). De hecho, el contaminante más relevante para la salud es el material particulado (PM) con un diámetro de 10 micras o menos, que pueden penetrar profundamente en los pulmones e inducir la reacción de la superficie y las células de defensa (WHO, 2016). La Organización Mundial de la Salud (2020) indicó que la cantidad mayor permisible para la convivencia con estas partículas fue de 10 ug/m³, así como también la ECA indicó el 15 ug/m³. Según datos de DIGESA (2018) comparando los últimos cuatro años, se observó que la cantidad que tiene Lima centro fue mucho mayor a lo indicado por la OMS, superando en 900%, seguido por Lima Norte (650%), Lima Este (500%), Lima Sur (320%). Esto confirma el reporte de ciudades más contaminadas del mundo 2020 (IQAir, 2020), donde Lima y Trujillo se ubicaron en el puesto 15 y 27, respectivamente en el Ranking de las ciudades más contaminadas de América Latina.
- Se tiene identificadas a las principales causas de la contaminación, por lo cual se puede trabajar sobre aspectos puntuales. Las causas principales se relacionan con la quema de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas cuyo origen principal se encuentra en el sector industrial, la extracción de pozos petrolíferos y

el transporte por carretera. En ese sentido, la contaminación es el resultado inevitable de la industria y de los hábitos de vida y/o consumo, y precisamente por ello, es muy difícil erradicarla por completo, más aún en un contexto de globalización (SCIELO, 2015).

- La Organización Mundial de Salud refiere que la morbilidad es el resultado de las condiciones relacionadas con la contaminación atmosférica (WHO, 2016). En las Américas, 93, 000 defunciones anuales en países de ingresos bajos y medios (LMIC) y 44, 000 en países de ingresos altos (HI) son atribuibles a la contaminación atmosférica, siendo las muertes por habitante 18 por 100, 000 en los países LMIC y siete por 100, 000 en los países de HI. El 24% de las muertes mundiales (y el 28% de las muertes de niños menores de cinco años) se deben a factores ambientales modificables (WHO, 2016).
- La contaminación del aire afecta particularmente a grupos etarios y poblaciones específicas. Por ejemplo, los menores de cinco años son especialmente vulnerables ante los efectos nocivos de la contaminación del aire, debido a sus características anatómicas y fisiológicas. Además, la enfermedad respiratoria es un factor ligado al ausentismo escolar en zonas con gran contaminación atmosférica (BIOMEDICA, 2015).
- Al año 2019, según el Ministerio de Salud, en Lima Metropolitana se han registrado de manera anual en promedio 1'105,575 nuevos casos de infecciones respiratorias en niños menores de ocho años desde el año 2005. Adicionalmente, se ha incrementado en un 100% los problemas de asma. Estos números hacen que el Perú sea el país con más índice de enfermedades respiratorias, asimismo las estadísticas de la Dirección de Salud de la Policía Nacional del Perú informaron que uno de cada dos Policías de Tránsito reportó problemas

respiratorios en el presente año. Por último, el número de muertes a causa de problemas respiratorios en la ciudad de Lima causa preocupación ya que alcanzó aproximadamente al 5% de total de decesos ocurridos en los últimos años (INEI, 2018).

El ministerio del ambiente (2017), quienes son los encargados de monitorear la calidad de aire, indicaron que el aire de Lima cuenta con los siguientes contaminantes: Dióxido de Azufre, Dióxido de Nitrógeno, Benceno, Materiales Particulados de 2.5 y 10 micras, Dióxido de Carbono, Ozono, Plomo y Sulfuro de Hidrógeno. Dentro de ellos, el dióxido de carbono (CO₂) es un gas muy preocupante en la ciudad de Lima ya que es una de las partículas que no mide más de 2.5 micras y como se ha observado, Lima está muy contaminada con estas partículas. El CO₂ proviene generalmente del parque automotor en Lima. Todos los indicadores citados, provee el sustento científico necesario al problema de negocio.

Capítulo II: Revisión de la Literatura

Se aborda sobre las contribuciones de diversos autores y entidades nacionales e internacionales comentados en la presente investigación han aportado resultados que permiten respaldar el problema respecto a la contaminación del aire, y motivando un enfoque de solución disruptivo a través del uso de tecnología sostenible.

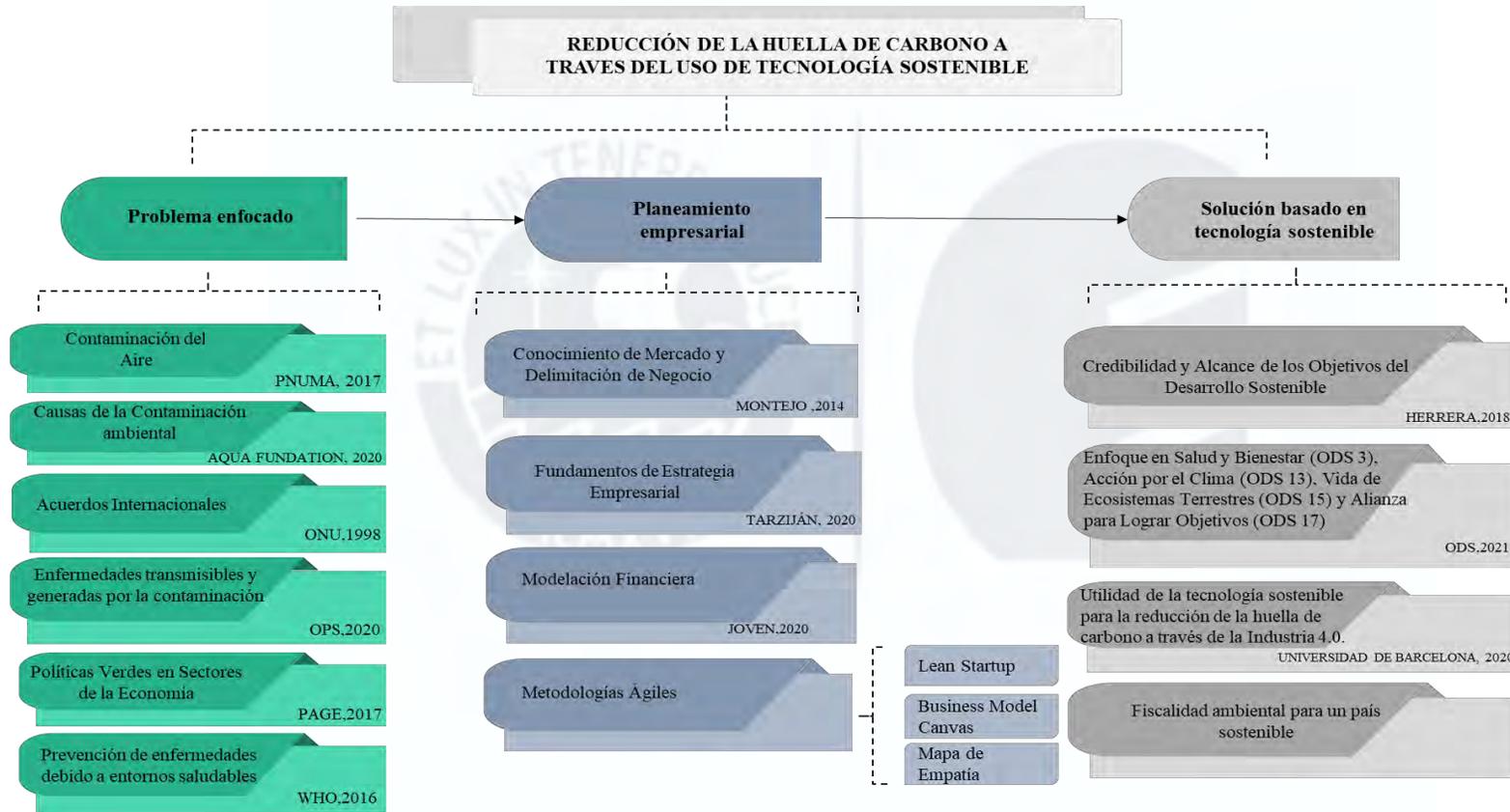
2.1 Mapa de la Literatura

Para la elaboración del mapa de literatura, se utilizaron fuentes que coadyuven a la solución del problema medioambiental recurrente en el país, el cual constituye la premisa de la ilustración del mapa. En primer lugar, se utilizó las fuentes normativas internacionales, toda vez que han sido criterios debatidos, contrastados y aceptados por la comunidad internacional y por ende han tenido una menor falencia. Luego, se utilizó el análisis cuantitativo de las políticas verdes en algunos sectores relevantes de la economía internacional, debido a que el desarrollo en Perú aún es incipiente. En tercer lugar, se revisó la literatura respecto de algunas enfermedades derivadas de la contaminación, ya sea como causa o como determinante de aquellas. Finalmente se revisó los modos de prevención y reducción de la contaminación desde una óptica tecnológica, con el objetivo de conjugar la literatura y el problema con soluciones tecnológicamente sostenibles a través del uso de herramientas como las metodologías ágiles como *Lean Startup*, *Business Model Canvas*. Se aborda sobre la contaminación del aire, se analizó los beneficios que se obtuvieron cuando terceros se acogieron a estas políticas verdes (ver Figura 1).

Se busca la solución en la tecnología sostenible, con la capacidad de transformar ciudades contaminadas en ciudades verdes, cuya credibilidad y alcance se basa en los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) y en la utilidad de la tecnología sostenible para la reducción de la huella de carbono a través de la Industria 4.0 (Universidad de Barcelona, 2020), así como en la fiscalidad ambiental para un país sostenible (Greenpeace, 2019).

Figura 1

Mapa de Literatura



2.2 Análisis de la Literatura Vinculada al Problema de Negocio

A través de la literatura vinculada al problema de negocio, se ha identificado las causas que generaron la premisa de la presente tesis: un problema medioambiental complejo que se intensifica cada año en el país, y que ahora se agudiza por la pandemia. En ese sentido, la literatura ha permitido contrastar ideas que se tenían respecto al problema y corregir otras que requerían un mejor enfoque, cubriendo los vacíos que se presentaban y sobre todo alimentando de información útil para profundizar el problema y su posible solución.

En primer lugar, se ha revisado la literatura respecto al medio ambiente investigando las fuentes normativas internacionales, toda vez que son criterios debatidos, contrastados y aceptados por la comunidad internacional respecto a la problemática medioambiental.

En segundo lugar, se utilizó el análisis cuantitativo de las políticas verdes en diversos sectores relevantes de la economía para revisar qué problemas se pueden solucionar total o parcialmente. En tercer lugar, se revisó la literatura respecto de algunas enfermedades derivadas de la contaminación, esto con la finalidad de identificar problemas relevantes. En esa línea, se analizaron los siguientes aspectos:

2.2.1 Elección del Modelo de Negocio

El modelo de negocio elegido se basa en el cobro mensual por el servicio de purificación del aire, valorizado en función de la cantidad CO₂ capturada y purificada, que el cliente contrata como mecanismo de compensación de su actividad contaminante. Dicho servicio se realiza a través de árboles artificiales con microalgas y paneles electrónicos que conmutan en la extracción de estos agentes contaminantes.

El servicio está orientado al segmento *retail*, compuesto por diversos centros comerciales de la capital, que son grandes focos contaminantes y cuyos espacios no

permiten albergar gran cantidad de árboles naturales. En estos *retails* serán desplegados los árboles artificiales mencionados, en función de la demanda de CO₂ a capturar.

Cabe destacar que el modelo contempla un contrato de comodato sobre los árboles artificiales con microalgas y paneles electrónicos (los equipos). Con la contratación del servicio, el cliente recibirá en comodato los equipos, es decir, se mantienen en propiedad del proveedor. Estos se instalarán únicamente en la locación acordada con el cliente por personal especializado. En este contrato, queda absolutamente prohibido, bajo causal de resolución del contrato, que el cliente preste, ceda, altere, reemplace, arriende o de cualquier manera pierda la posesión directa de los equipos. Del mismo modo, una vez dado de baja el servicio o resuelto el contrato, el cliente deberá permitir el retiro de los equipos, a sola solicitud, conforme al contrato de comodato.

Debido al estudio identificado y la definición del problema, el planteamiento de la solución ha sido enfocado a la generación de un nuevo modelo de negocio que permita reducir la huella de carbono, mediante el uso de tecnología sostenible. Las soluciones medio ambientales, que pueden estar orientadas a una preservación además de zonas protegidas, representan un porcentaje mínimo de las acciones requeridas en el planeta. Según esos esfuerzos, el planeta requiere de soluciones que permitan combatir de manera más efectiva la contaminación ambiental, por lo que la propuesta de valor está orientada netamente a una reducción sustancial de la huella de carbono. En la etapa de prototipado, se procedió a elaborar la memoria descriptiva, los antecedentes de solución, especificaciones técnicas y *layout* de la solución, teniendo en cuenta el mapa de empatía (ver Apéndice B); se identificaron las etapas de implementación de la solución a modo de ciclo de vida, teniendo a la concepción (parte de la etapa de prototipado de *design thinking*), planificación (Diseño de expediente técnico de implementación, ejecución (gestión de la implementación física) y liquidación (referido a cada cierre financiero de los árboles a

instalar). Este modelo migra de la utilización de *design thinking* en el diseño y solución innovadora a la implementación del proyecto, la cual podría ser mediante Scrum, Kanban o Agile.

Finalmente, debemos precisar que esta tecnología es una de las principales soluciones para revertir el cambio climático, compensando huellas de carbono de diferentes organizaciones y ayudándolas a alcanzar la neutralidad climática.

Muchas empresas en el entorno viven una constante autoevaluación ante los cambios del mercado. En ese sentido, para la elección del modelo de negocio, el mercado se debe investigar en su tamaño y tendencia, eligiendo a qué clientes y consumidores dirigirse, así como el nicho sobre el cual se construirá el negocio, el precio por vender, la publicidad y la marca para lograr un mejor impacto. El mercado es cambiante y muchas veces la delimitación del giro de negocio puede resultar un trampolín a un nicho satisfactorio o la crisis propiamente dicha, es así que la importancia de la delimitación del negocio debe considerar la estructura de la industria, la posibilidad de expansiones, integraciones, diversificaciones y contracciones; así como el impacto de la competencia y la no competencia, preferencias arancelarias, y en general cómo competir con éxito (Montejo, 2014).

Actualmente, la elección de un modelo de negocio se ve influenciado por la generación de empresas sostenibles y una gestión responsable. Se requiere un cambio de paradigma, que ya se aprecia en algunos mercados internacionales. Con los Objetivos del Milenio (ODM) y los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) las Naciones Unidas vienen promoviendo este cambio. Las ODS han ganado enorme credibilidad y se plantea la urgente necesidad de alcanzarlos por parte de los distintos países, a través de una estrategia guiada por la Naciones Unidas (Herrera, 2018). En este caso el modelo de negocio elegido es la implementación de árboles artificiales para la reducción de la contaminación del aire,

que se basa en los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) con el enfoque en Salud y Bienestar (ODS 3), Acción por el Clima (ODS 13), Vida de Ecosistemas Terrestres (ODS 15) y Alianza para Lograr Objetivos (ODS 17).

2.2.2 Perú Frente al Cambio Climático

Perú ratificó el Protocolo de Kyoto según Resolución Legislativa N° 27824 el 10 de setiembre del 2002, entrando en vigor el 16 de febrero del 2005 e impulsó la suscripción de un segundo periodo de compromiso del Protocolo de Kyoto hasta antes del 2020, para garantizar la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Posteriormente, creó el Consejo Nacional del Ambiente [CONAM], luego a partir del 2008 se convirtió en el Ministerio del Ambiente, creándose la Comisión Nacional de Cambio Climático, con la finalidad de disminuir las GEI y posteriormente crearon la Ley 26834 (1997) Ley de Áreas Naturales Protegidas, la Ley 27345 (2000) Ley de Eficiencia Energética, la Ley 28245 (2004) Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, la Ley 29338 (2009) Ley de Recursos Hídricos, entre otras leyes. Perú ha formado parte activa de las Conferencias de Partes de las Naciones Unidas (COPs), como país firmante del Protocolo de Kyoto. El Gobierno de Perú ha entregado a la comunidad nacional e internacional la “Tercera Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, documento emitido por el Ministerio del Ambiente (2009), donde el objetivo de este documento es reportar los avances realizados en el país y reflejar el esfuerzo de los diferentes actores para incorporar los objetivos estratégicos y acciones nacionales para lograr un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima, también se destacan logros importantes como el avance en la formulación de las Estrategias Regionales del Cambio Climático alineadas con los Planes Regionales de Desarrollo Concertado; el desarrollo de las Medidas de Mitigación apropiadas para cada país, el establecimiento del “Infocarbono”, la ampliación de la red de estaciones

hidrometeorológicas para la observación del clima , la incorporación de la gestión del riesgo en un contexto de cambio climático en la formulación de los proyectos de inversión pública, y el fortalecimiento de la gestión del financiamiento a través del acceso a nuevas fuentes; entre otros (Ministerio del Ambiente, 2016).

Además, Perú, también en el 2011 ha firmado el compromiso “hacia un crecimiento verde” propuesto por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE], cuyo objetivo es realizar políticas que fomentan el uso de nuevas energías menos dañinas al medioambiente, innovación, mejor uso de recursos, eficiente gestión de residuos, implementación de políticas fiscales que le pongan precio a la contaminación (OCDE, 2011). Recientemente también ha firmado como parte del “Acuerdo de París”, el mismo que continúa las acciones para efectos de llevar a cabo la adaptación y mitigación frente al cambio climático propuesto por la ONU, comprometiéndose en cinco años a llevar a implementar políticas para la reducción de sus emisiones que logren la disminución de la temperatura mundial en 2° C al inicio y quedando luego en 1.5° C. Poniendo precio a las emisiones usando como instrumento la política fiscal (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA], 2017).

Finalmente, la contaminación ambiental es un problema que atañe al país ya que su origen principal proviene del sector industrial, el proceso digestivo de los bovinos por la masiva industria agrícola-ganadera, la combustión de bosques, la actividad microbiana en aguas servidas, el transporte por carretera, entre otros, como consecuencia de ello, terminan causando alteraciones adversas en la salud y afectando a la población altamente vulnerable. Tras lo mencionado pues terminan alterando el efecto invernadero y es por ello que el Perú tiene participación en los acuerdos y tratados internacionales mencionados anteriormente con la finalidad de combatir estos efectos asumiendo la responsabilidad de reducir sus emisiones en un 20% al año 2030.

2.2.3 Contaminación Ambiental – Nivel Mundial

El mundo ha cambiado durante las últimas décadas, cambios en el desarrollo económico de los países, que afectan el medio ambiente y con esto la preocupación por el futuro del planeta. Existen diversas instituciones y asociaciones que se encargan de estudiar estos cambios y las consecuencias de ello, dentro de estos grupos se encuentran investigadores, científicos y profesionales de todas partes del mundo con un solo propósito: prever y reducir la contaminación en el mundo.

Estos grupos nacen debido a los grandes daños que causaron y causan, en su mayor parte, las industrias, así como los abusos de los recursos naturales de las empresas en los países con mayor desarrollo económico en el mundo, por ejemplo, Estados Unidos y China, que son los países con mayor contaminación. En 1968 nace “El club de Roma” en el Massachusetts Institute of Technology (MIT), quienes en 1972 presentaron un estudio donde detallaron las consecuencias naturales del crecimiento económico a causa de las explotaciones de recursos naturales sin contar con el agotamiento de estos y sin pensar en el fin de los recursos y de la humanidad. Ese mismo año se realizó la primera conferencia de las naciones unidas en Estocolmo. Actualmente, la salud humana está sufriendo graves consecuencias por el calentamiento global, la OMS (2018) comentó a través de sus cifras que la contaminación en el aire y en el agua reducirá la cantidad de alimentos y lugares donde se puedan habitar, ya que estas pueden causar enfermedades mortales como la diarrea; paludismo, que mata a 600,000 personas en el continente africano; estrés de calor (70,000 fallecidos en Europa); y la desnutrición (250,000 defunciones al año).

Las emisiones de CO₂ es la mayor responsable del calentamiento global, siendo el principal gas de efecto invernadero. Los tres principales emisores de Co₂ en el mundo son: China (10,065 MTM), Estados Unidos (5,416 MTM) y la India (2,654 MTM). Los dos primeros países con un crecimiento de más 80% en los últimos 20 años, principalmente

debido a la quema de combustibles fósiles como el carbón que es proporcionalmente a la cantidad de la población. En América Latina, los tres países con más emisiones de Co2 son: México (477 MTM), Brasil (457 MTM) y Argentina (196 MTM). Perú emitió 52 millones de TM de Co2 el año 2018 y ha tenido un incremento de más del 50% en los últimos 10 años.

2.2.4 Tratados Internacionales

Alianzas y convenios internacionales en los que Perú participa. En 1972 se realizó la primera conferencia en Estocolmo de las naciones unidas que trata sobre la contaminación. Estas conferencias actualmente se realizan de manera anual y tiene como última sede España en el año 2019. Alemania crea el Ministerio del Ambiente generando un movimiento político llamado “Los Verdes”, y llevaron su voz hasta la cumbre que se realizó en Río en 1992. En dicha cumbre se firmó la convención Marco sobre el Cambio Climático, siendo la base para la creación del “Protocolo de Kyoto”.

Perú participa de todas estas cumbres, así como también desea ser parte de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico [OCDE] que tienen un compromiso a largo plazo llamado “Hacia un Crecimiento verde”. Lamentablemente, Perú aún no pertenece a esta organización porque no logra alinearse con los objetivos y compromisos asumidos ya que solo se adhirió a 45 instrumentos legales de 248 vigentes de incorporación de prácticas y estándares en materia de integridad, lucha contra la corrupción, gobernanza pública, política regulatoria, medioambiente, asuntos fiscales y desarrollo territorial según la OCDE (“Avances del Perú para integrarse a la OCDE,” 2020). Acuerdos que participa como: El Protocolo de Kyoto – ONU, el Crecimiento Verde con la OCDE, el Acuerdo de París-ONU, los Acuerdos con la Alianza del Pacífico, los Acuerdos con Organización de Estados Americanos y los Acuerdos con ParlAméricas. En todos estos acuerdos, Perú se compromete a participar activamente y ayudar a contrarrestar

los efectos de los cambios climáticos, basándose en los tres pilares del Desarrollo sostenible: La sociedad, la economía y el medio ambiente; los tres relacionados mutuamente.

Protocolo de Kyoto. El Protocolo de Kyoto fue firmado el 11 de diciembre de 1997 en Japón, intervinieron 84 países, quienes acordaron velar por el objetivo de reducir las emisiones de seis Gases de Efecto Invernadero que provocan el calentamiento global. Los Gases de Efecto Invernadero – GEI, comprendidos en el Anexo A del Protocolo de Kyoto, (ONU, 1998, p.22), son los siguientes: (a) el Dióxido de Carbono CO₂, (b) el metano CH₄, (c) el óxido nitroso N₂O, (d) los hidrofluorocarbonos (HFC), (e) los perfluorocarbonos (PFC), y (f) el hexafluoruro de Azufre (SF₆). Dentro del objetivo de reducir las emisiones de GEI, se especifica eliminar las deficiencias del mercado, los incentivos fiscales, así como la creación de políticas de gobierno para limitar y reducir las emisiones de gases (ONU, 1998, p.3). En el acuerdo, se crea los llamados Bonos de Carbono que ayudan a financiar los proyectos que ayuden a reducir los gases de los países a nivel mundial. El Protocolo señaló, además, que todos los países involucrados deben reducir en 5 % las emisiones de gases en sus respectivos países entre el 2008 y 2012 (ONU, 1998, p.2). La mayor parte de los gases generados provienen de las industrias de consumo petrolero, industriales, minerales, químicos, agricultura y desechos. Estos gases provocan el efecto invernadero, que de forma natural son los que permiten sobrevivir al ser humano.

Todos los países involucrados, deben elaborar un inventario de Gases de efecto invernadero, en un documento llamado CDN (Contribuciones Determinadas a nivel Nacional), en donde también se establecen los compromisos voluntarios de la reducción de las emisiones de GEI que cada país adopta para enfrentar la adaptación y mitigación del cambio climático. Finalmente, se debe indicar el precio de las emisiones en cada país, estos son a través de impuestos que se cobran a las empresas por tener emisiones de GEI.

A raíz de la firma del Protocolo de Kyoto, Perú, en el año 2002, decretó la Resolución Legislativa N° 27824, cuyo propósito ha sido disminuir la emisión de GEI en las distintas áreas naturales a través de normas como la Ley de áreas naturales (Ley 26834), Ley de la Eficiencia Energética (Ley 27345), Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (Ley 28245) y la Ley de los Recursos Hídricos (Ley 29338).

En Perú se están trabajando con una gran gama de proyectos de tipo ambiental (proyectos verdes) que ayudan a reducción de emisiones de GEI. La gran mayoría de ellos, no llegan a su fase final debido a la falta de inversión o se encuentran a la espera de la aprobación del Fondo Nacional del Ambiente. La mayoría de start-ups no cuenta con el apoyo del sector privado, así que recurren al mecanismo de obras por Impuestos o a través del mecanismo del Desarrollo Limpio (MLD).

Acuerdo de París. El acuerdo de París fue adoptado por 195 Estados Parte, incluido Perú y la Unión Europea, el 12 de diciembre de 2015 en la COP21 de París. Un año antes, en la COP20 de Lima, se aprobó el Llamado de Lima para la Acción Climática. El Acuerdo de París establece un marco de transparencia cuya finalidad es fomentar la confianza mutua y promover la aplicación efectiva del Acuerdo, aumentando la claridad y facilitando el seguimiento de los progresos realizados.

Este documento establece que los países de la Convención del Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP 21) celebrada en París en 2015, concluyó con la adopción de la Decisión y del Acuerdo de París. Este Acuerdo ha regido a partir de 2020 y ha pretendido mantener el aumento de la temperatura global muy por debajo de los 2°C aunque la ambición es llegar a los 1.5°C, aumentando la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promoviendo la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de carbono (PNUMA, 2017).

En el presente documento se establece que todos los países entre ellos Perú, deben

comunicar una contribución determinada a nivel nacional (CDN) cada cinco años, comunicando las estrategias a largo plazo para un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a través del uso de un mecanismo para la mitigación incentivando la innovación tecnológica cuyo fin es promover el crecimiento económico y el desarrollo sostenible para mejorar la resiliencia al cambio climático y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Si bien es cierto existe el compromiso para mitigar las emisiones de GEI en Perú, también existen acciones de distintas instancias que limitan este compromiso como la priorización de obras de infraestructura vial de dudosa calidad agudizando el patrón individual de transporte vehicular, iniciativas y normativas elaboradas por el poder ejecutivo y legislativo apoyados por el gremio minero y petrolero diseñadas para limitar y condicionar las competencias del sector ambiente, claudicación por parte del gobierno central contra la lucha de la minería ilegal y el manejo desgreñado y reactivo de eventos climáticos como El Niño Costero y las asociadas con el ciclo climático. Ante lo mencionado Perú contribuye a acelerar las peores consecuencias.

La organización para la cooperación y desarrollo económico - OCDE. Es una organización internacional cuya misión es diseñar mejores políticas para una vida mejor. El objetivo principal es promover las políticas que favorezcan la prosperidad, la igualdad, las oportunidades y el bienestar para todas las personas. La OCDE reúne a países miembros y socios que colaboran a escala local, nacional y regional en cuestiones fundamentales del ámbito global, a través de estándares, normas e iniciativas en más de 100 países de todo el mundo, sobre la base de experiencia colectiva y los valores.

Los 37 países miembros abarcan todo el mundo, desde América del Norte y del Sur a Europa y Asia-Pacífico. La OCDE trabaja en estrecha colaboración con países y socios clave entre los que se encuentran algunas de las principales economías del mundo: Brasil,

China, India, Indonesia y Sudáfrica.

Estos países participan en el trabajo diario de la OCDE, aportando nuevas perspectivas y mejorando la pertinencia de los debates sobre políticas públicas. Los socios clave participan en las discusiones sobre políticas públicas de los comités de la OCDE, se involucran en los estudios realizados por la Organización y forman parte de las bases de datos estadísticos (“Avances del Perú para integrarse a la OCDE,” 2020).

Perú es uno de los países que se compromete con la OCDE a través de un Programa de País de la OCDE, enfocando cinco áreas clave: crecimiento económico; gobernanza pública, anticorrupción y transparencia; capital humano y productividad; y medio ambiente. Estimando que para el año 2021 como se muestra en la Figura 2, se convierta en un País Miembro de la OCDE y para ello deberá cumplir con todos los requisitos exigidos por la Organización con perspectiva a la contribución del desarrollo sostenible.

Figura 2

Evolución de Participación en la OCDE



Tomado de “El Perú en su camino hacia la OCDE: Avances y perspectivas,” por Ministerio del Ambiente, 2017 (<https://slideplayer.es/slide/14071093/>).

Alianza para una acción hacia una economía verde. La Alianza para la Acción hacia una Economía Verde (PAGE – Partnership For Action On Green Economy) es una iniciativa que responde a los requerimientos de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible Río +20 "El futuro que queremos", en la que se insta al sistema de las Naciones Unidas a apoyar a los países interesados en la aplicación de políticas de Crecimiento Verde en el contexto del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza. PAGE es implementado conjuntamente por cinco agencias del sistema de las Naciones Unidas: el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA], la Organización Internacional del Trabajo [OIT], la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial [ONUDI], el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], y el Instituto de las Naciones Unidas para la Formación Profesional e Investigaciones (UNITAR, por sus siglas en inglés), las cuales coordinan la ayuda, experiencia y recursos a países interesados en seguir un Crecimiento Verde como vehículo para un desarrollo económico, ambiental y socialmente sostenible.

A nivel global la iniciativa consta de cuatro principales componentes: (a) la investigación aplicada y la creación de conocimiento, (b) el diálogo sobre políticas con funcionarios gubernamentales de alto nivel y otras partes interesadas, (c) la creación de capacidades, capacitación y entrenamiento; y (d) los servicios de asesoría a los países en temas de Economía Verde.

El principal objetivo a largo plazo de la iniciativa PAGE es contribuir con los esfuerzos nacionales de planificación del desarrollo, los cuales deben permitir la incorporación del concepto de Crecimiento Verde en las políticas de desarrollo del Perú, a través del diseño de propuestas de políticas públicas en sectores claves de la economía, que propicien el uso eficiente de los recursos, la calidad y sostenibilidad ambiental y la creación del empleo verde, así como, los instrumentos correspondientes para su implementación

(PAGE,2017). Se espera que bajo el contexto mencionado el Perú pueda tener un crecimiento en la economía verde a través del modelo T21 mejorando la gestión de las políticas públicas principalmente en el sector agrario, forestal y de transportes y así alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible mejorando los indicadores económicos, sectoriales, sociales y ambientales enfocados en tener un futuro más justo, libre y feliz.

2.2.5 Impuestos Ambientales y/o Tributos Verdes

Generalidades. Bajo ámbitos internacionales los tributos ambientales son material de investigación conllevado por el acelerado incremento del calentamiento global, incluso hoy en día se han emitido normas exigibles de cumplimiento y estas deben ser publicadas bajo las exigencias medioambientales.

Los tributos ambientales conforman una de las medidas con las que cuentan los gobiernos para proteger el medio ambiente a los fines de detener, o al menos reducir, los devastadores efectos derivados de la contaminación. Concretamente, se puede definir a estos tributos como aquellos gravámenes que, sin despojarse de su finalidad recaudatoria, tienen como principal objetivo direccionar la conducta de los administrados para desincentivar la realización de actividades perniciosas para el medio ambiente, sin perjuicio del destino de los fondos recaudados (SALASSA, 2016). En virtud de lo mencionado existe una relación entre el derecho tributario y el derecho ambiental, dicha relación está ligada principalmente a los principios que sigue cada una. Una de las primeras normativas se remonta a la Enmienda japonesa de 1970 en la cual las organizaciones eran meramente responsables económicamente por los daños ocasionados a la sociedad. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE] de 1972 y 1976 establecieron recomendaciones que el contaminador es quien asume los costos de los bienes y servicios tras causar la polución proveniente de la producción y/o consumo. En noviembre de 1974 la OCDE dio recomendaciones sobre la implementación de prácticas como la prevención y

control de la contaminación y estas deben ser ejecutadas uniformemente consagrándose a nivel internacional bajo el principio 16 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo de 1992 (DRMAD).

Bajo fines ecológicos los tributos ambientales desincentivan las actividades o bienes contaminantes bajo una dimensión preventiva del principio contaminador – pagador y si un gravamen se aparta del principio mencionado deja de ser un tributo ambiental es por ello que siempre debe estar ligado a los objetivos ambientales.

Cabe mencionar que los gravámenes ecológicos pertenecen al género “tributo” cuya finalidad recaudatoria se relega por los principios fiscales “capacidad contributiva” el cual está vedado todo sometimiento fiscal más allá del mínimo vital de los administrados y si no se cumple con dicho principio pierde su legitimidad. Es por ello que los gravámenes ecológicos están relacionados al cumplimiento de la capacidad contributiva y capacidad contaminante.

Contexto internacional. Existen países que utilizan limitadamente las imposiciones ambientales como:

- **Suecia:** Uno de los primeros países en introducir las ecotasas, con impuestos a la energía y a la contaminación. Aplicando un impuesto a la energía, impuesto sobre el dióxido de carbono (CO₂) conjuntamente sobre el impuesto al valor agregado (IVA) sobre la energía. Además de los impuestos ambientales sobre las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x) y de dióxido de azufre (SO₂) así como fertilizantes, pesticidas, tráfico aéreo, baterías, etc.

A continuación, se detallan los impuestos ambientales en Suecia: (a) impuesto sobre consumo de electricidad, (b) impuesto energético sobre combustibles fósiles (Impuesto sobre emisiones de dióxido de carbono, CO₂), (c) impuesto sobre emisiones de dióxido de azufre, SO₂, (d) impuesto sobre producción de

electricidad, (e) impuesto sobre nitrógeno en fertilizantes, (f) impuesto sobre pesticidas, (g) tasa sobre emisiones de óxido de nitrógeno (NOx), (h) tasa sobre baterías, (i) tasa sobre vehículos usados

- **Holanda:** Es un país vanguardista respecto a la fiscalidad medioambiental. Las autoridades holandesas han aplicado seis impuestos medioambientales como: (a) impuesto sobre los combustibles, (b) impuesto sobre el uranio, (c) impuesto regulador sobre la energía buscando reducir las emisiones de CO₂, (d) impuesto sobre los residuos, (e) impuesto sobre el agua potable, (f) impuesto sobre las aguas subterráneas, e (g) impuesto verde sobre kilómetro circulado.

- **Unión europea:** La UE produce cerca de 2.000 millones de toneladas de residuos incrementándose en 10% anual. Particularmente, aumentan los residuos de CO₂ de las economías domésticas y de los transportes, y el consumo de energías contaminantes.

La UE a pesar de haber adoptado más de 200 actos legislativos no pudo impedir el deterioro del medio ambiente, así que estableció una política ambiental con el Tratado de la Unión Europea en 1992 y el Tratado de Ámsterdam en 1997 cuyo contenido se basó en el desarrollo sostenible y protección del medio ambiente.

Además, instauro el Sexto Programa de Acción Medioambiental constando de cuatro áreas fundamentalmente en políticas ambientales. La UE establece los siguientes impuestos: (a) los Impuestos sobre energía, (b) los Impuestos sobre transportes, y (c) los Impuestos a la agricultura.

- **México:** Establece la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental. Según la OCDE, México es uno de los países con menos impuestos ambientales durante los últimos años obtuvo una relación negativa de -0.8% de acuerdo con el promedio de los impuestos ambientales como porcentaje del

Producto Bruto Interno. Los impuestos establecidos son el Impuesto Sobre los Automóviles Nuevos (ISAN) y los impuestos a los combustibles fósiles. Los impuestos verdes de México han incluido criterios económicos introduciendo gravámenes especiales además precisa criterios extrafiscales con costos sociales y futuros. El impuesto a los combustibles por parte de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) es la reducción de emisiones de bióxido de carbono, particularmente los gases de efecto invernadero, así como el impuesto para la disminución de plaguicidas a fin de reducir las afecciones al medio ambiente y a la salud de la sociedad.

- **Estados Unidos:** Según la OCDE, Estados Unidos ha seguido un camino diferente, se ha realizado una propuesta de impuesto sobre la energía de base amplia de la administración Clinton en el contenido de combustibles que no aprobó el Congreso en 1993, y los impuestos al combustible del motor permanecen sustancialmente por debajo de los niveles europeos. En los Estados Unidos, los ingresos procedentes de los impuestos relacionados con el medio ambiente federales constituían 3,5% de los ingresos fiscales totales en 2003, comparado con un promedio de 7% para los países de la OCDE y máximos de 10% en Dinamarca y 16% en Turquía (Galarza & Castro, 2019).

2.2.6 Incentivos Fiscales y/o Beneficios Tributarios

Según Greenpeace (2019) refiere que la aplicación del principio "quien contamina paga" hace que la asignación de los recursos por parte de los mercados sea más eficiente, sin olvidar que en muchos casos esa contaminación no es tolerable, aunque se pague por ella. Es decir, la tributación ambiental debe ir acompañada de un cumplimiento escrupuloso de la normativa ambiental. (p.7). En tal sentido se busca el cambio de conductas que impactan negativamente el medio ambiente buscando la compensación de beneficios

fiscales que conlleven a la realización de las buenas prácticas. Según Deloitte Asesores Tributarios & EY Abogados (2018) precisó que “los ‘impuestos ambientales’ se definen como aquellos impuestos cuya base imponible tiene un claro efecto negativo en el medio ambiente o que busca gravar ciertas actividades, bienes o servicios, de tal forma que los costos ambientales pueden incluirse en su precio y/o que los consumidores se orienten a llevar a cabo actividades que respeten el medio ambiente” (p.31).

Según Trinidad (2015) definió que los beneficios tributarios son los mecanismos que, en línea con la extra fiscalidad del tributo, pueden evidenciar con mayor claridad que la tributación promueve distintos objetivos. Los beneficios tributarios, por su estructura, producen un trato diferenciado inobjetable: algunos contribuyentes pagarán menos impuestos que otros. Algunas empresas gozarán de deducciones preferenciales que no están contempladas para las demás empresas. La misma idea de un beneficio tributario parte de su marginalidad en el sistema fiscal: en un escenario donde todos tributan por regla general, el beneficio sólo puede ser excepcional y justificado. (p.13). En consecuencia, los beneficios tributarios reflejan fielmente la disminución de una tasa o en su defecto el pago de un menor impuesto o la recuperación de un impuesto pagado como es el caso de la recuperación anticipada del Impuesto General a las Ventas sobre las exportaciones así también se tiene la aplicación de la exoneración de los tributos como es el caso de la Zona Selva del Perú cuya finalidad es evidenciar la reactivación económica.

2.3 Aporte de la Literatura a la Solución del Problema de Negocio

El aporte de la literatura a la solución del problema se da por la existencia del problema medio ambiental en el país aliviándose en gran medida con soluciones basadas en tecnología ya que es un mercado poco explorado en el país y que, en la condición de especialistas tecnológicos, se puede gestionar de forma óptima.

La literatura aportó en primera instancia contextualizar el mercado peruano, pues es

necesario conocer si el negocio que se pretende llevar a cabo puede solucionar un problema relevante y como resultado se señala: La calidad del aire en Perú es un tema que adquiere especial importancia por la creciente industrialización, la migración de la población hacia los centros urbanos, el crecimiento del parque automotor y su escasa renovación, el uso de combustibles fósiles, entre otras actividades generadoras de emisiones que se desarrollan en el país y que contribuye a su deterioro (Minam, 2018a).

Es así que se analizó el grado de contaminación medio ambiental en el país, donde se verificó que existen hasta dos ciudades peruanas en el reporte de las ciudades más contaminadas de América Latina, Lima en el puesto 15 y Trujillo en el puesto 27 (IQAir, 2020).

Esto como consecuencia de la antigüedad de su parque automotor, cuyos vehículos exceden los 20 años de antigüedad. Asimismo, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (Senamhi) afirmó que, durante el aislamiento social, se incrementaron las concentraciones del contaminante PM2.5 en Lima Metropolitana y el Callao, esta materia particulada se encuentran suspendidas en el aire y desplazan fácilmente hacia los pulmones cuyos efectos son totalmente nocivos ocasionando enfermedades cardiacas y pulmonares (Ramos,2020). Esta contaminación a su vez, está generando habitantes con enfermedades respiratorias y cardiovasculares (MINSa, 2019; “Lima es la octava ciudad,” 2019). En efecto, la literatura manifiesta que se pretende solucionar un problema relevante que impacta en el país. En segundo lugar, se pretende saber cómo acercarse a esa solución y la literatura refiere diferentes fuentes, sobre todo normativas internacionales, como el Ministerio del Ambiente y su movimiento “Los Verdes”, la convención Marco sobre el Cambio Climático, que fue la base para la creación del “Protocolo de Kyoto”.

El Perú participa de todas estas cumbres, y pretende ser parte de la Organización para la cooperación y desarrollo económico (OCDE) que tienen un compromiso a largo

plazo llamado “Hacia un Crecimiento verde”. Todos estos acuerdos internacionales, no sólo promueven el crecimiento económico de los países de manera responsable, sino que uniformizan criterios sobre cómo hacerlo, por ejemplo, en formas de proteger el medio ambiente, cambiando hábitos de consumo, creando políticas de gobierno que promuevan una mejor gestión con el uso de energías limpias y una política fiscal que castigue a la contaminación. Es decir, al ser normativas internacionales con “normas piso” (reglas básicas) que condensan y sintetizan estudios de diversos países, se puede concluir que la literatura sustentada en estas normas son una fuente importantísima para la solución del problema de negocio, pues no sólo actualiza sobre los criterios internacionalmente aceptados, sino que da pautas a seguir si es que se pretende solucionar un problema relacionado al medio ambiente.

En tercer lugar, la literatura habla de los impuestos e incentivos ambientales refiriéndose a las medidas para la protección del medio ambiente cuyo principio principal se maneja sobre - quien contamina, paga – frenando de esta manera el cambio climático y permitiendo avanzar hacia una economía descarbonizada y desarrollo sostenible.

En cuarto lugar, enfocar la literatura a una propuesta de solución de negocio, que precisamente se hizo al elegir el sector del dióxido de carbono (CO₂), cuya regulación se encuentra de forma similar en países representativos en materia medioambiental como Holanda y la Unión Europea. En ese sentido, Perú elevó a 40% su meta de reducción de gases de efecto invernadero para el 2030, avanzando así hacia una economía baja en carbono para mejorar la calidad de vida y alcanzar el desarrollo sostenible del país (“Quijandría: La pandemia,” 2021). Es decir, es un área que todos trabajan y que merece una atención especial para posibles soluciones medioambientales. Enfocados en este tema puntual, se ha investigado sobre una solución tecnológica en esta área, cuya propuesta tenga un impacto objetivo y medible en la reducción de la huella de carbono.

De esta forma, la literatura aporta a una solución del problema de negocio basado en tecnología medio ambiental que está relacionada con la especialidad de la empresa y por ende no configura una brusca salida de un sector desconocido. Por otro lado, la literatura hace un enfoque más completo del problema medio ambiental en el país, y de las eventuales soluciones basadas en tecnología, que funcionan en otros países.



Capítulo III: Planteamiento de la Solución al Problema de Negocio

En el presente capítulo, se pretende plasmar el planteamiento y planificación para la implementación de la solución, en el cual se abordarán acápite desde el sustento metodológico, aplicación de herramientas de diseño disruptivo, utilización de métodos de recolección cuantitativa y cualitativa hasta especificaciones técnicas de la solución, segmentación del cliente, buscando así, un modelado sólido, escalable y sustentado del negocio hacia el problema planteado. Este capítulo contiene la trazabilidad del estudio y análisis realizado por medio de un enfoque ágil, cíclico y disruptivo.

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

Actualmente existen diversas metodologías, técnicas, enfoques ágiles y de innovación, para el desarrollo de diseño y soluciones de proyectos, dentro de las cuáles se pueden distinguir a Design Sprint, MVP, *design Thinking*, agile, scrum, kanban, lean startup entre otras. La selección del método o enfoque debe ir estrechamente relacionado con la generación de una solución disruptiva e innovadora, por lo que tiene como requisitos el diseño detallado de la solución, análisis de las variables, necesidades de los actores y evaluación de alternativas tecnológicas. Dentro de los métodos mencionados anteriormente, se puede tener su clasificación como:

- Metodologías de innovación: *Design sprint* y *design thinking*, se centran en la resolución de problemas, mediante un enfoque de diseño previo centrado en las personas y su interacción con las demás variables del entorno. Buscan el uso de la creatividad e innovación mediante iteraciones constantes.
- Metodologías para gerenciamiento de proyectos: Scrum, Kanban, agile, se centran en la implementación de reglas, políticas asociadas a buenas prácticas en el desarrollo y ejecución de proyectos, contienen un alto grado de principios de optimización de procesos operativos mediante iteraciones.

- Metodologías para emprendimientos: *Design sprint*, MVP, Lean Startup, el enfoque está relacionado con nuevas empresas o productos que aún no está constituidos, además de no tener un foco profundo en las necesidades de los clientes, a diferencia de las metodologías de innovación, adicionalmente se basan en el aprendizaje y no en la creación en base a necesidades de los *stakeholders*.

El desarrollo de la presente tesis, podría realizarse mediante el uso combinado de una o varias de las metodologías mencionadas, sin embargo, la premisa fundamental se basa en la creación de una solución innovadora y disruptiva, la cuál va directamente relacionada con el método de *Design thinking*, razón por la cual el desarrollo de la misma se ha realizado mediante la selección de varias de sus herramientas (ver Figura 3). De las diversas metodologías ágiles aplicadas, se ha seleccionado las siguientes:

Figura 3



Design Thinking Aplicado

3.1.1 Aplicación de Design Thinking

Design Thinking es la metodología que permite establecer la trazabilidad entre las necesidades de los usuarios, personas o actores del entorno, buscando una viabilidad técnica y económica. Es ideal para descubrir problemas complejos e idear alternativas de solución, estableciendo conexiones directas con los usuarios, centrándose en las necesidades de las personas, conocer su comportamiento y cómo interactúan con su entorno, de la forma más creativa posible, ya que su enfoque principal es la innovación. Esto permite desarrollar el proceso antes de generar el modelo de negocio final, asimismo cabe destacar que se trata de un método iterativo que permite repetir y analizar constantemente los resultados e incorporar nuevas ideas. La metodología empleada no tiene un orden específico sin embargo se estableció la siguiente secuencia: Empatizar con el cliente/usuario/persona, definir las necesidades y problemas, idear soluciones creativas e innovadoras y finalmente crear prototipos y probarlos (ver Figura 4).

Figura 4

Metodología Design Thinking Paso a Paso



Tomado de “Qué es y para qué sirve Design Thinking,” por ItMadrid, 2020

(<https://www.itmadrid.com/que-es-y-para-que-sirve-design-thinking/>).

Selección de herramientas. Para el desarrollo de la presente tesis, se ha determinado el uso de las siguientes herramientas, según sus etapas:

1. Etapa de exploración: Empatía y definición.
 - Mapa de empatía, permite la relación del cliente con su entorno, asimismo

comprender las necesidades, aspiraciones y frustraciones. Representa un pilar fundamental para la creación de la propuesta de valor (ver Apéndice B). En este punto, se pudo evidenciar que la mayor afección de los usuarios gira entorno la falta de preocupación del sector salud, la poca intervención de políticas medio ambientales, sumados a un latente temor del incremento de enfermedades respiratorias, buscando como mayor aspiración la intervención del sector privado como socio estratégico en la propuestas de proyectos a favor del medio ambiente y sobretodo buscando una regulación hacia la contaminación ascendente de los actores industriales del sector productivo.

- Business Model Canvas, diseña la oferta de valor de la empresa, definir e identificar el usuario/cliente a quien va dirigido, así como determinar otras características imprescindibles del modelo de negocio (ver Apéndice D). Por medio de este lienzo, se pudo identificar que nuestra propuesta de valor se refiere netamente a Aire limpio y reducción de la huella de carbono, siendo ésta soportada por factores clave como el segmento de los clientes privado y público, asimismo se identificó la equivalencia entre un árbol artificial y los árboles naturales sustentando la exponencialidad técnica de la solución. Finalmente se hace realiza un planeamiento de alto nivel de la estructura de costos e ingresos, recursos y actividades clave como personal técnico calificado y un centro de investigación y monitoreo respectivamente.
- Blanco de Relevancia, genera una retroalimentación del análisis hecho y la inclusión de nuevas ideas y preguntas, esta herramienta es parte de la primera iteración (ver Apéndice A), en dicha iteración se obtuvieron como resultado que existe un bajo porcentaje de empresas enfocadas en sostenibilidad y tecnología, no existen proyectos orientados a la reducción de la huella de carbono.

Asimismo, una de las principales interrogantes es si el gobierno esta dispuesto a tener un rol activo con respecto a estas iniciativas, cuan rentable y atractivo puede ser el proyecto para el sector privado y sobretodo a cuanto asciende el financiamiento requerido.

El Mapa de Empatía, el Business Model Canvas y el Blanco de Relevancia, nos han permitido, estructurar nuestra segmentación de clientes en los *retails*, de acuerdo con las siguientes características:

Figura 5



Utilidad de Tecnología Sostenible

Como se aprecia, el servicio está orientado al segmento retail, compuesto por diversos centros comerciales de la capital, que son grandes focos contaminantes y cuyos espacios no permiten albergar gran cantidad de árboles naturales. En estos *retails* serán desplegados los árboles artificiales mencionados, en función de la demanda de CO2 a capturar.

Etapa de Ideación

- Propuesta de Valor, es el primer entregable generado donde se detalla la propuesta del Business Model Canvas, y realiza un análisis de las principales dolencias, ganancias y estrategias para lograr el desarrollo de la solución (ver Apéndice C).

En este sentido, en The Value Proposition Canvas se presenta un primer bloque muy importante como el segmento de clientes basado en las actividades habituales como: (a) Soporte técnico y garantía, (b) Monitoreo en tiempo real y (c) Desarrollo de la plataforma.

También, se presentan ciertas situaciones no deseadas como: (a) Menores ventas, (b) Falta de iniciativa para mejorar la salud, (c) Escasez de proyectos, (d) Burocracia gubernamental y (e) Contaminación excesiva.

Finalmente, se presentan los beneficios que se obtendrán como: (a) Mayores Ventas, (b) Insignia Green y (c) Ser reconocidos.

A continuación, se presenta el segundo bloque basado en la propuesta de valor la cual hace que sea sostenible y escalable a través de la solución a las actividades mencionadas en los párrafos anteriores identificándose como servicio: (a) Servicio sostenible y ecoamigable y (b) Uso de la tecnología para la reducción del CO2.

Asimismo, se resuelve el problema a través de: (a) Ahorro económico, (b) Mejora de la productividad, (c) Mayor enfoque al sector privado y (d) Mejora en el resultado.

Y, por último, se presenta el aporte de acuerdo a las expectativas del cliente como se define a continuación: (a)Automatización, (b) Gestión sostenible y (c) Reducción de carbón footprint.

En esta etapa se valida la propuesta de valor teniendo en consideración al cliente.

2. Etapa de Prototipado

Para la etapa de prototipado, se tuvo como premisa la memoria descriptiva, los antecedentes de solución, especificaciones técnicas y layout de la solución, generados a través del mapa de empatía (ver Apéndice B).

Luego se utiliza una Matriz de costo - impacto, que evalúa criterios a tomar en cuenta para la viabilidad de la solución (ver Apéndice E). En esta matriz se representa variables de impacto como: los materiales absorbentes, ramas similares a un pino, el beneficio de un árbol artificial con la propiedad de absorción de CO₂ de hasta 360 árboles naturales, etc. Por contraparte en la sección de costos, se aprecia que los prototipo son torres de alta tecnología que utilizan IA y requieren de conocimientos técnicos especializados, pero que a la vez pueden ser cuestionados por su contaminación visual y que aún deben superar las barreras de regulaciones normativas para su implementación.

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

3.2.1 Información Cualitativa

En la fase de exploración de la aplicación de *design thinking*, como parte del levantamiento de información, se analizó el entorno, sus interacciones, siendo plasmadas en el lienzo de blanco de relevancia (ver Apéndice A), generándose una retroalimentación a raíz de las opiniones, nuevas ideas y preguntas de los principales interesados, donde se evidenció, que la orientación de la cultura a una ciudad con contaminación y poco interés del gobierno o empresas privadas para mitigar el creciente impacto, temor e incertidumbre puede convertirse en una costumbre que trascienda en el tiempo.

Asimismo, se recopiló información en la empresa con personal especializado en materia de tecnología e innovación, donde se pudo verificar que existen diversas

tecnologías y equipos que se orientan a la sostenibilidad y desarrollo pero que son descartadas en procesos públicos porque las especificaciones de las bases no contienen las características técnicas medioambientales, esto se genera desde el momento de la concepción del proyecto por el Estado. Por otro lado, las iniciativas del Ministerio de ambiente solo se han basado en planes futuros y brechas en asignación de presupuestos, por lo que terminan siendo planes de contingencia y resguardo al medio ambiente pero no proyectos físicos significativos. El círculo social identificado gira alrededor de contrataciones con el Estado.

En base al análisis realizado en la recopilación de información dado en esta fase, se buscaron indicadores relevantes en el medio, que permitieron enriquecer el enfoque del problema, teniendo así que el dióxido de carbono (CO₂) es un gas muy preocupante en la ciudad de Lima, pero a su vez, la regulación sobre el CO₂ se encuentra muy avanzada en países representativos en materia medioambiental. Es decir, es un área que todos trabajan y que merece una atención especial para posibles soluciones medioambientales. Enfocados en este tema puntual, se ha investigado sobre una solución tecnológica, cuyo objetivo pueda ser medible en la reducción de la huella de carbono, lo que se logra con el proyecto CO₂ Tree. Las hipótesis iniciales relacionadas a la fase de exploración que fueron reflejadas en el enfoque del problema y el mapa de empatía: El equipo cree que, en la diversificación de ingresos buscados por las empresas, giran en un entorno más lucrativo que de responsabilidad social.

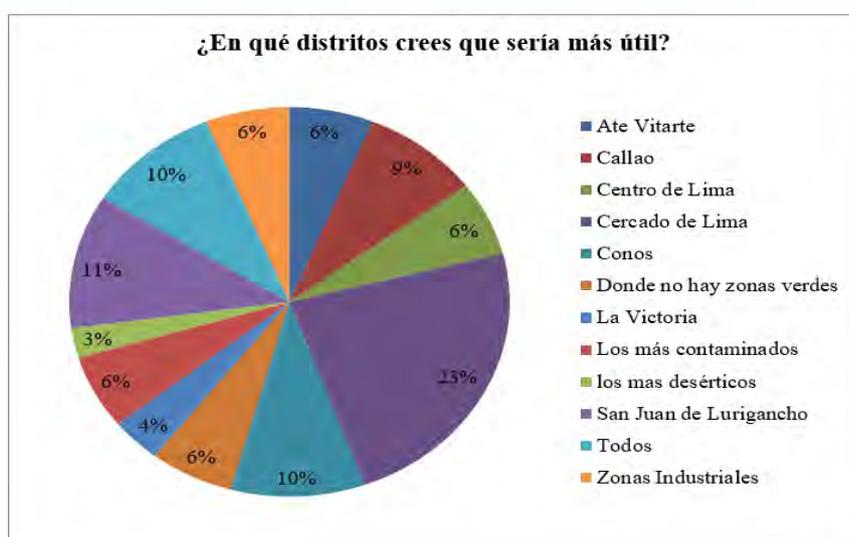
3.2.2 Información Cuantitativa

La presente investigación es de tipo transeccional o transversal de carácter descriptiva dando cumplimiento a los requisitos los cuales son: Confiabilidad, validez y objetividad (Hernández, Fernández & Baptista, 2014). El instrumento de la investigación utilizado es el método de la encuesta, es una investigación realizada sobre una muestra de

sujetos representativa de un colectivo más amplio, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación con el fin de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población (Torres, Paz & Salazar). En la presente investigación se utilizaron encuestas de manera virtual a través de Google Forms mediante preguntas de tipo abiertas y cerradas bien estructuradas y con opciones múltiples con la finalidad de conocer el nivel de aceptación, conocimiento del producto, conocimiento de los beneficios que ofrece, así como su viabilidad. La población o universo es el conjunto de todos los casos que concuerdan con características y determinadas especificaciones (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Para la presente investigación fue aplicada a personas mayores de 18 años de edad. En primer lugar, se analizó sobre la utilidad de la tecnología sostenible para la reducción de la huella de carbono a 364 encuestados de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao.

En la Figura 6 se presentan los resultados de la encuesta: El 29% indicó que sería útil en Lima Centro debido a la contaminación existente, seguido de San Juan de Lurigancho con el 11%, siendo en menor porcentaje los distritos más desérticos como Ventanilla, Lurín, entre otros.

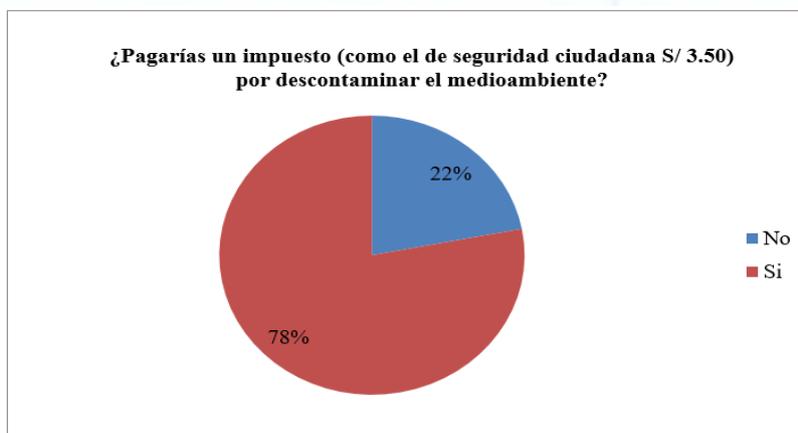
Figura 6



Utilidad de Tecnología Sostenible

Del 100% de encuestados, el 78% indicó que, si estarían dispuestos a pagar el impuesto para la descontaminación del medioambiente ya que asumen que el hecho de producir bienes, sin proteger la naturaleza es un pasivo que ahora hay que empezar a remediar. Mientras que el 20% no está de acuerdo (ver Figura 7).

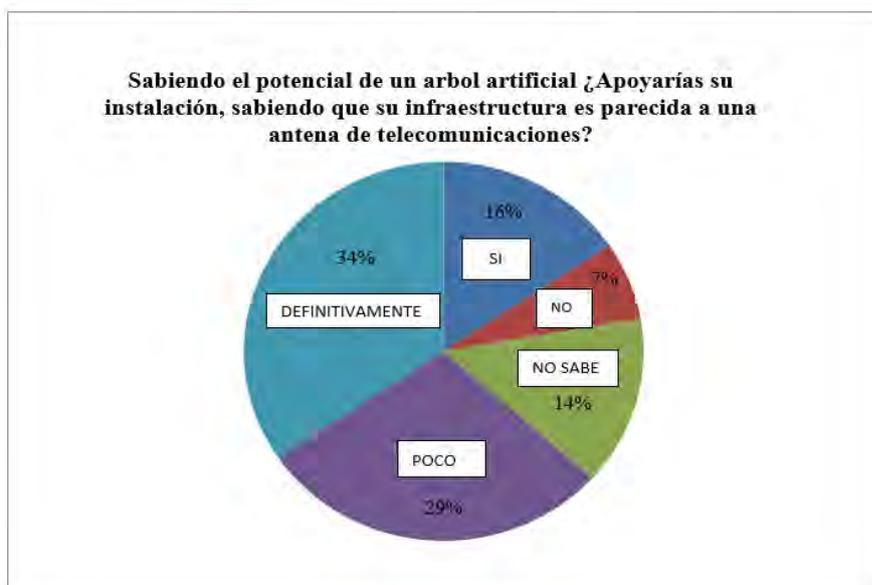
Figura 7



Obligaciones Fiscales – Medioambientales

Del 100% de encuestados, el 34% apoyaría definitivamente, el 16% si apoyaría, seguidamente del 29% cuyo apoyo se da en menor proporción, es decir se tiene un 79% de apoyo para la instalación de un árbol artificial con la funcionalidad de mitigar los altos niveles de contaminación del aire, así como reducir las enfermedades a consecuencia de la contaminación mientras que se tiene un 7% que no apoyaría su instalación (ver Figura 8).

Figura 8



Resultado de la Instalación de un Árbol Artificial

El 90% de encuestados de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao afirmó que si apoyaría a la instalación de un arbol artificial basado en tecnología sostenible mientras que el 10% no lo apoyaría debido a que desconoce sobre tecnología sostenible (ver Figura 9).

Figura 9

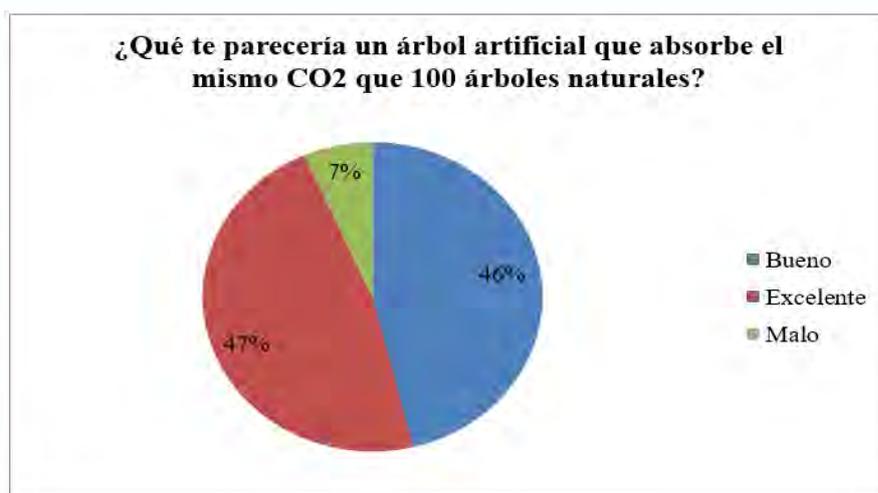


Resultado de Apoyo

Del universo de encuestados el 47% calificaron que sería excelente y el 46% lo califica como bueno, por ende, el 93% aprueba la equivalencia de absorción de un árbol artificial, es decir la solución basada en tecnología sostenible sería una gran vitrina para diversos interesados (ver Figura 10).

Figura 10

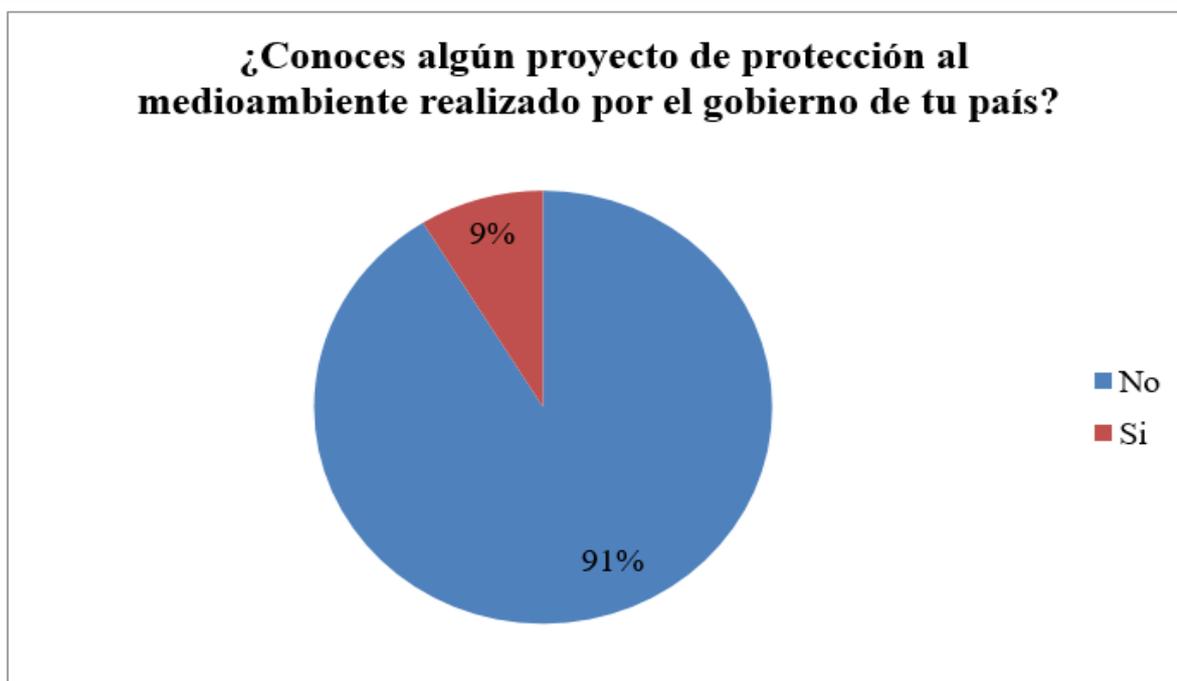
Equivalencia de un Árbol Artificial



El 91% de encuestados afirmó que no conoce proyectos medioambientales realizados por el Gobierno del Perú. Sin embargo, el Gobierno ha formado activamente de los compromisos donde se considera el cuidado y protección ambiental como la firma del Acuerdo “Crecimiento Verde” y su compromiso a la reducción gradual de la temperatura a nivel mundial, con el 100 Acuerdo de Paris. El desconocimiento sobre las acciones que toma el Gobierno debería ser impulsado a través de la instrucción a la población utilizando los canales de comunicación dando a conocer cómo muchas de las veces involuntariamente se generan GEI (ver Figura 11).

Figura 11

Proyecto Medioambiental Gubernamental



El 59% indicó que sería excelente, el 36% indicó que sería bueno dando como resultado del 95% que le gustaría conocer el grado de contaminación en tiempo real mientras que a un 5% le es indistinto. En esa línea, el desarrollo de esta investigación puede contribuir a dar solución a la problemática del País y lograr el nivel de conciencia y responsabilidad de toda la población (ver Figura 12).

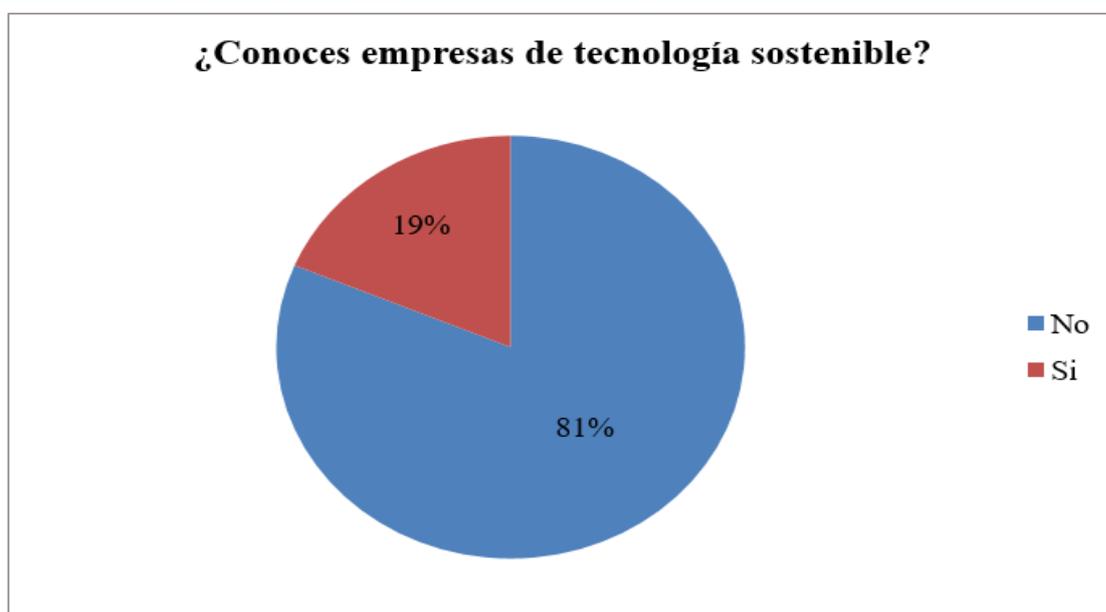
Figura 12



Contaminación en Tiempo Real

El 81% indicó que desconoce que existen empresas con tecnología sostenible mientras que se tiene un 19% que menciona a algunas empresas que destacaron como Google, IBM, Wayra, entre otras (ver Figura 13).

Figura 13



Empresas Sostenibles

Aprendizaje validado. En la etapa de ideación se adoptaron ideas que permitieron alinear la información recogida en el aspecto cualitativo y cuantitativo de cara al entorno del problema, es así que el lienzo que contiene la propuesta de valor validó la necesidad de la implementación de proyectos sostenibles en el sector privado bajo un enfoque de responsabilidad social en el cual se pueden modelar diversos escenarios de viabilidad financiera y técnica. Del análisis y desarrollo de los lienzos y matrices en la etapa de exploración e ideación, se concluye la propuesta de negocio en el área de tecnología, denominado CO2TREE, que es un proyecto de implementación de árboles artificiales basados en IoT (internet de las cosas) que permitirán capturar el CO2 por un total de 3,650

toneladas al año, superando en 350 veces al árbol natural. Por otro lado, se ha elegido los centros comerciales (*retails*) porque son sitios donde siempre que tienen grandes concentraciones de personas.

3.3 Definición de la Solución al Problema de Negocio

El modelo de negocio se basa en el cobro mensual por el servicio de purificación del aire, valorizado en función de la cantidad CO₂ capturada y purificada, que el cliente contrata como mecanismo de compensación de su actividad contaminante. Dicho servicio se realiza a través de árboles artificiales con microalgas y paneles electrónicos que conmutan en la extracción de estos agentes contaminantes.

El servicio está orientado al segmento *retail*, compuesto por diversos centros comerciales de la capital, que son grandes focos contaminantes y cuyos espacios no permiten albergar gran cantidad de árboles naturales. En estos *retails* serán desplegados los árboles artificiales mencionados, en función de la demanda de CO₂ a capturar.

Cabe destacar que el modelo contempla un contrato de comodato sobre los árboles artificiales con microalgas y paneles electrónicos (los equipos). Con la contratación del servicio, el cliente recibirá en comodato los equipos, es decir, se mantienen en propiedad del proveedor. Estos se instalarán únicamente en la locación acordada con el cliente por personal especializado. En este contrato, queda absolutamente prohibido, bajo causal de resolución del contrato, que el cliente preste, ceda, altere, reemplace, arriende o de cualquier manera pierda la posesión directa de los equipos. Del mismo modo, una vez dado de baja el servicio o resuelto el contrato, el cliente deberá permitir el retiro de los equipos, a sola solicitud, conforme al contrato de comodato.

Además, estos equipos, por su estructura y el espacio utilizado, pueden permitir la incorporación de pantallas (video Wall y/o paneles) de publicidad, con la que se podrían cubrir parcial o totalmente su costo.

Debido al estudio identificado y la definición del problema, el planteamiento de la solución ha sido enfocado a la generación de un nuevo modelo de negocio que permita reducir la huella de carbono, mediante el uso de tecnología sostenible. Las soluciones medio ambientales, que pueden estar orientadas a una preservación además de zonas protegidas, representan un porcentaje mínimo de las acciones requeridas en el planeta. Según esos esfuerzos, el planeta requiere de soluciones que permitan combatir de manera más efectiva la contaminación ambiental, por lo que la propuesta de valor está orientada netamente a una reducción sustancial de la huella de carbono.

En la etapa de prototipado, se procedió a elaborar la memoria descriptiva, los antecedentes de solución, especificaciones técnicas y *layout* de la solución, teniendo en cuenta el mapa de empatía (ver Apéndice B); se identificaron las etapas de implementación de la solución a modo de ciclo de vida, teniendo a la concepción (parte de la etapa de prototipado de *design thinking*), planificación (Diseño de expediente técnico de implementación, ejecución (gestión de la implementación física) y liquidación (referido a cada cierre financiero de los árboles a instalar). Este modelo migra de la utilización de *design thinking* en el diseño y solución innovadora a la implementación del proyecto, la cual podría ser mediante Scrum, Kanban o Agile. Finalmente, esta tecnología es una de las principales soluciones para revertir el cambio climático, compensando huellas de carbono de diferentes organizaciones y ayudándolas a alcanzar la neutralidad climática.

3.3.1 Memoria Descriptiva

La solución se define como “CO2 Tree”, que se basa en la implementación de árboles artificiales que permitan una mayor absorción de CO2. El "árbol" tiene ramas similares a las de un pino y sus agujas están hechas de un material plástico que puede absorber dióxido de carbono a medida que fluye el aire (“Árboles sintéticos para absorber CO2”, 2009).

De la misma forma como lo hace un árbol natural, a medida que fluye el aire por las ramas estos árboles absorben el CO₂ y lo mantienen adentro (“Árboles sintéticos para absorber CO₂”, 2009). Pero la absorción de estas máquinas es casi 1.000 veces más rápida que la de los árboles naturales (“Árboles sintéticos para absorber CO₂”, 2009).

Cada árbol sintético atraparía el CO₂ mediante un filtro que puede ser asociado a algas marinas o simplemente métodos electrónicos que permitan la captura de CO₂ para poder enterrarlo en la tierra o poder transportarlo. Los equipos están diseñados para extraer aire del ambiente; y hacerlo pasar a través de un cultivo de microalgas que los transforman en oxígeno como si fueran árboles, pueden utilizarse en calles, oficinas, bodegas, medios de transporte, aeropuertos, escuelas, universidades, centros de salud, entre otros y diseñado para disminuir las partículas de monóxido de carbono y óxido de carbono. Generar aire limpio y biomasa a través por medio de la fotosíntesis.

3.3.2 Antecedentes de Solución

La empresa BiomiTech ha desarrollado el sistema BioUrban. Una torre de 4.2 metros de altura y un metro de diámetro a base de algas y sensores electrónicos que capturan el Co₂ y otros componentes. La empresa Heineken inauguró el sistema BioUrban en su planta Cervera de Monterrey, México. La cual fue ganadora de la iniciativa Heineken Green Challenge 2018, que se desarrolló en el marco del festival de emprendimiento INCMty del Tecnológico de Monterrey.

Asimismo, el Gobierno Mexicano tiene cerrado un trato con la Start-up BiomiTech para la instalación de un árbol en las ciudades de mayor tránsito peatonal, como son: Ciudad de México, Puebla y Monterrey. Por otro lado, la empresa ya instaló el sistema BioUrban en los países de Turquía, Colombia y Panamá.

Para el 2021, el sistema está ingresando a la Comunidad Europea, en principio a España con la Fintech Climatetrade, quienes piensan introducir aproximadamente 10

árboles para dicho año. Una tecnología similar a la de BioUrban fue utilizada por el llamado City Tree, una estructura cuadrada de ingeniería alemana lanzada en 2015 que utiliza musgo para limpiar el aire.

El City Tree es un árbol cuadrado y sus hojas de musgo, permite emular a 275 árboles naturales atrapando los contaminantes del aire. Actualmente, se ha confirmado que el árbol cuadrado ha capturado alrededor de 240 TM de Co2 al año. En el 2017, se instalaron 25 árboles en diferentes ciudades como Modena, Oslo, Hong Kong, Glasgow, Bruselas y en varias ciudades alemanas. Actualmente el número de árboles instalados superan los 500.

3.3.3 Especificaciones Técnicas

La solución presentada en esta tesis busca la combinación de tecnología y naturaleza, siendo una propuesta diferente en temas relacionados con protección medioambiental en Perú (ver Tabla 1).

3.3.4 Layouts

Los modelos presentados giran en torno a distintos escenarios según la necesidad de uso por los clientes, como se señala en las Figuras 14, 15 y 16.

Tabla 1

Especificaciones Técnicas

Proveedor	BiomiTech
Modelo	BioUrban
País	México

Viabilidad Técnica	Usa micro algas
Capacidad de captura y almacenamiento de CO2	3300 m3/h de aire (Captura de CO2 32.3Ton/anual)
Tiempo de instalación	-
Costo aproximado	60,000 dólares
Consumo	275kW/h
Mantenimiento	Cada 3 a 6 meses

Uso interno:

Figura 14

Layout de Uso Interno



Tomado de “BiomiTech creó un sistema de filtración de aire con microalgas,” por Centro de Capacitación Eléctrica y Energías Alternas, 2021 (<https://ccee.co/>).

Uso externo:

Figura 15

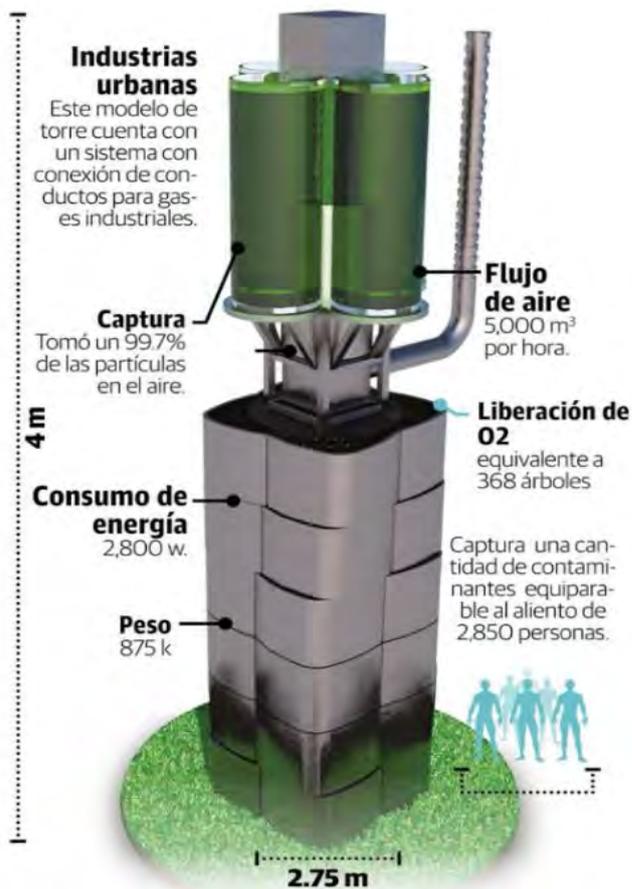


Biourban 2.0.

Tomado de “BiomiTech creó un sistema de filtración de aire con microalgas,” por Centro de Capacitación Eléctrica y Energías Alternas, 2021 (<https://ccee.co/>).

Figura 16

Torres



Tomado de “BiomíTech creó un sistema de filtración de aire con microalgas,” por Centro de Capacitación Eléctrica y Energías Alternas, 2021(<https://ccee.co/>).

Se estima que un CO2TREE instalado al interior de un centro comercial, constituye una línea de producto de mayor requerimiento que el CO2TREE de uso exterior, por la naturaleza de los centros comerciales que son en su mayoría cerrados.

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

Un mercado principal es aquel donde existe una tecnología dominante que sustenta productos muy definidos, de forma que las diferencias entre las distintas marcas competidoras son menores que las similitudes. La base de la competencia se desplaza al precio, los márgenes se reducen y, en ocasiones, el conjunto de los competidores tiende a convertirse en un oligopolio (Markides & Gerosky, 2005). La tecnología juega actualmente

un papel determinante y netamente relacionado a poder tener una ventaja competitiva en las organizaciones. Las innovaciones tienen lugar en cualquier campo de actividad, si bien las más relevantes suelen ser las tecnológicas que, en una primera aproximación, pueden ser de producto o de proceso, radicales o incrementales (Utterback, 1994). La presente investigación contiene la propuesta de negocio en el área de tecnología, denominado CO2TREE, que es un proyecto de implementación de árboles artificiales basados en IoT (Internet de las cosas). Es así que la propuesta busca generar un modelo de negocio innovador y disruptivo que permita un posicionamiento de la organización, buscando un océano azul. El Co2 Tree rompe el paradigma de los ciudadanos peruanos que aducen que los artefactos electrónicos son dañinos para la salud, generando una nueva visión para combatir la contaminación ambiental. Asimismo, su ventaja en la captura de Co2 ante un árbol natural (360 a 1) hace que se deje de pensar en las plantaciones de árboles dentro de las ciudades que están saturadas por las construcciones.

La solución presentada es innovadora debido a que actualmente en el entorno del país, todas las soluciones orientadas a medio ambiente no convergen en la combinación de tecnología con la exponencialidad de eliminación de CO2 que posee la solución presentada, dado que los estudios de impacto ambiental que se desarrollan en el país son de soporte a proyectos que generan riesgo al medioambiente, mas no corresponden a iniciativas de lucha directa a las emisiones de CO2.

Por otro lado, la solución es disruptiva debido que rompe el esquema tradicional de lucha contra la contaminación, la cual se orienta en su mayoría a campañas a la población y regulaciones a empresas en sus procesos operativos. Esta solución es un modelo creado para beneficiar al medio ambiente, utilizando los servicios del sector privado, mediante tecnología de última generación, simulando bosques de árboles en espacios pequeños con una equivalencia de 360 a 1.

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

La exponencialidad de una empresa se mide por el impacto de los resultados que tiene gracias al uso de tecnologías aceleradas, siendo este resultado mucho más grande que sus competidores más cercanos (Geest & Malone, 2016). En el análisis de la industria, se debe señalar que no se usa esta tecnología en Perú, por lo cual sería una novedad y colocaría a la empresa en proyecto como pionera de esta tecnología, aprovechando la información no utilizada que se tiene hasta el momento en Perú para alimentar de información el proyecto en tiempo real (Emisiones de Co2 por distrito, por rubro, mercado de Co2). A continuación, se muestran las variables analizadas que el presente proyecto ha desarrollado y cree que serán vértices importantes dentro de la diferenciación tecnológica que tendrá el producto (ver Tabla 2).

La exponencialidad del proyecto también se ve reflejada en lo innovador del producto dentro del mercado peruano, si bien es cierto el ciudadano peruano considera a las tecnologías como algo dañino para la salud, se debe considerar que este es un patrón que va a cambiar, así como sucedió con la proyección de compra de celulares hace 15 años en todo el mundo y la empresa AT&T no pudo aprovechar la situación por creer que el avance de la tecnología aún era lineal (Geest & Malone, 2016).

Es por esto, que el Co2 Tree, hecho a base de sensores y transmisores que envían la información en tiempo real, podrá indicar la situación real, los picos de contaminación en determinados lugares y cuáles son los mayores agentes emisores. La información será de mucho valor, ya que permitirá analizar para una buena regularización de utilización de maquinarias que emitan los gases de efecto invernadero que afecta también a la salud humana. En segundo lugar, el Co2 Tree puede evolucionar hacia la transformación de Co2 en el mismo instante que los captura, simulando ser un árbol real. Por último, y como se mencionó anteriormente, en Perú no se cuenta con tecnología para contrarrestar las

emisiones, es por tal motivo que el proyecto se presenta con gran aceptación apoyado con los distintos tratados y el comportamiento de las empresas hacia un cambio más responsable y sostenible.

Tabla 2

Factores de Exponencialidad

FACTORES	DESCRIPCIÓN	VARIABLES A CONSIDERAR
Económicos	Con el COVID, la caída del PBI se contrajo en 11.7% en el 2020, pero habría una recuperación a diciembre del 2021 de 9.5%. (IEDEP-CCL,2021)	<ul style="list-style-type: none"> Recuperación del PBI: Ajuste de menor crecimiento del PBI Primario a consecuencia del menor incremento de la minería esperado de 14.4% a 11% mientras que el PBI no primario en 11.7% debido a la menor actividad de algunos sectores. (Andina,2021) Consumo interno como consecuencia del COVID continuará su trayectoria de crecimiento de 5.2% con base principal en el sector salud como consecuencia de la pandemia. La tasa de desempleo se incrementó mientras que se contrajeron los salarios de aquellos que mantuvieron su puesto de trabajo en un 10.6%. (BID, 2020). La reactivación económica abrirá nuevos mercados en un contexto epidemiológico. Flexibilización de las medidas de aislamiento.
Socio-Culturales	Se proyectan cambios sociales y culturales de la población, sobre todo respecto a la salud.	<ul style="list-style-type: none"> La pandemia dará lugar a nuevos hábitos de vida y consumo apostando por la sostenibilidad.
Tecnológicos	La transformación digital será la base del nuevo entorno y principal eje de las nuevas empresas.	<ul style="list-style-type: none"> La transformación digital calculada a 5 años se hará en 12 meses (Pedro Cortez. CADE 2020. 01/06/2019).
Legales	Desarrollo legislativo relevante al sector.	<ul style="list-style-type: none"> Leyes medioambientales. Limitaciones a la importación. Contratos de Comodato
Medioambientales	El grado de ecologismo y la tendencia a la sostenibilidad se elevará (UPC 21/03/2020)	<ul style="list-style-type: none"> Objetivo de mejorar la salud y reducir el número de muertes y enfermedades por contaminación.
Competencia	El objeto del proyecto corresponde a la tecnología, que aún no tiene competidores en Perú	<ul style="list-style-type: none"> Se pueden optar por otras medidas ecológicas y medio ambientales.

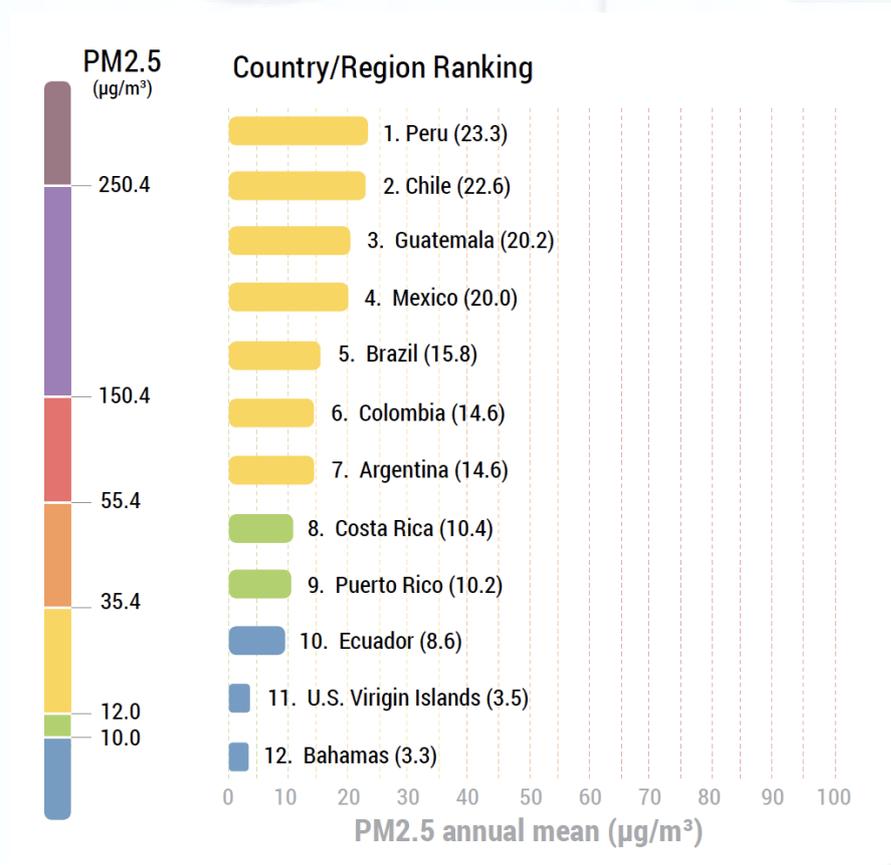
3.6 Discusión sobre la Sostenibilidad en la Solución al Problema de Negocio

La oportunidad se genera en ciudades con alto grado de contaminación debido al exceso de autos, el deficiente sistema de transporte público, la mala organización de las rutas, la sobreoferta de taxis y el exceso de basura, lo que en conjunto han provocado que al menos 15,000 personas padezcan de enfermedades respiratorias y cardiovasculares producto de la contaminación (“Lima es la octava ciudad,” 2019). En cuanto a los centros comerciales podemos considerar una alta concentración de personas en espacios cerrados donde no es posible sembrar árboles en gran cantidad y que pueden ser reemplazados por un CO2TREE, teniendo a los operadores comerciales de retail interesados en el producto, para generar mayor afluencia de público con un valor agregado de aire limpio.

En la Figura 17 se muestra que Perú es el país con mayor contaminación registrada en el 2019 de la región, siendo ello una de las causas fundamentales de la propuesta presentada en esta tesis.

Figura 17

Reporte Calidad del Aire



Tomado de Reporte World Air Quality, por IQAir, 2020.

Asimismo, se orienta a combatir el cambio climático como base fundamental en los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) a seleccionar. El sector empresarial utilizado corresponde a tecnología y telecomunicaciones, en el cual el proyecto permitirá reducir el CO₂ en el medio ambiente, mediante la captura del mismo, utilizando dispositivos naturales y electrónicos, como algas marinas y paneles respectivamente, lo que permitiría la captura de toneladas de CO₂ como eje fundamental en la reducción de la huella de carbono.

Las metas identificadas por el proyecto son:

- Identificar futuras oportunidades de negocio en un marco sostenible y de protección al medio ambiente.
- Mejorar el valor de la sostenibilidad empresarial, como agente motivador de cambio.
- Fortalecer alianzas con instituciones públicas y privadas.
- Fomentar el uso de un lenguaje común de responsabilidad y sostenibilidad.
- Demostrar el impacto positivo y negativo en la aplicación de los ODS en la cadena de valor.
- Socializar la importancia de una nueva etapa de desarrollo sostenible, vinculado a la industria 4.0 (ver Figura 18).

Figura 18



Industria 4.0

Tomado de “Universidad y 4ª revolución industrial,” por Universidad de Barcelona, 2020 (<https://apsvalors.wordpress.com/2020/02/29/universidad-y-4a-revolucion-industrial/>).

A continuación, las ODS que la empresa contribuirá con el proyecto de la presente investigación y como se muestra en la Figura 19 son:

Figura 19

Objetivos de Desarrollo Sostenible



Tomado de *Objetivos de desarrollo sostenible*, por Organización de las Naciones Unidas, 2015.

1. ODS 3 - Salud y Bienestar: En diversas regiones se ha identificado la propagación de enfermedades de todo tipo, incluyendo las respiratorias, causadas principalmente por la contaminación existente en el medio ambiente.

(Organización de las Naciones Unidas, 2015). Las metas involucradas con respecto al ODS3 son:

- Para 2030, reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por la contaminación del aire, el agua y el suelo.
- Reforzar la capacidad de todos los países, en particular los países en desarrollo, en materia de alerta temprana, reducción de riesgos y gestión de los riesgos para la salud nacional y mundial.
- Limpieza del aire mediante la captura de 3650 TON de CO2 anualmente.

- Fomentar el apoyo social que permita tener un *forecast* de instalación de árboles a nivel semestral.
- Disminuir la incidencia de enfermedades respiratorias, causadas por la contaminación del aire.

El aporte del proyecto será:

- Limpieza del aire mediante la captura de 3650 TON de CO2 anualmente.
- Fomentar el apoyo social que permita tener un forecast de instalación de árboles a nivel semestral.
- Disminuir la incidencia de enfermedades respiratorias, causadas por la contaminación del aire.

2. ODS 13 - Acción por el clima: El cambio climático está afectando a varios países en diversos continentes, siendo la contaminación del aire un factor sumamente importante en dicho cambio, ya que afecta directamente a la atmósfera y a todos los seres vivientes del planeta (Organización de las Naciones Unidas, 2015). Se han identificado las siguientes metas como eje del ODS13, las cuales son:

- Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.
- Cumplir el compromiso de los países desarrollados que son partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de lograr para el año 2020 el objetivo de movilizar conjuntamente 100.000 millones de dólares anuales procedentes de todas las fuentes a fin de atender las necesidades de los países en desarrollo respecto de la adopción de medidas concretas de mitigación y la transparencia de su aplicación, y poner en pleno funcionamiento el Fondo Verde para el Clima capitalizándolo lo antes posible

El aporte del proyecto será:

- Contribuir a la lucha contra la contaminación, que es uno de los factores del cambio climático.
- Generación de proyecciones de disminución de la contaminación para exponerlas en foros empresariales y medios sociales.
- Generación de KPIs en tiempo real, que actúen como un agente motivador de cambio.

3. ODS 15 - Vida de ecosistemas terrestres: Actualmente 13 millones de hectáreas de bosque desaparecen cada año y la degradación continua del área verde está generando una mayor desertificación, lo cual genera un gran riesgo incremental. Esto genera mayor vulnerabilidad del planeta y disminuye los esfuerzos por la reducción de la huella de carbono y lograr tener un aire limpio.

Más allá de los acuerdos internacionales que pretenden controlar la deforestación, es aún más necesario realizar propuestas sólidas que fortalezcan la limpieza del medio ambiente (Organización de las Naciones Unidas, 2015):

El presente proyecto está orientado a ser un soporte y refuerzo a dicho objetivo, mediante el uso de tecnología que supera la acción de cada árbol natural, enfocándose en las siguientes metas del ODS15:

- Para 2022, velar por la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales.
- Para 2030, luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con una degradación neutra del suelo.

- Movilizar y aumentar de manera significativa los recursos financieros procedentes de todas las fuentes para conservar y utilizar de forma sostenible la diversidad biológica y los ecosistemas.
- Movilizar un volumen apreciable de recursos procedentes de todas las fuentes y a todos los niveles para financiar la gestión forestal sostenible y proporcionar incentivos adecuados a los países en desarrollo para que promuevan dicha gestión, en particular con miras a la conservación y la reforestación.

El aporte del proyecto será:

- Combatir el impacto de la deforestación mediante la instalación de árboles artificiales que permitirán limpiar el aire, destacando que el fin de este proyecto no se orienta al reemplazo de árboles naturales, sino por el contrario al incremento de la captura de CO₂.

4. ODS 17 - Alianzas para lograr los objetivos: Todo proyecto exitoso requiere alianzas efectivas sobre todo si se relaciona al sector público y privado. Dichas alianzas deben ser construidas bajo principios y valores compartidos, los cuales estén orientados a la resolución efectiva de problemas sin mediar intereses individuales. Actualmente se vienen realizando esfuerzos por establecer alianzas que permitan el financiamiento de iniciativas para los programas de desarrollo sostenible. Se pretende establecer una relación directa entre privados y ser un agente motivador para que el sector público genere mayor cantidad de proyectos orientados al medio ambiente, orientados a un bienestar general de la población (Organización de las Naciones Unidas, 2015).

El presente proyecto se orienta a las siguientes metas correspondientes al ODS17:

- Fortalecer la movilización de recursos internos, incluso mediante la prestación de apoyo internacional a los países en desarrollo, con el fin de mejorar la capacidad nacional para recaudar ingresos fiscales y de otra índole.
- Movilizar recursos financieros adicionales de múltiples fuentes para los países en desarrollo.
- Adoptar y aplicar sistemas de promoción de las inversiones en favor de los países menos adelantados.
- Promover el desarrollo de tecnologías ecológicamente racionales y su transferencia, divulgación y difusión a los países en desarrollo en condiciones favorables, incluso en condiciones concesionarias y preferenciales, según lo convenido de mutuo acuerdo.
- Fomentar y promover la constitución de alianzas eficaces en las esferas pública, público-privada y de la sociedad civil, aprovechando la experiencia y las estrategias de obtención de recursos de las alianzas.

El aporte del proyecto será:

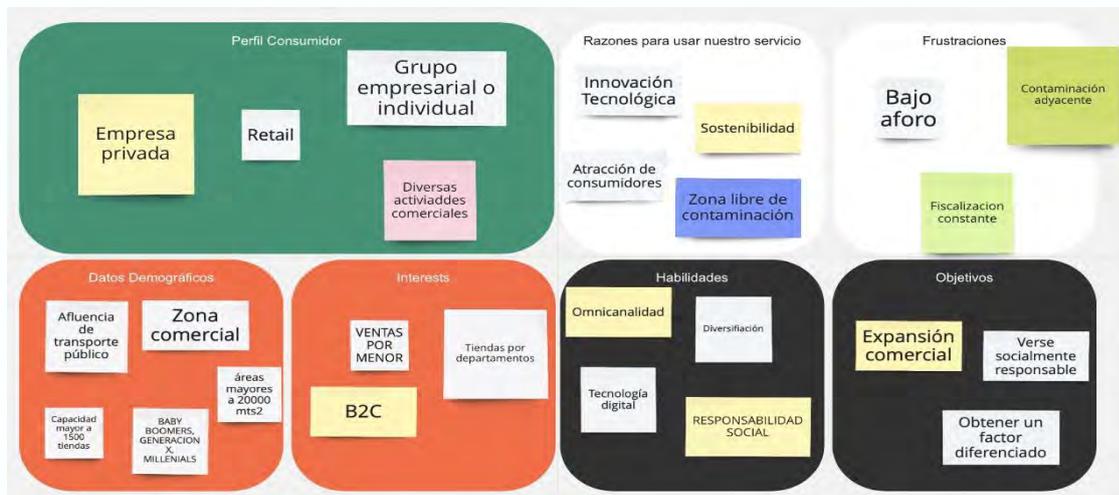
- Socialización constante en foros empresariales.
- Alianzas privadas con potenciales clientes.
- Publicidad con KPIs en tiempo real.
- Promoción de la generación de asociaciones público privadas.
- Fomentar el alineamiento empresarial al desarrollo sostenible.
- Incrementar la red de entes reguladores y gubernamentales que apoyen a la iniciativa.

3.7 Segmentación del Consumidor

La segmentación de los clientes se ha establecido en base a las siguientes características:

Figura 20

Segmentación del Consumidor



En base a las características, el servicio está orientado al segmento retail, compuesto por diversos centros comerciales de la capital, que son grandes focos contaminantes y cuyos espacios no permiten albergar gran cantidad de árboles naturales. En estos *retails* serán desplegados los árboles artificiales mencionados, en función de la demanda de CO₂ a capturar.

3.8 Implementación de la Solución al Problema de Negocio

3.8.1 Quick Wins

Los Quick Wins son etapas de una competición que pueden ser internas o externas a la organización, donde se busca priorizar acciones, procesos o recursos para obtener ventajas competitivas (*Success and Succession Planning*, 2020). El análisis de productividad basado en Quick Wins se realizó en función de la organización y sus procesos de gestión y operativo, teniendo en cuenta la regla del 80/20, se muestra la siguiente categorización:

Personas. Unos de los principales recursos de toda organización, es el capital humano y tener a las personas adecuadas en puestos estratégicos es fundamental para que el

proyecto pueda cumplir con todo lo que se propone. Se propone que se debe considerar tres puntos importantes en la elección de las personas claves:

- Capacidad de identificar un *owner* responsable de cada proceso: esto permitirá tener un responsable como rol para el despliegue de cualquier nueva política y cambio en la organización.
- Identificar personas que lideren actividades por medio de metodologías ágiles: esto permitirá, llevar el seguimiento y tener visibilidad de las etapas de la gestión del cambio en el personal.
- Identificar un canal de comunicación y socialización efectivo: mediante este Quick Win, la organización conocerá medios de comunicación específicos y dinámicos, lo cual asegurará una mejor socialización de nuevos procedimientos, estratégicas y planes de la compañía o proyecto.

Procesos. ABZ Ingenieros, al tener experiencia en la implementación de equipos de tecnología, sabe que la mejor manera de tener una ganancia rápida de alguna actividad es priorizando los siguientes puntos:

- Asegurar una rápida gestión, categorización y priorización de incidentes: mediante este Quick Win, el orden en la gestión y registro de incidentes, permitirá tener data preparada para un análisis profundo de las causas raíz a futuro. Asimismo, estructurar la data es un paso previo a procesos de Big Data y Deep Learning.
- Asegurar que el cliente tenga siempre una respuesta y seguimiento: esto permitirá a cliente tener la percepción de omnicanalidad donde todas sus consultas e incidentes se relacionan al interno de la organización.
- Implementar Dashboard de seguimiento a la gestión de actividades: relacionado a un Quick Win de Personas, sin embargo, este se refiere específicamente a la

selección de metodologías y puesta en marcha de talleres que permitan cambiar la visión de gestión interna, por medio de tableros visibles físicos en la compañía.

- Generar publicidad digital con las certificaciones del personal actual: permitirá generar expectativas de la experiencia profesional que la empresa ofrece al mercado, así como la competitividad por personal calificado.
- Implementación de métodos de respuesta rápida por medio de Inteligencia Artificial (Chatbots): permitirá dar soporte a la gestión de servicio de primera y segunda línea, y va acorde al Quick Win de estructuración de incidentes. Esta aplicación permite tener presencia virtual a todos los clientes y no requiere conocimientos avanzados en tecnología.
- Implementar OLAS en áreas internas: muy importante para establecer tiempos límite de atención en procesos críticos de la empresa que generan retrasos, pero no son visibles ni medibles.
- Generación de KPIs orientados al cliente: ofrecerá al cliente tiempos de medición del servicio, los cuales combinados con los SLA contractuales, generarán la percepción de mayor productividad.
- Implementación de un reporte constante: permitirá a gerencia tener información en un periodo específico, sin necesidad de solicitarla eventualmente, esto ayuda de manera implícita a mejorar el orden interno de las áreas.

Quick wins priorizados:

Etapa 1. En esta etapa, ABZ Ingenieros se abastecerá e iniciará con la instalación de los Co2 Tree. Los árboles serán importados por la misma empresa y almacenados en sus instalaciones. Los componentes complementarios serán comprados o mandados a fabricar en el mercado local. Para la instalación, el mismo personal tiene la capacidad y la

experiencia de armar y dar funcionamiento al producto. Para estos dos procesos se necesita priorizar lo siguiente:

- Implementar OLAS en áreas internas.
- Implementación de un reporte constante.
- Implementación de métodos de respuesta rápida por medio de IA (Chatbots).
- Asegurar una rápida gestión, categorización y priorización de incidentes.
- Identificar personas que lideren actividades por medio de metodologías ágiles.

Etapa 2:

- Generación de KPIs orientados al cliente.
- Generar publicidad digital con las certificaciones del personal actual.
- Implementar tablas y gráficos de seguimiento a la gestión de actividades.
- Asegurar que el cliente tenga siempre una respuesta y seguimiento.
- Capacidad de identificar un owner responsable de cada proceso.
- Identificar un canal de comunicación y socialización efectivo.

Responsables de la implementación y ejecución de Quick Wins. A continuación, en las Tablas 3 y 4 se muestran las etapas de implementación:

Tabla 3

Primera Etapa de Implementación

	Etapa	Responsable
1.	Implementar OLAS en áreas internas	Gerencia de operaciones, administración
2.	Implementación de un reporting constante	Jefaturas
3.	Implementación de métodos de respuesta rápida por medio de IA(Chatbots),	Jefe de sistemas
4.	Asegurar una rápida gestión, categorización y priorización de incidentes	Jefe de Soluciones y tecnología
5.	Identificar personas que lideren actividades por medio de metodologías ágiles	Gerencia de Administración y RRHH

Tabla 4

Segunda Etapa de Implementación

Etapa 2		Responsable
1.	Generación de KPIs orientados al cliente	Gerencia General
2.	Generar publicidad digital con las certificaciones del personal actual	Gerencia de Administración
3.	Implementar un dashboard de seguimiento a la gestión de actividades	Gerencias de operaciones y administración
4.	Asegurar que el cliente tenga siempre una respuesta y seguimiento	Gerencia de Administración
5.	Capacidad de identificar un owner responsable de cada proceso	Gerencia de Administración (RRHH)
6.	Identificar un canal de comunicación y socialización efectivo	Gerencia de Administración (RRHH)

3.9 Métricas que Definen el Éxito de la Solución al Problema de Negocio

3.9.1 Selección de Indicadores

Como todo modelo de negocio, debe ser monitoreado y evaluado con el fin de continuar con la estrategia planteada y/o generar nuevos lineamientos. Para ello se han establecido los siguientes:

3.9.2 Indicadores del Modelo de Negocio

Se han definido los principales indicadores en las dimensiones de calidad, financiera y de productividad, de tal manera que el reporte mensual permita cubrir la medición de las líneas base del modelo de negocio y de proyecto (ver Tablas 5, 6, 7,8).

Tabla 5

Indicador de Porcentaje de Ingresos con Respecto a la Proyección Inicial

Dimensión:	Fuente de Información	
Financiera	Sistemas de gestión, reporte de finanzas	
Objetivo: Busca medir la precisión y cumplimiento de la proyección inicial del proyecto con respecto a los ingresos y contraste con el flujo de caja	Unidad de Medida: % Cumplimiento real	Frecuencia Información: Mensual
Método de Cálculo	Meta: 95%	Umbral mínimo: 80%

S/Sumatoria de ingreso mensual real
S/ Monto mensual proyectado

Consideraciones:
Se excluyen cualquier monto de ingreso o gasto no contemplado en las categorías de la proyección inicial, lo que permitirá considerar solo el cumplimiento asociado a la implementación técnica del equipo.

Este indicador se soporta en el contraste con la curva S del proyecto.

En caso de pasar el umbral mínimo, se deberá reformular el modelo financiero de manera inmediata.

IF1: % Cumplimiento de ingresos con respecto a la proyección inicial

Tabla 6

Porcentaje de Incidentes Reportados y No Resueltos en el Mes

Dimensión:	Fuente de Información	
Productividad	Informes de campo, sistema de incidencias	
Objetivo: Busca medir la cantidad de incidentes de alta severidad que no han sido atendidos en el mes de evaluación.	Unidad de Medida: % de incidentes no resueltos en el mes.	Frecuencia Información: Mensual
Método de Cálculo (Creados del mes - Resueltos del mes) Creados del mes	Meta: 35% Consideraciones: Se consideran incidentes de Alta severidad creados y resueltos en el mes y que estén asociados a la puesta en marcha de los equipos. Se tomaran en cuenta como incidentes resueltos aquellos que son informados y cerrados dentro del mes en cuestión, además de validados por el cliente con acta de conformidad. Solo se tomaran en cuenta los incidentes debidamente registrados en las herramientas disponibles.	Umbral mínimo: 51.00%

IP1: % incidentes reportados y no resueltos en el mes

Tabla 7*Plazo de Instalación por Árbol*

Dimensión:	Fuente de Información:	
Productividad	Cronograma de proyecto	
Objetivo: Busca medir el tiempo total de instalación de cada árbol en contraste con la línea base de tiempo especificada en el cronograma.	Unidad de Medida: Días promedio de atención.	Frecuencia Información: Mensual
Método de Cálculo Promedio (Fecha de fin de implementación - Fecha inicial de implementación)	Meta: 60	Umbral: 75
	Consideraciones: Este indicador es netamente de control de la producción y excluye a riesgos no identificados como licencias negadas o demoras por terceros.	
	Se considera el inicio del plazo al día 1 del cronograma de proyecto aprobado.	

IP2: Plazo de instalación por árbol.

Tabla 8*Cantidad de Toneladas de CO2 Capturadas*

Dimensión:	Fuente de Información	
Calidad y eficiencia	Sistema de medición de mapa de calor, registro de almacenamiento	
Objetivo: Busca medir la cantidad de TN capturadas por día y por árbol, para realizar un posterior análisis de cumplimiento con los clientes.	Unidad de Medida: # TN	Frecuencia Información: Mensual
Método de Cálculo:	Meta: 10	Umbral : 8

Promedio de tiempo desde la creación hasta el cierre del perfectivo	<p>Consideraciones:</p> <p>Esta medición deberá ser contrastada con el sistema de identificación de CO2.</p> <p>En caso de tener un valor por debajo del umbral, se deberá generar una incidencia de severidad alta.</p>
---	--

IC1: # TN de CO2 capturadas

3.10 Factibilidad de la Solución

3.10.1 Financiera

Recursos para la inversión inicial. En la Tabla 9 se muestra una lista a detalle de los costos y gastos que se deben incurrir para la compra y la instalación de un CO2Tree para la prestación del servicio de purificación del aire. El costo de mantenimiento está incluido en la instalación debido a que los equipos y dispositivos Back Up ya son comprados desde un inicio. Dando un total anual, para la instalación de 10 árboles artificiales en el primer año equivalente a USD 487,500 sin incluir el Impuesto General de las Ventas (IGV).

Tabla 9

Estructura de Costos

COSTOS		
	Total Costos	%
Equipos de computo	\$ 3,600.00	7%
Dispositivos y sensores electrónicos	\$ 9,000.00	18%
Tratamiento de Algas	\$ 3,600.00	7%
Implementación de red externa	\$ 3,600.00	7%

Infraestructura civil (Diseño y arquitectura del Árbol CO2)	\$ 4,500.00	9%
Ensamblaje e instalación	\$ 4,500.00	9%
Componentes de Software de terceros	\$ 2,250.00	5%
Desarrollo de los módulos de software	\$ 6,750.00	14%
Aplicación mobile	\$ 2,250.00	5%
Costos de importación y seguros	\$ 6,000.00	12%
Costo de mantenimiento	\$ 2,700.00	6%
Total Costo	\$ 48,750.00	100%
T.C. Anual (10 Árboles)	\$487,500.00	

Proyecciones de la venta. Los ingresos son una variable relevante para la proyección del ingreso, por ello se ha considerado el precio de mercado por tonelada de Co2 de USD 16 y se está pronosticando la captación de 10 TM de Co2 de manera diaria por cada árbol CO2 Tree. Por lo tanto, por cada árbol de Co2 se estará generando un ingreso de USD 58,400 anual, sin incluir el IGV, en consecuencia, en 10 árboles se generan ingresos de USD 584,000 Anual (ver Tabla 10).

Tabla 10

Ingresos Anuales CO2

INGRESOS ORDINARIOS			
* Datos por 10 Árboles de CO2			
Ton		Precios	Total Ingresos CO2 (Anual)
\$ 3,650.00	\$	16.00	\$ 584,000.00
			\$ 584,000.00

Indicadores de rentabilidad. Según lo expuesto, se proyecta un escenario hacia una tendencia creciente de las ventas a ritmos moderados. Como evidencia de ello, se proyecta

la venta para el año 2024 con un incremento del 25% (USD 730,000), y respecto a los años precedentes, para el 2027 se proyecta un incremento de 40% (USD 1'794,610) por la prestación del servicio de purificación del aire, obteniendo así indicadores que ayuden a observar la viabilidad y sostenibilidad del proyecto permitiendo reducir la huella de carbono mediante el uso de tecnología sostenible (ver Tabla 11).

Se puede observar el estado de ganancia y pérdidas, mostrando la inversión inicial y los ingresos por ventas. Los gastos administrativos representan el 15% de la utilidad bruta, mientras que los gastos de ventas representan el 25% de la utilidad bruta, estos gastos principalmente se deben por el costo del personal y de representación. Respecto a los costos de venta, estos serán producto de la cantidad de árboles instalados, estimándose que para el año 2024 la instalación de dos árboles artificiales adicionales (USD 97,500), posteriormente al 2027 se proyecta la instalación de cinco árboles artificiales adicionales (USD 243,750), en consecuencia, para el año 2027 tendríamos instalados 17 árboles. Además, los costos de mantenimiento serán producto del mantenimiento de los árboles ya instalados anteriormente. Los márgenes de ganancia se obtienen como resultado del incremento del precio del bono del carbono en el mercado y la expectativa que en los próximos años las empresas requieran obtener el servicio de purificación del aire y, por ende, que el mercado requiera la instalación de más árboles.

Adicionalmente, se ha considerado que los operadores comerciales de retail, expresan especial interés en la responsabilidad social y cuidados en la salud para sus usuarios luego del COVID-19, sobre todo si un CO2TREE les genera mayor afluencia de público al ofrecer aire limpio en el mall. De esa manera se justifican los indicadores que ayuden a observar la viabilidad del proyecto.

En la Tabla 11, se puede observar el estado de ganancia y pérdidas, mostrando la inversión inicial y los ingresos por ventas. Los gastos administrativos y los gastos de venta

hacen referencia principalmente al costo del personal y de representación. Los márgenes de ganancia se obtienen de acuerdo con las ventas, obteniendo resultados positivos. Asimismo, el EBITDA, muestra un resultado positivo y favorable en los próximos años.

Tabla 11

Estado de Ganancias y Pérdidas

Indicadores Financieros (Dólares)

	AÑO 2022	AÑO 2023	AÑO 2024	AÑO 2025	AÑO 2026	AÑO 2027
Ventas netas		584,000	730,000	949,000	1'281,150	1'793,610
Costo de ventas		(487,500)	(97,500)	(146,250)	(195,000)	(243,750)
Costo de Mantenimiento		-	(108,000)	(113,400)	(121,500)	(132,300)
Utilidad bruta		96,500	524,500	689,350	964,650	1'417,560
Gastos de administración		(14,475)	(78,675)	(103,403)	(144,698)	(212,634)
Gastos de venta		(24,125)	(131,125)	(172,338)	(241,163)	(354,390)
Utilidad operativa		57,900	314,700	413,610	578,790	850,536
Impuestos		(17,081)	(92,837)	(122,015)	(170,743)	(250,908)
Utilidad Neta		40,820	221,864	291,595	408,047	599,628
	AÑO 2022	AÑO 2023	AÑO 2024	AÑO 2025	AÑO 2026	AÑO 2027
Ventas netas		584,000	730,000	949,000	1'281,150	1'793,610
Costo de ventas		(487,500)	(97,500)	(146,250)	(195,000)	(243,750)
Costo de Mantenimiento		-	(108,000)	(113,400)	(121,500)	(132,300)
Gastos de administración		(14,475)	(78,675)	(103,403)	(144,698)	(212,634)
Gastos de venta		(24,125)	(131,125)	(172,338)	(241,163)	(354,390)
Impuestos		(17,081)	(92,837)	(122,015)	(170,743)	(250,908)
Flujo de caja Operativo		40,820	221,864	291,595	408,047	599,628

Inversión en Activos	(487,500)					
Flujo de Inversión	(487,500)	40,820	221,864	291,595	408,047	599,628
Flujo de Caja de Económico	(487,500)	40,820	221,864	291,595	408,047	599,628

Finalmente, con respecto a inversiones con otros proyectos, el costo de oportunidad (COK) que se maneja es de 12%, y analizando la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Presente Neto (VAN) se puede afirmar que el proyecto es rentable y sostenible. Asimismo, se espera que el EBITDA se incremente para el 2026, estimando un valor de USD 850,536; obteniéndose un resultado positivo y favorable en los próximos años contribuyendo con la purificación del aire como se puede ver en la Tabla 12.

Tabla 12

Cuadro de Indicadores Financieros (dólares)

	AÑO 2022	AÑO 2023	AÑO 2024	AÑO 2025	AÑO 2026
Margen Operativo	9.91%	43.11%	43.58%	45.18%	47.42%
Margen Neto	6.99%	30.39%	30.73%	31.85%	33.43%
Rentabilidad Operativa	0.10	0.43	0.44	0.45	0.47
Rentabilidad Neta	0.07	0.30	0.31	0.32	0.33

EBITDA		57,900	314,700	413,610	578,790	850,536
		COK:	12%			
		TIR:	38%			
		VAN:	\$475,832.12			
ROI	9.91%	43.11%	43.58%	45.18%	47.42%	

El indicador más fuerte es la Huella de Carbono (HC) y es el referente del proyecto, describe la cantidad de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Es el primer paso que se tiene que dar si se quiere conocer las emisiones asociadas a un producto / servicio / evento / organización y de esta manera diseñar y analizar según el volumen de CO2 los árboles sintéticos. Una Huella de Carbono va más allá de la medición única del CO2 emitido, ya que se tienen en cuenta todos los GEI que contribuyen al calentamiento global, para después convertir los resultados individuales de cada gas a emisiones de CO2 equivalente: Para una organización se suele considerar la HC temporal, que permite hacer comparaciones anuales. Para un producto/servicio se hace el cálculo de la HC para la unidad funcional, lo que permite hacer comparaciones entre empresas del mismo sector.

La aproximación más común para calcular las emisiones de GEI es mediante la aplicación de factores de emisión normalizados. La huella de carbono se mide en toneladas de CO2 equivalente (tCO2e), y se calcula multiplicando los datos de las actividades (cantidad) por factores de emisión.

$$\text{Cantidad} \times \text{factor de emisión} = \text{toneladas equivalentes de CO2}$$

Una vez que se ha calculado la huella de carbono se debería chequear el grado de incertidumbre. Como apoyo tecnológico en nuestra etapa inicial se puede soportar de la herramienta Aire HdC que es el software profesional con mayor utilización en España y América Latina para el cálculo de Huella de Carbono e inventarios de gases de efecto

invernadero. Ha sido desarrollado por Solid Forest (www.solidforest.com) y puede ser descargada de forma gratuita una versión demo para su prueba.

La herramienta está enfocada al cálculo de Huella de Carbono de productos, servicios, eventos, organizaciones y proyectos, y permite la elaboración de informes de verificación. La interfaz gráfica y sus herramientas de simulación permiten su uso para el análisis corporativo asociado a las de las emisiones de GEI, permitiendo el análisis coste/beneficio o la consideración de la compensación de emisiones que son sustentadas y requeridas en el diseño del árbol artificial. Es importante resaltar que Air e HdC está ajustado a las normativas internacionales ISO 14040, PAS 2050, GHG Protocol, ISO 14064, ISO 14067 e ISO 14069.

3.10.2 Técnica

En la Tabla 13 se detalla la matriz de viabilidad.

Tabla 13

Viabilidad Técnica

Criterios a considerar	Evaluación técnica
Respaldo Normativo	Sí
Antecedentes de Éxito	Sí
¿Existe el personal idóneo?	Sí
Costos de operación y mantenimientos son alcanzables	Sí
¿Los componentes electrónicos y tecnológicos son de fácil sustitución?	Sí
¿La puesta en marcha requiere un esfuerzo moderado?	Sí
¿Existen Proveedores de equipos y repuestos en el mercado internacional?	Sí

¿Existen trabas para la importación de los equipos?

No



Capítulo IV: Plan De Marketing

4.1. Análisis De Publico Objetivo

Según Índice de Desarrollo Global de Retail 2017, el Perú es el país más atractivo en Latinoamérica para invertir en el sector retail (noveno puesto en el ranking mundial) y al cierre del 2018 existían 80 malls a nivel nacional. Dicho número se concentra en 13 grupos económicos, varios de ellos de procedencia chilena. Sin embargo, es un grupo local el que tiene el mayor número de centros comerciales: InRetail (Grupo Intercorp), a través de la cadena RealPlaza, con 21; seguido de Parque Arauco. Los grupos que dominan los malls en Perú son: Altas Cumbres (Jockey Plaza), Parque Arauco (MegaPlaza, Larcomar, Lima Outlet Center), InRetail (Real Plaza), Falabella (Mall Plaza), Ripley (Mall Aventura), Algeciras (Plaza del Sol y la Luna), Centenario (Minka), Corporación Wong (Plaza Norte), Urbanova (La Rambla), Cencosud (Plaza Lima Sur), PUCP (Plaza San Miguel), Grupo Mulder (Royal Plaza, Plaza Santa Catalina), Graña y Montero (Parque Agustino) (“Centros comerciales en Perú: estas son las cifras que rigen el mercado,” 2019).

A efectos de verificar la necesidad de nuestro cliente objetivo, se ha dispuesto una entrevista virtual con un directivo de retail (CENCOSUD dueño de Plaza Lima Sur, Arequipa Center y Shopping Center La Molina) para evaluar la factibilidad de adquisición de un CO2TREE. Luego de la explicación y presentación del producto, se ha obtenido una respuesta positiva, obteniéndose un *feedback* que mejoraría la propuesta comercial. Se explican las conclusiones generadas de las respuestas en la entrevista realizada:

- Si bien no es parte del *core* del negocio (arrendamiento de inmuebles), luego del COVID-19, todos los centros comerciales buscan ofrecer beneficios a sus usuarios respecto a las medidas de seguridad y salud. En este caso, si el concepto es tener “aire limpio en el mall” si les interesa la propuesta.
- Si el CO2TREE puede ser instalado al interior y exterior de los centros

comerciales el proyecto sería más interesante. En ambos casos el requerimiento cambiaría. Mientras que un producto instalado al interior puede ser requerido para todos los locales, no sucedería lo mismo con los del exterior, pues hay centros comerciales que no tienen mucha experiencia en el exterior (al aire libre). En el caso de CENCOSUD, 80% de centros comerciales son cerrados y sólo 20% son abiertos. En ese sentido, un CO2TREE, instalado al interior puede tener mayor interés para su grupo económico.

- Es decir, se identifican dos posibles líneas de negocio. La primera, un CO2TREE instalado al interior del mall, que puede tener mayor atractivo comercial, dado que predominan los centros comerciales cerrados con todos los servicios internos, como aire acondicionado, limpieza, seguridad, etc. Una segunda línea, sería la instalación en zonas exteriores, como en terrazas, áreas de juegos y recreación infantil.
- El direccionamiento inicial de ventas debería enfocarse en centros comerciales como MALL PLAZA, MALL AVENTURA y REAL PLAZA (del grupo InterCorp). Los dos primeros al ser centros comerciales que buscan certificaciones ISO medio ambientales, mientras que INTERCORP (REAL PLAZA) tiene adicionalmente una política de inversión más flexible a objetivos *ecofriendly*.
- El objetivo no es atacar una necesidad existente, porque un proyecto sostenible se basa en brindar un valor agregado asociado a la responsabilidad social, en este caso, orientado al sector *retail* que disponga de un presupuesto corporativo para invertir en un CO2TREE.

4.2. Estrategia de Marca

CO2Tree es aire limpio en el mall.

- Estructura metálica de uso interno y externo, hecho en base a algas marinas que capturan CO2 equivalente a 365 árboles naturales.
- Análisis de la contaminación en tiempo real.

4.2.1. Posicionamiento

CO2Tree es aire limpio en el mall

Equipo disruptivo e innovador de purificación de aire, basado en tecnología no existente en el país, cuya naturaleza tiene un valor diferencial en un concepto altamente mantenible, bajo en consumo energético, y que asegura una captura de CO2 en 365 veces la cantidad capturada por árboles naturales.

Sector Objetivo

- Sector retail (centros comerciales).

4.3. Marketin Mix: 4P's

4.3.1. Producto

Equipo disruptivo e innovador de purificación de aire, basado en tecnología no existente en el país, cuya naturaleza tiene un valor diferencial en un concepto altamente mantenible, bajo en consumo energético, y que asegura una captura de CO2 en 365 veces la cantidad capturada por árboles naturales.

4.3.2. Precio

Actualmente, el precio mundial por tonelada de Co2 es de USD 26 y se está pronosticando la captación de 10 TM de Co2 de manera diaria.

4.3.3. Plaza: TARGET

Al cierre del 2018 existían 80 malls a nivel nacional. Dicho número se concentra en 13 grupos económicos, varios de ellos de procedencia chilena. Sin embargo, es un grupo local el que tiene el mayor número de centros comerciales: InRetail (Grupo Intercorp), a través de la cadena RealPlaza, con 21; seguido de Parque Arauco. Los grupos que dominan

los malls en Perú son: Altas Cumbres (Jockey Plaza), Parque Arauco (MegaPlaza, Larcomar, Lima Outlet Center), InRetail (Real Plaza), Falabella (Mall Plaza), Ripley (Mall Aventura), Algeciras (Plaza del Sol y la Luna), Centenario (Minka), Corporación Wong (Plaza Norte), Urbanova (La Rambla), Cencosud (Plaza Lima Sur), PUCP (Plaza San Miguel), Grupo Mulder (Royal Plaza, Plaza Santa Catalina), Graña y Montero (Parque Agustino) (Diario Gestión, 2019).

El target inicial estaría enfocado en el sector *retail* de Lima Metropolitana, como grupo MALL PLAZA, MALL AVENTURA y REAL PLAZA, que son centros comerciales que buscan certificaciones medio ambientales como el ISO 14001, y que por ello, tienen una política de inversión más flexible hacia objetivos ecológicos. Además, se diferenciará los CO2TREES de uso interior y exterior.

Figura 21

CO2Tree de Uso Interior



4.3.4. Promoción: Materiales Promocionales

Materiales Gráficos. Se llevará material gráfico que explique las características de un equipo disruptivo basado en tecnología no existente en el país.

Figura 22

Materiales Promocionales

Solución

El sistema de purificación de aire **BioUrban** es una tecnología verde, diseñada para sector Urbano e Interiores con la finalidad de transformar diversos compuestos contaminantes como el Monóxido de Carbono, Óxidos de Nitrógeno y Material Particulado en Oxígeno y biomasa a través del proceso de fotosíntesis.



¿Por qué adquirirlo?

- ☑ Puntaje para certificación LEED bajo la modalidad de calidad de aire para espacios laborales.
- ☑ Producto certificado por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA).
- ☑ Sistema inteligente con indicadores de calidad de aire.
- ☑ Brinda aire puro hasta para 25 personas.
- ☑ Cuenta con accesorios para cenicero y carga de celulares.



Determina que componentes incluir en BioUrban:



Cuenta con accesorios para carga de celulares.



Indicador de llenado de agua.



Wi-Fi

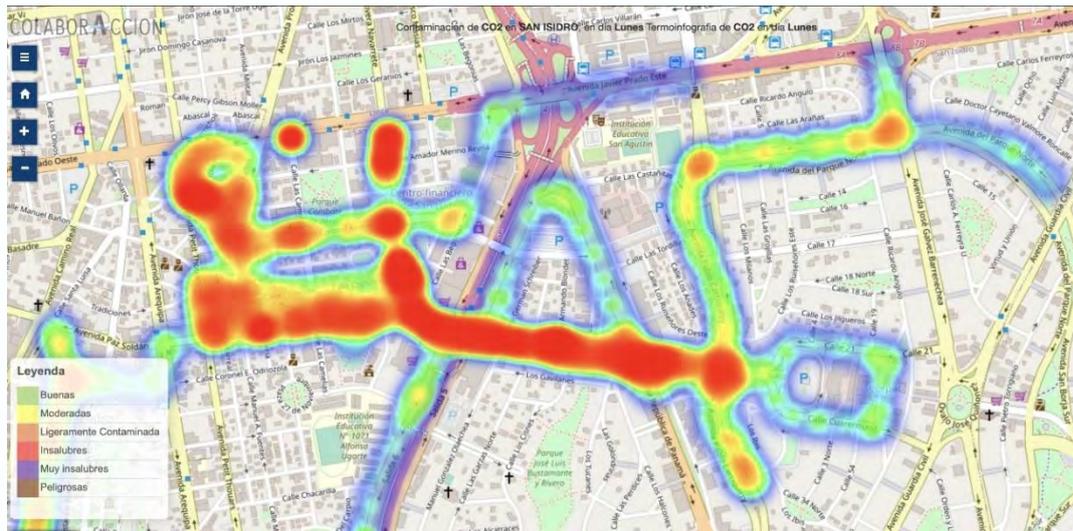


Sensor y monitoreo de calidad de aire

Mapas de medición termográfica. Mapas audiovisuales en tiempo real que muestran información de la contaminación y la capacidad de su absorción a través del CO2TREES.

Figura 23

Mapas de Medición Termográfica



4.3.5. Estrategia de Comunicación

- Al ser un negocio B2B la comunicación se hará de manera directa con llamadas y entrevistas con los encargados de adquirir estos productos.
- Comunicar y conversar con los centros comerciales sobre las características de un CO2TREE como equipo disruptivo basado en tecnología no existente en el país.

Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones

En la presente tesis se incluyen las conclusiones y recomendaciones que surgen a lo largo de todo el documento:

4.1 Conclusiones

- La elección del problema del negocio fue enfocada en las necesidades sociales y ambientales del entorno, integrando las oportunidades empresariales con la sostenibilidad y a su vez generando un beneficio a la sociedad, al medio ambiente, no solo yendo en búsqueda de una ganancia económica, sino que, sin perder ese objetivo se busca que la organización sea responsable.
- Para la elaboración del plan estratégico es importante realizar una evaluación constante de la consistencia, factibilidad y ventaja competitiva, así como monitorear las matrices con la finalidad de cumplir con lo establecido y reducir las contingencias, conduciéndose de esta manera hacia una visión a largo plazo a todos los niveles de la organización.
- Se ha elegido a la tecnología sostenible, basado en árboles artificiales, ello en la medida que contiene los elementos buscados: es sostenible, se basa en IoT, apunta a reducir la contaminación y los problemas de salud, y genera un impacto indirecto en la reducción del calentamiento global.
- La propuesta planteada brinda un gran aporte al cuidado ambiental teniendo en consideración los objetivos de desarrollo sostenible otorgando directamente beneficios al fortalecimiento de la imagen corporativa y permitiendo la optimización en la eficiencia de los procesos.
- La entidad privada permitirá ser un agente motivador con la finalidad que el sector público genere mayor cantidad de proyectos orientados al cuidado del medio ambiente.

- Se estima que se puede colocar en una posición de privilegio en el mercado, pues nadie ha intentado traer esta tecnología al país.
- Se deben establecer estrategias en cuanto a la implementación de los Tributos Verdes para impulsar el Mercado Libre de Carbono a través de la tecnología para incentivar y hacer un país más sostenible.
- El nivel de EBITDA generado por la empresa muestra la capacidad de generación de la caja a través de sus flujos operacionales proyectados al 2026. En efecto, el EBITDA alcanzó USD 850 Mil para el año 2026 con una rentabilidad operativa del 47% mientras que la rentabilidad neta es del 33%.
- Cabe resaltar que el costo de oportunidad de capital (COK) asciende al 12%, con este flujo de efectivo se ha calculado la tasa interna de retorno, la cual es de 38% superando al COK, además el valor actual neto del negocio es de USD 475 Mil, el cual es un indicador positivo y atractivo de la rentabilidad que se obtiene.

4.2 Recomendaciones

- La solución que se plantea está basada en una tecnología sostenible, se tiene la responsabilidad social de liderar programas de educación ambiental, orientados a controlar, minimizar o eliminar la contaminación con un enfoque especial en los niños de la sociedad, ya que son ellos quienes podrán generar un cambio real, verdadero y duradero en el tiempo. Es importante divulgar el conocimiento en temas ambientales y llevarlo a todos los sectores de la sociedad participando activamente y generando consciencia y responsabilidad.
- El principio del desarrollo sostenible considera que el crecimiento económico es valioso y debe promoverse siempre que pueda ser mantenido en el tiempo sin menguar los recursos y las oportunidades de las generaciones futuras. Cuando se relaciona el principio de desarrollo sostenible con el principio contaminador

pagador no se pretende erradicar todo tipo de contaminación, ya que se estaría dejando de lado la posibilidad de crecimiento de la economía, sino aquella que implique llevar adelante un avance económico insostenible ya que la contaminación pasará de ser tolerable a no serlo, y ese será el límite a partir del cual la actividad contaminante debe eliminarse o prohibirse.



Referencias

- Avances del Perú para integrarse a la OCDE: se adhirió a 45 de sus 248 instrumentos legales (2020, 20 de agosto). *Gestión*, p.2. <https://gestion.pe/peru/avances-del-peru-para-integrarse-a-la-ocde-se-ha-adhirio-a-45-de-sus-248-instrumentos-legales-noticia/>
- Biomedica (2015). *Síntomas respiratorios asociados con la exposición a la contaminación del aire en cinco localidades de Bogotá, 2008-2011, estudio en una cohorte dinámica*.
- Centro de Capacitación Eléctrica y Energías Alternas (2021). *BiomiTech creó un sistema de filtración de aire con microalgas*. <https://ccee.co/>
- Centros comerciales en Perú: estas son las cifras que rigen el mercado (05 de setiembre, 2019). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/empresas/centros-comerciales-en-peru-estas-son-las-cifras-que-rigen-el-mercado-noticia/?ref=gesr>
- Deloitte Asesores Tributarios & EY Abogados (2018). Imposición medioambiental: Reflexiones para una futura reforma. (pp.31). Madrid, España: Fundación, Impuestos y Competitividad. <https://fundacionic.com/wp-content/uploads/2019/03/IMPOSICION-MEDIOAMBIENTAL-2.pdf>
- En México, un árbol artificial purifica el aire. (2019). *France*. <https://www.france24.com/es/20190816-mexico-arbol-artificial-purifica-aire>
- Galarza & Castro (2019). Los tributos ambientales en países desarrollados: la apuesta de la legislación colombiana. *Scholarly Journals*, 17(30), 281-300
- Gonzalez, Daniela (2020). La pandemia de Covid19 destaca la urgente necesidad mundial de controlar la contaminación del aire. https://www.consalud.es/pacientes/especial-coronavirus/pandemia-covid-19-destaca-urgente-necesidad-mundial-controlar-contaminacion-aire_95173_102.html
- Facultad de Ciencia e Ingeniería (FACI). *La Contaminación Ambiental y la Propagación*

- del COVID-19*. <https://facultad.pucp.edu.pe/ingenieria/investigacion/la-contaminacion-ambiental-la-propagacion-del-covid-19/>
- Geest, Y. V., & Malone, M. (2016). *Organizaciones exponenciales*. Bubok Publishing S.L. <https://elibro.net/es/ereader/pucpcentrum/51444?page=34>
- Greenpeace (2019). *Propuestas de fiscalidad ambiental: avanzando hacia un mundo más justo y sostenible*. https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2019/01/PROPUESTAS-DE-FISCALIDAD-AMBIENTAL-ONG_ENERO-2019.pdf
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. P. (2014). *Metodología de la investigación*. <http://www.ebooks7-24.com.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/stage.aspx?il=721&pg=&ed=>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2019) Perú: crecimiento y distribución de la población, 2018, Primeros resultados. Censos nacionales 2018: XII de Población y VII de Vivienda. Lima, pp. 40 – 45.
- ItMadrid (2020). Qué es y para qué sirve Design Thinking <https://www.itmadrid.com/que-es-y-para-que-sirve-design-thinking/>
- IQAir (2020). *Ciudades más contaminadas del mundo 2020*. <https://www.iqair.com/world-most-polluted-cities>
- Ley 26834. Ley de Áreas Naturales Protegidas. Congreso de la República del Perú (1997).
- Ley 27345. Ley de Eficiencia Energética. Congreso de la República del Perú (2000)
- Ley 28245. Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Congreso de la República del Perú (2004)
- Ley 29338. Ley de Recursos Hídricos. Congreso de la República del Perú. (2009)
- Lima es la octava ciudad más contaminada de América (2019, 09 de junio). *Gestión*.

<https://gestion.pe/economia/lima-octava-ciudad-contaminada-america-latina-269614-noticia/>

Markides, C., & Gerosky, P. A. (2005). *Fast second: How smart companies bypass radical innovation to enter and dominate new market*. San Francisco: Jossey-Bass.

Ministerio del Ambiente (2009). *Cambio climático y desarrollo sostenible en el Perú*. Perú: PNUD.

Ministerio del Ambiente (2016). *Tercera comunicación nacional del Perú a la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático*.

<https://unfccc.int/resource/docs/natc/pernc3.pdf>

Ministerio del Ambiente (2017). *El Perú en su camino hacia la OCDE: Avances y perspectivas*. <https://slideplayer.es/slide/14071093/>

Ministerio Nacional del Ambiente [MINAM]. (2018a). *Agenda nacional de acción ambiental al 2021*. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/ANAA-al-2021-Propuesta-28.12.18-consulta-p%C3%BAblica.pdf>

Ministerio de Salud (2018). Problemas de la contaminación ambiental en Lima Metropolitana.

Ministerio de Salud (2020). Sistema Informático Nacional De Defunciones. *Estadística comparativa de defunciones 2019, 2020*.

Montejo, C. (2014). *Conocer el mercado. In el emprendedor de organizaciones innovadoras* (pp. 71-232). Siglo del Hombre Editores. Retrieved August 8, 2020.

Recuperado de: www.jstor.org/stable/j.ctt15sk9cb.9

Naciones Unidas [ONU]. (1998). Acuerdo Internacional N° S/N. - *Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. (pp. 1-22). <https://sinia.minam.gob.pe/normas/protocolo-kyoto-convencion-marco-las-naciones-unidas-cambio-climatico>

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2018). *Cambio climático y salud*.

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2020). *Contaminación del aire ambiente*.

<https://www.paho.org/es/temas/calidad-aire-salud/calidad-aire-ambiente>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE]. (2011). *Hacia el crecimiento verde, un resumen para los diseñadores de políticas*.

<https://www.oecd.org/greengrowth/49709364.pdf>

Organización de las Naciones Unidas (2015). *Objetivos de desarrollo sostenible*.

[https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/#iLightbox\[gallery4926\]/0](https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/#iLightbox[gallery4926]/0)

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA], (2017). *El acuerdo de París*. Lima: PNUMA. Partnership For Action On Green Economy

PAGE (2017). *Análisis cuantitativo de políticas verdes en sectores seleccionados de la economía*.

Quijandría: La pandemia nos ha permitido visibilizar la transición a la economía circular.

(2021, 26 de febrero). *El Peruano*. <https://elperuano.pe/noticia/116066-quijsandria-la-pandemia-nos-ha-permitido-visibilizar-la-transicion-a-la-economia-circular>

Ramos, E. (2020). (2020, 22 de octubre). ¡Atención! Contaminación del aire alcanza

valores históricos en Lima y Callao. *Andina*. <https://andina.pe/agencia/noticia-atencion-contaminacion-del-aire-alcanza-valores-historicos-lima-y-callao-818577.aspx>

Salassa, B. R. (2016). Tributos ambientales: la aplicación coordinada de los principios

quien contamina paga y de capacidad contributiva. *Scielo*, 43(3), 1005-1030.

Scielo (2015). *La contaminación ambiental, un tema con compromiso social*.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552015000100001

Success and succession planning. (2020). *Strategic Direction*, 36(8), 37-39.

<http://dx.doi.org.ezproxybib.pucp.edu.pe:2048/10.1108/SD-05-2020-0101>

Torres, M., Paz, K., & Salazar, F. (n. d.). *Métodos de recolección de datos para una investigación*.

<http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/2817/1/M%c3%a9todos%20de%20recolecci%c3%b3n%20de%20datos%20para%20una%20investigaci%c3%b3n.pdf>

Trinidad Alvarado, C. (2015). *Incentivos fiscales para la conservación situación actual*.

<https://spda.org.pe/>

Universidad de Burgos (2018). *Conferencia ambiental: "Salud, calidad del aire y contaminación atmosférica"*. <https://www.ubu.es/agenda/conferencia-ambiental-salud-calidad-del-aire-y-contaminacion-atmosferica>

Universidad de Barcelona (2020). *Universidad y 4ª revolución industrial*.

<https://apsvalors.wordpress.com/2020/02/29/universidad-y-4a-revolucion-industrial/>

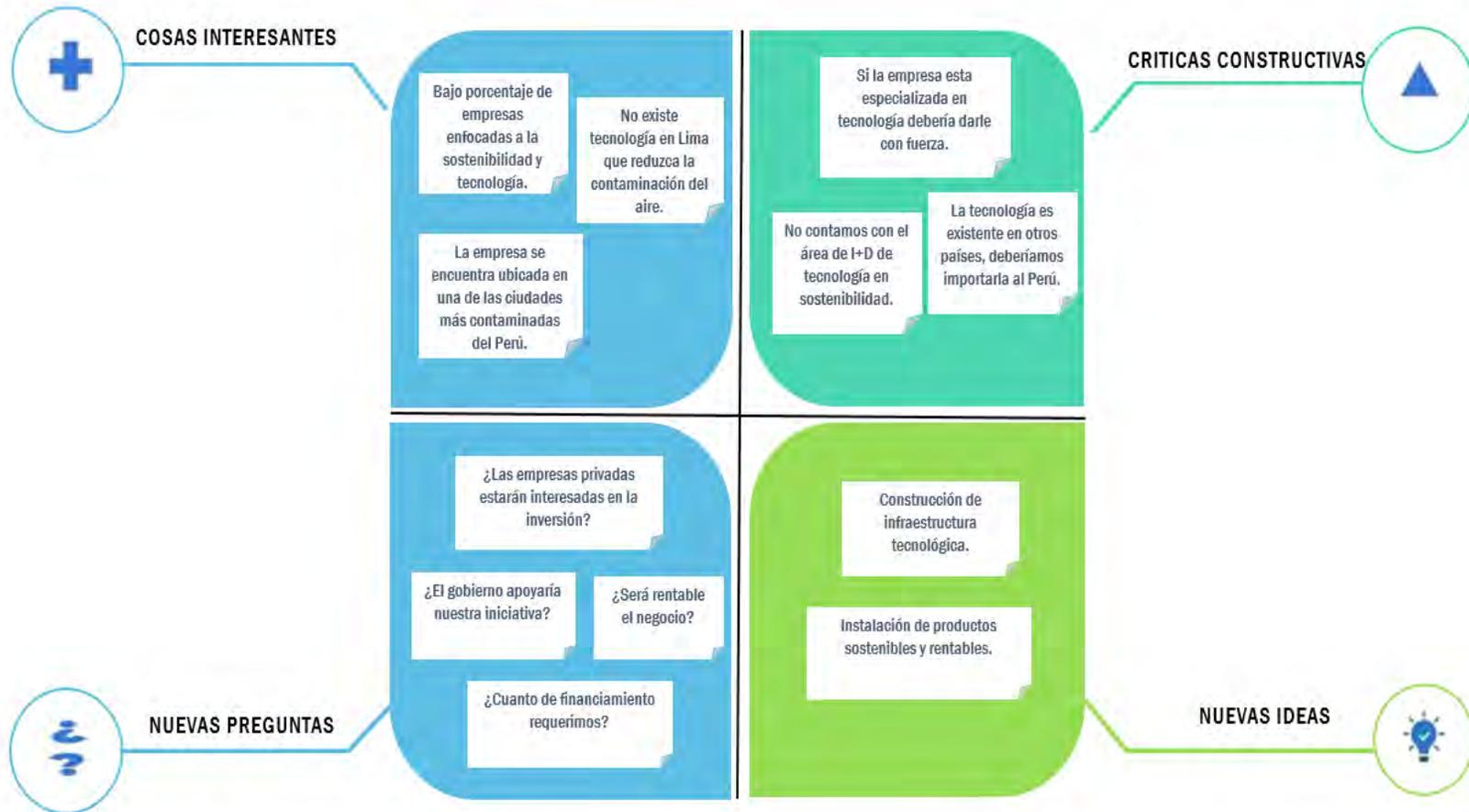
World Health Organization [WHO]. (2016). *Prevención de enfermedades a través de entornos saludables: una evaluación global de la carga de morbilidad derivada de los riesgos ambientales*.

Árboles sintéticos para absorber CO₂ (2009).

https://www.bbc.com/mundo/ciencia_tecnologia/2009/07/090707_arboles_co2_men

Utterback, J. M. (1994). *Mastering the dynamics of innovation*. Boston: Harvard Business School.

Apéndice A: Lienzo de Blanco de Relevancia

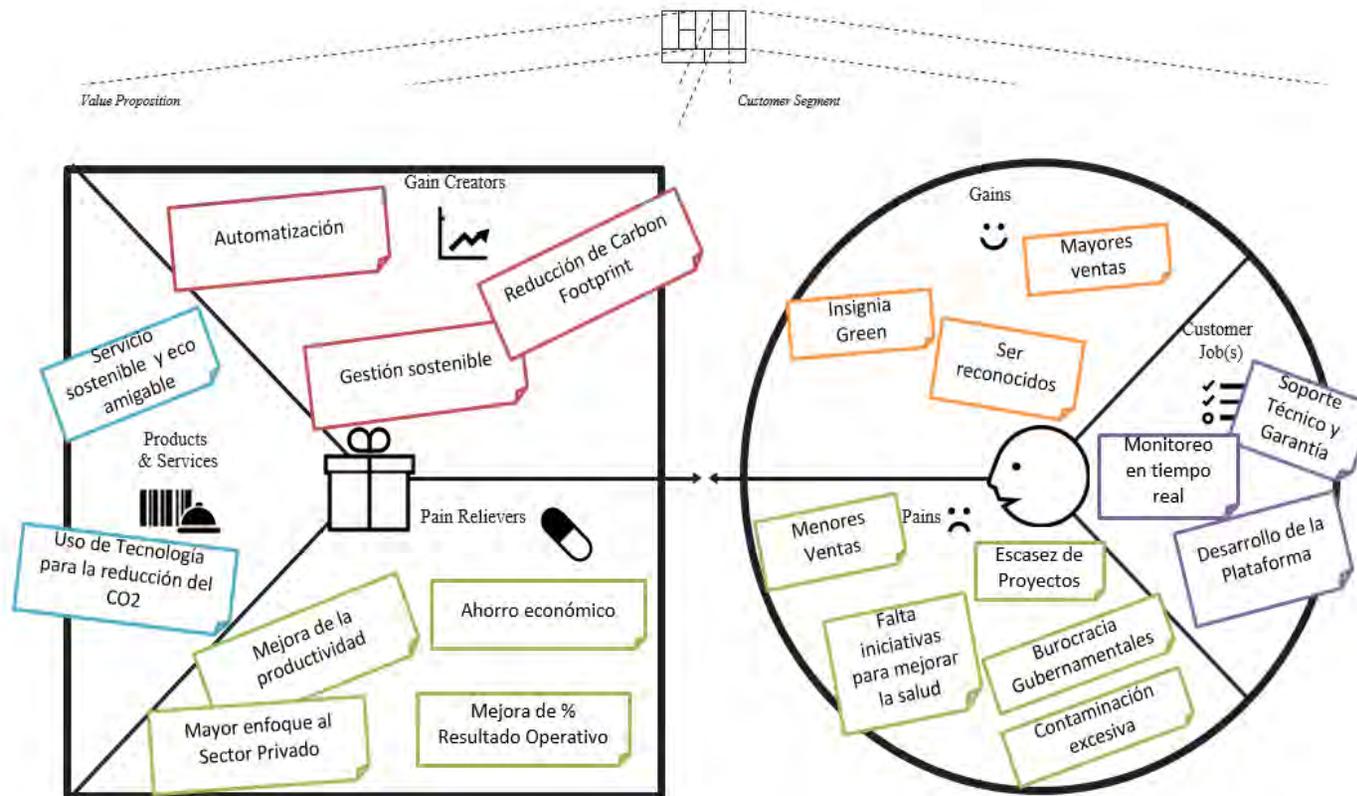


Apéndice B: Mapa de Empatía



Apéndice C: Propuesta de Valor

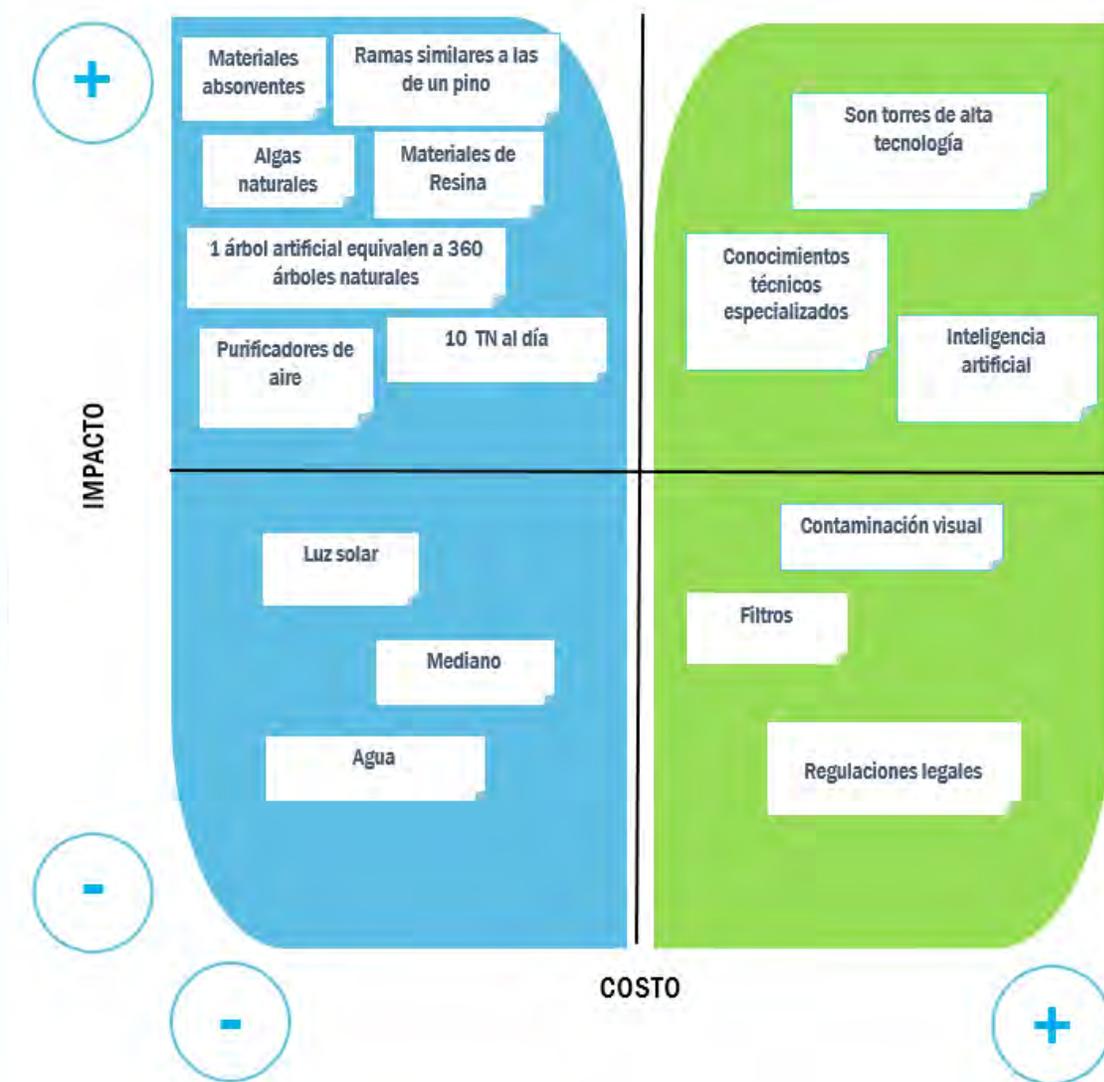
THE VALUE PROPOSITION CANVAS



Apéndice D: Business Model Canvas



Apéndice E: Matriz Costo – Impacto



Apéndice F: Encuesta

Encuesta pública - Tecnología sostenible

¿Conoces empresas de tecnología sostenible? Si la respuesta es si, menciona 2 ejemplos, de lo contrario escribe NO

Tu respuesta

¿Qué te parecería saber el grado de contaminación en tiempo real en tu ciudad?

- Bueno
- Excelente
- Es indistinto

¿Conoces algún proyecto de protección al medioambiente realizado por el gobierno de tu país? Si la respuesta es si, menciona 2 ejemplos, de lo contrario coloca NO

Tu respuesta

¿Qué te parecería un árbol artificial que absorbe el mismo CO2 que 100 árboles naturales?

Tu respuesta

¿Aprobarías que se instale en tu ciudad o distrito?

- Si
- No

¿En qué distritos crees que sería más útil?

Tu respuesta

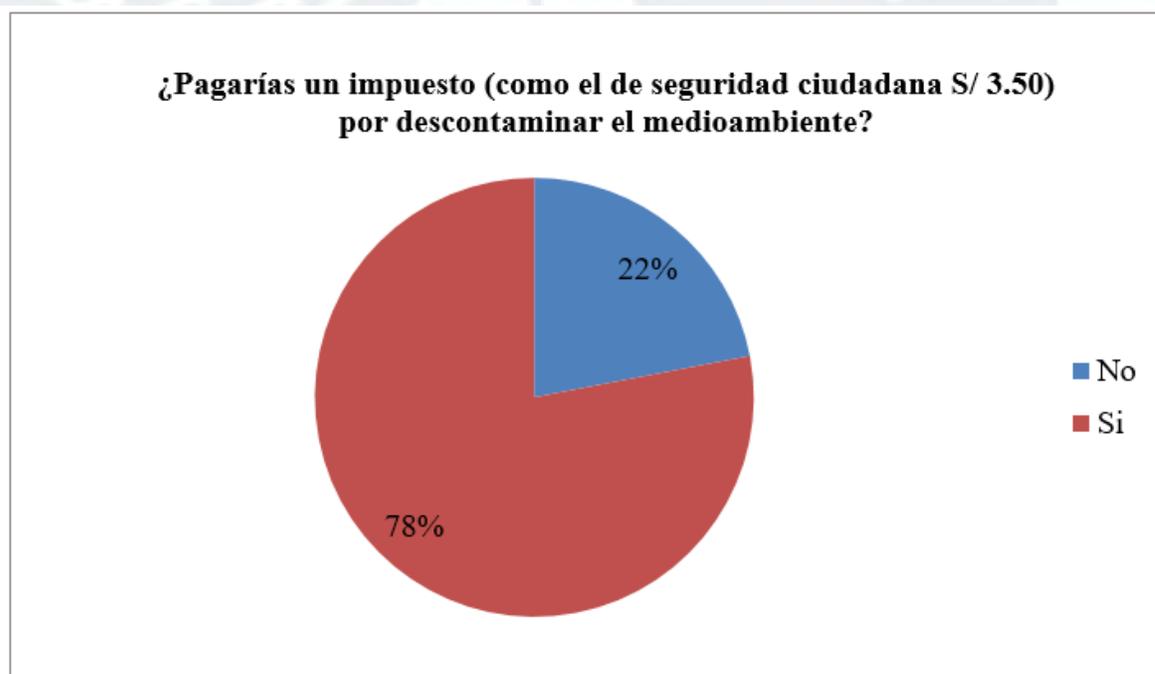
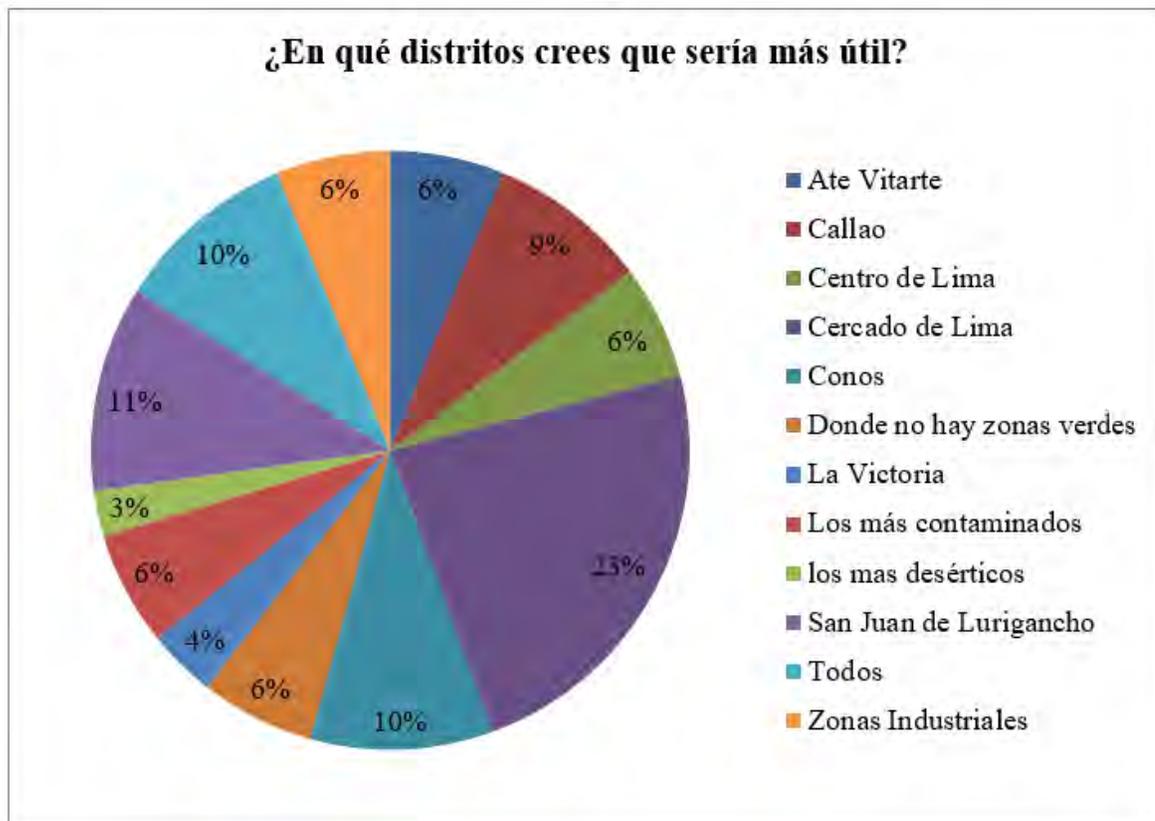
Sabiendo el potencial de un árbol artificial ¿Apoyarías su instalación, sabiendo que su infraestructura es parecida a una antena de telecomunicaciones?

- | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Aceptación Social | <input type="radio"/> |

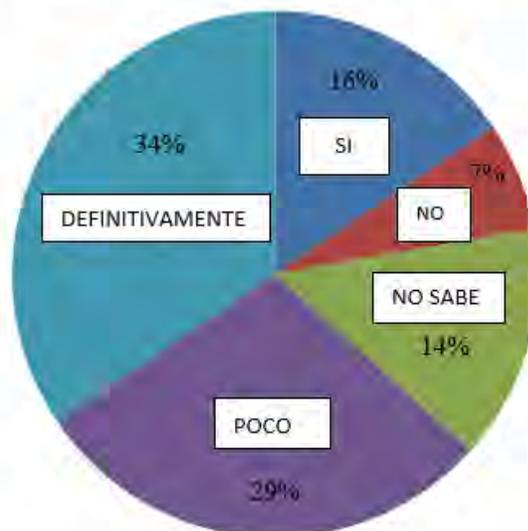
¿Pagarías un impuesto (como el de seguridad ciudadana S/ 3.50) por descontaminar el medioambiente?

- Si
- No

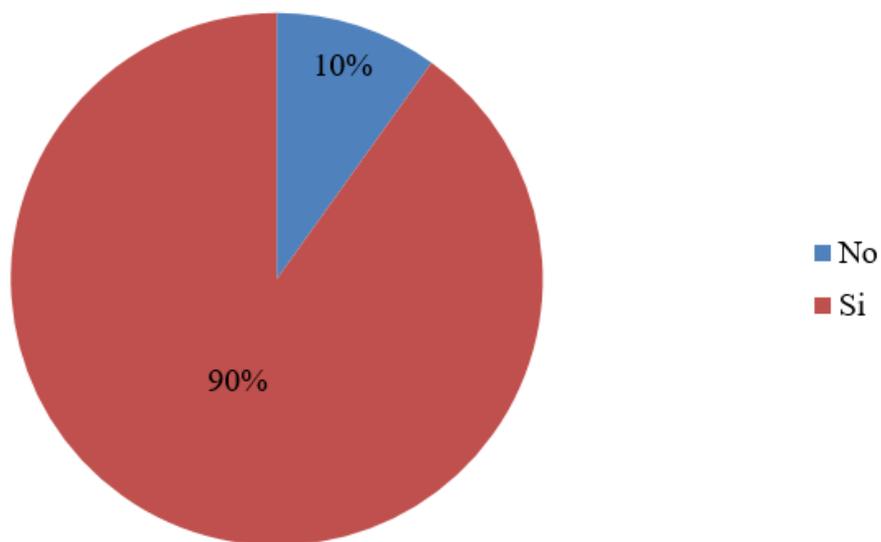
Apéndice G: Resultado de la Encuesta



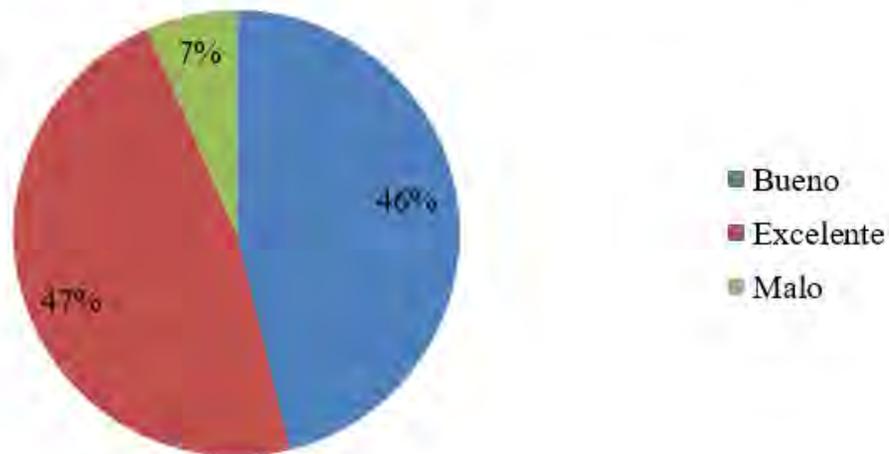
Sabiendo el potencial de un árbol artificial ¿Apoyarías su instalación, sabiendo que su infraestructura es parecida a una antena de telecomunicaciones?



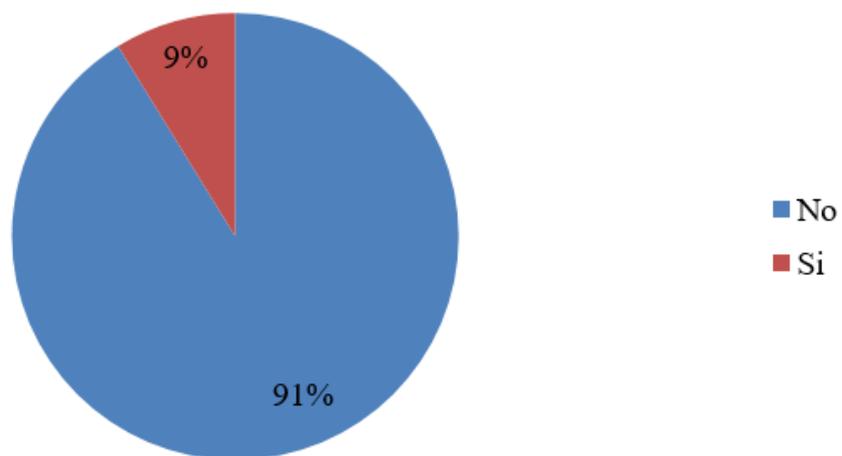
¿Aprobarías que se instale en tu ciudad o distrito?



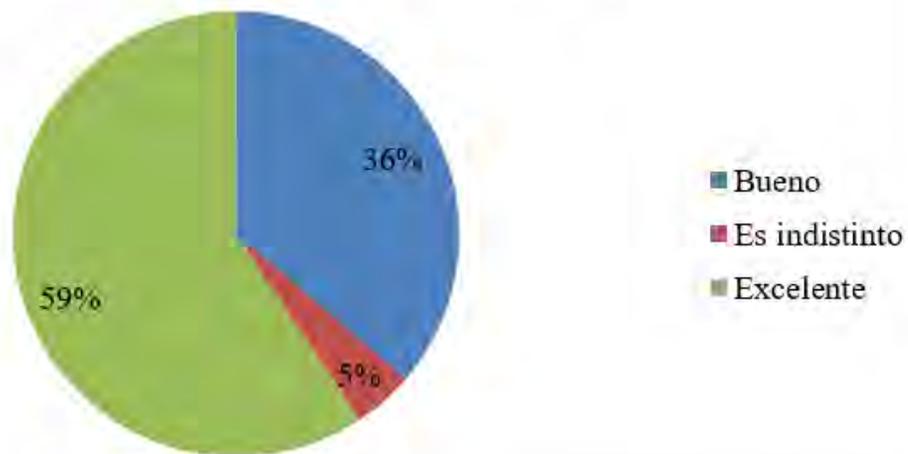
¿Qué te parecería un árbol artificial que absorbe el mismo CO2 que 100 árboles naturales?



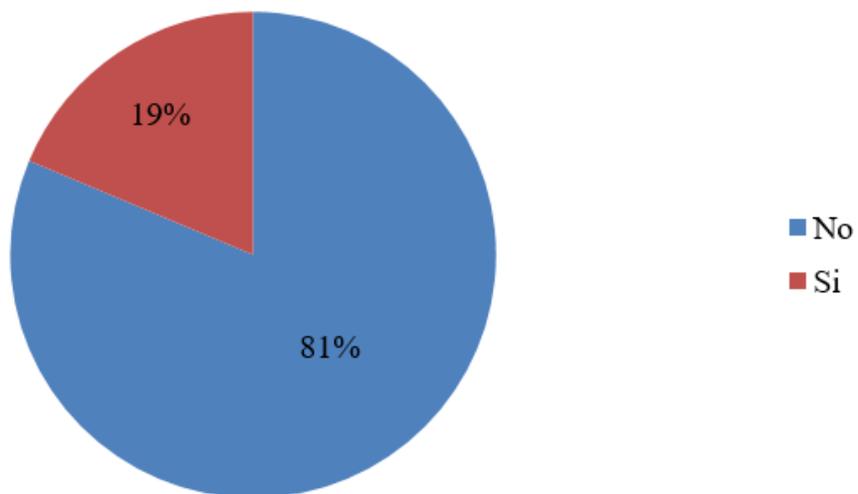
¿Conoces algún proyecto de protección al medioambiente realizado por el gobierno de tu país?



¿Qué te parecería saber el grado de contaminación en tiempo real en tu ciudad?



¿Conoces empresas de tecnología sostenible?



Apéndice H: Entrevista A Rosa María Menéndez (Jefe Comercial CENCOSUD)

Luego de explicar el producto CO2TREE, se pregunta:

¿Usted considera que al Grupo CENCOSUD le interesaría instalar un CO2TREE en sus centros comerciales?

RESPUESTA: Nuestro negocio es el arrendamiento de inmuebles y rentabilizar el metro cuadrado, por lo que no es una necesidad básica del mall. Sin embargo, si bien no es parte del core de negocio, nos interesa propuestas de valor agregado que podamos brindar a los usuarios porque nos interesa sumar elementos que garanticen una mayor afluencia. Luego del COVID-19, todos los centros comerciales buscan ofrecer beneficios a sus usuarios respecto de las medidas de seguridad y salud. En este caso, si el concepto es tener “aire limpio en el mall” si nos interesa, creo que esa debería la propuesta.

¿En cuál espacio colocaría el CO2TREE en sus centros comerciales?

RESPUESTA: La gente está dentro del mall. En el modelo de infraestructura que ofrece CENCOSUD, el 100% de aforo permanece dentro de las instalaciones del mall, por lo que el valor agregado sería ofrecer aire purificado en los pasillos y zonas comunes. Si el CO2TREE puede ser instalado al interior del mall sería muy interesante para nosotros.

¿Crees viable la instalación de un CO2TREE en el exterior del local?

RESPUESTA: En el caso de CENCOSUD, el 80% de centros comerciales son cerrados y solo el 20% son abiertos. En ese sentido, creo que un CO2TREE instalado en el exterior aplicaría sólo para el local de la Molina que cuenta con una terraza y el local de Chorrillos que tiene una granjita que es visitada sobre todo por familias con niños. En nuestro caso, el aforo interior predomina.

¿Qué nos recomendarías para mejorar la propuesta de nuestro CO2TREE?

RESPUESTA: La propuesta es interesante, yo les sugiero enfocarse también en centros comerciales como MALL PLAZA, MALL AVENTURA y REAL PLAZA.

MALL PLAZA y MALL AVENTURA son centros comerciales que buscan certificaciones ISO medio ambientales y les interesan mucho estos temas. Sobre REAL PLAZA, ellos tienen una política de inversión más flexible a objetivos *ecofriendly*, es decir, invierten mayores presupuestos y son más ágiles en la toma de decisiones para este tipo de proyectos.

