



Universidad Internacional de La Rioja
Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Máster en Emprendimiento de Negocios de Base Tecnológica

Sembrado Inteligente de Semillas

Congeladas con Drones

SMART-P

Trabajo fin de estudio presentado por:	Ospina Navarrete, Andrés Mauricio
Tipo de trabajo:	Trabajo de Fin de Máster
Director/a:	Soneira, Pablo
Fecha:	21 de julio de 2022

Resumen

SMART-P es el emprendimiento cuya actividad principal está en la siembra de semillas congeladas, mediante drones guiados y configurados con rutas previamente establecidas a partir de modelos analíticos y datos históricos de bosques, clima, incendios, etc. la empresa se establecerá en Bogotá, capital de Colombia como centro de operaciones.

La finalidad del proyecto es que, a través de los programas de innovación y emprendimiento del Gobierno nacional a través del Ministerio del medio ambiente y sus organizaciones departamentales y regionales, se creen presupuestos a partir de nuestra propuesta que permitan desarrollar nuestra actividad en las regiones que hemos definido en el apartado 2.1.1.

Con este trabajo se pretende dar a conocer las tecnologías a implementar por nuestra parte como aporte social para alcanzar las metas y objetivos propuestas en los Objetivos de Desarrollo sostenible (ODS) 13 de Acción por el Clima y 15 Vida de Ecosistemas Terrestres los cuales hemos adoptado como parte fundamental del proyecto de emprendimiento.

Como resultado de la implementación de nuestra iniciativa, esperamos que para 2023 utilizando la tecnología y procesos de SMART-P podamos llegar a intervenir más de 1500 hectáreas de bosques deforestados.

Gracias a mi familia, compañeros, profesores, directivos y expertos que con su conocimiento y experiencia se involucraron de una u otra forma en este proyecto que permitirá en un mediano plazo mejorar la calidad de vida de las comunidades cercanas, el hábitat de animales y por supuesto la disminución de nuestra huella de carbono aportando un grano de arena para la preservación de nuestro planeta.

Palabras clave: Tecnología, Sembrado, Drones, Analítica, Medio Ambiente, Emprendimiento

Abstract

SMART-P is the business venture whose main activity is the sowing of frozen seeds using guided drones configured with previously established routes, based on analytical models and historical data on forests, weather, fires, etc. the company will establish itself in Bogotá, the capital of Colombia, as its center of operations.

The purpose of the project is that, through the innovation and entrepreneurship programs of the national government through the Ministry of the Environment and its departmental and regional organizations, budgets are created based on our proposal that allow us to develop our activity in the regions that We have defined in section 2.1.1.

This work is intended to publicize the technologies to be implemented by us as a social contribution to achieve the goals and objectives proposed in the Sustainable Development Goals (SDG) 13 of Climate Action and 15 Life of Terrestrial Ecosystems which we have adopted. as a fundamental part of the entrepreneurial project.

As a result of the implementation of our initiative, we hope that by 2023, using SMART-P technology and processes, we will be able to intervene more than 1,500 hectares of deforested forests.

Thanks to my family, colleagues, teachers, directors and experts who, with their knowledge and experience, were involved in one way or another in this project that will allow, in the medium term, to improve the quality of life of nearby communities, the habitat of animals and course the reduction of our carbon footprint contributing a grain of sand for the preservation of our planet.

Keywords: Technology, Seeding, Drones, Analytics, Environment, Entrepreneurship

Índice de contenidos

1.	Resumen ejecutivo	10
1.1.	Visión general del emprendimiento tecnológico	10
1.2.	Propuesta de valor	11
1.3.	Clientes objetivo y canales de relación.....	11
1.4.	Recursos tecnológicos.....	12
1.5.	Actividades clave.....	12
1.6.	Colaboradores (partners) clave	12
1.7.	Modelo de negocio	13
1.8.	Organización y equipo de personas.....	13
1.9.	Sostenibilidad y responsabilidad ética.....	14
2.	Descripción del mercado.....	15
2.1.	Situación actual del mercado.....	15
2.1.1.	Deforestación en Colombia	15
2.1.2.	Plan de reforestación de las Administraciones Públicas.....	16
2.2.	Estudio de la competencia.....	18
2.3.	Propuesta de valor.....	18
2.4.	Clientes objetivo	19
2.4.1.	Entidades regionales	19
2.4.2.	Entidades nacionales	19
2.5.	Estrategia de marketing.....	19
2.5.1.	Presentaciones comerciales	19
2.5.2.	Contenido audiovisual en redes sociales	19
3.	Descripción del negocio tecnológico.....	20
3.1.	Solución tecnológica	20

3.1.1.	Semillas peletizadas.....	20
3.1.2.	Drones.....	20
3.1.3.	Plataforma de Datos.....	21
3.2.	Funcionalidades principales de la solución.....	22
3.2.1.	Analítica de Datos (entrada).....	22
3.2.2.	Preparación de Semillas	23
3.2.3.	Sembrado inteligente	23
3.2.4.	Analítica de Datos (seguimiento)	24
3.3.	Visión ética de la solución tecnológica	24
4.	Plan operativo	25
4.1.	Cadena de valor sostenible	25
4.1.1.	Drones eléctricos y manejo de residuos	25
4.2.	Modelo organizativo	26
4.2.1.	Áreas Funcionales.....	26
4.2.2.	Organización Ágil	27
4.3.	Cultura organizativa	27
4.3.1.	Enfoque Lean	27
4.3.2.	Proceso de reclutamiento	28
4.3.3.	Modelo de incentivos	29
4.3.4.	Evaluación de desempeño.....	30
4.4.	Riesgos y contramedidas	33
4.4.1.	Matriz de Riesgos	33
5.	Plan económico-financiero	36
5.1.	Planteamiento de escenarios	36
5.1.1.	Escenario Pesimista	36

5.1.2.	Escenario Moderado	36
5.1.3.	Escenario Optimista.....	37
5.2.	Previsión de la cuenta de resultados.....	37
5.2.1.	Fase de desarrollo.....	37
5.2.2.	Fase de Operación	38
5.3.	Cashflow o flujo de caja	39
	Mes vencido.....	40
	30	40
	Indicadores	40
	Porcentaje	40
	47%	40
	53%	40
	33%	40
5.4.	Punto de equilibrio	40
5.4.1.	Considerando Anticipo	40
5.4.2.	Sin Anticipo	41
5.5.	Necesidades de financiación.....	41
5.5.1.	Costos del CAPEX.....	41
5.5.2.	Costos del OPEX.....	42
6.	Planificación	42
6.1.	Situación actual del emprendimiento	42
6.2.	Hitos principales.....	42
6.2.1.	Planificación por fases	42
6.3.	Próximas acciones.....	43
7.	Conclusión	43

7.1. ¿Por qué debo invertir en esta iniciativa?	43
Referencias bibliográficas.....	44
Repositorio de imágenes	45
Anexo A. “Título del anexo”	46

Índice de figuras

Figura 1. Motores de Deforestación.....	15
Figura 2 Elaboración Propia.....	20
Figura 3 Rutas georreferenciadas.....	20
Figura 4 Mapa uso del suelo región Andina	23
Figura 5 Logo Pilas Colombia	25
Figura 6 Organización Ágil	27
Figura 7 Dashboard SMART-P portal CAPBOARD.....	29
Figura 8 Evaluación 360 elaboración Propia	31
Figura 9 Diagrama de araña que recoge las valoraciones obtenidas para las competencias de la evaluación.....	32
Figura 10 Evolución del flujo de caja con anticipo	40
Figura 11 Variables de facturación y cobro	40
Figura 12 Indicadores y distribución de costos profesionales y no profesionales.....	40
Figura 13 Evolución flujo de caja sin anticipo	41
Figura 14 Planificación de las fases del proyecto.....	43

Índice de tablas

Tabla 1 Proyectos de Inversión Vigencia 2.022	17
Tabla 2 Fuentes de Datos	22
Tabla 3 tabla de resultados de los valores por competencias en porcentajes	32
Tabla 4 Matriz de Riesgos	35
Tabla 5 Proyección Ingresos - Modelo Pesimista	36
Tabla 6 Proyección Ingresos - Modelo Moderado	36
Tabla 7 Proyección Ingresos - Modelo Optimista.....	37
Tabla 8 Dedicación recursos en fase de desarrollo	37
Tabla 9 Distribución de Capex y Opex en fase de desarrollo	38
Tabla 10 Dedicación de recursos en fase de ejecución regular en el primer año.....	39
Tabla 11 Costos mensuales de terceros	39

1. Resumen ejecutivo

Somos conscientes del impacto ambiental que tiene la sociedad en el cambio climático que cada vez nos acerca más hacia un camino de no retorno, también de los esfuerzos que hacen los dirigentes y líderes sociales para mejorar los procesos productivos y extractivos en pro de garantizar vida en el planeta tierra en el futuro.

Desde este emprendimiento proponemos plantar más de 800.000 por año con especies nativas abarcando más de 1500 hectáreas afectadas por diferentes factores.

Buscamos implementar soluciones que permitan recuperar los entornos naturales, mejorar la calidad de vida de las comunidades cercanas, incluso teniendo un impacto directo en la reconstrucción de ecosistemas que permitan nuevamente atraer animales y que estos se reproduzcan en zonas que años atrás parecía imposible.

Creamos vida y la mejoramos a partir de la tecnología.

1.1. Visión general del emprendimiento tecnológico

Con este emprendimiento apostamos por la sostenibilidad de nuestro planeta, nos enfocamos en reforestar los bosques de Colombia que han sido afectados por factores como: la tala indiscriminada de árboles, el impacto directo del cambio climático e incluso por incendios provocados por el hombre en su propósito de expandir su producción agrícola y ganadera. Somos jóvenes que luchamos por desacelerar la huella que deja la humanidad en el planeta para sus futuros habitantes, somos conscientes de esto y por ello trabajamos en línea de los [Objetivos de Desarrollo Sostenible \(ODS\)](#) 13 de Acción por el Clima y 15 Vida de Ecosistemas Terrestres los cuales hemos adoptado como parte fundamental de nuestro proyecto.

Previamente se ha realizado un estudio de datos publicados en el sitio web <https://www.datos.gov.co/> a través de la iniciativa **Open Data** Del Gobierno Nacional de Colombia en el cual se publican los datos obtenidos de sensores con tecnología IoT que han sido implementados a lo largo de los años por el IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales) que permiten analizar comportamientos del clima (precipitaciones, humedad, incendios focalizados, calidad del aire, etc.).

Realizaremos la plantación a partir de modelos analíticos de la explotación de los datos mediante el uso de drones pilotados por profesionales quienes se encargarán de realizar los recorridos previamente establecidos por georreferenciación.

Las semillas congeladas que se lanzarán desde los drones contienen en su interior especies nativas de la zona a impactar y estarán listas para ser germinadas en corto tiempo gracias a la tecnología de peletización que detallaremos más adelante.

1.2. Propuesta de valor

Ofrecer los servicios de sembrado inteligente utilizando tecnologías de última generación como: Drones, Data Analytics y Semillas que han sido previamente germinadas que facilitan su uso en terrenos que han sido afectados de alguna manera y que requieren una intervención para regenerar los ecosistemas circundantes y que generan un impacto directo en el equilibrio de nuestro planeta.

1.3. Clientes objetivo y canales de relación

Como principal cliente tenemos a las alcaldías locales que hacen parte de las administraciones públicas (AAPP) donde a través de programas sociales se entregan incentivos económicos a iniciativas medioambientales como la planteada en este emprendimiento. Adicionalmente, el servicio de sembrado será promovido con diferentes grupos de agricultores en la región Andina cubriendo una alta demanda pues desde aquí se genera más del 50% de los cultivos de alimentos en el país (Fuente: DANE, Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA)).

Con el fin de promover este proyecto, principalmente realizaremos reuniones presenciales o virtuales por medio herramientas tecnológicas (Microsoft Teams, Google Meet y Zoom) y utilizaremos también el correo electrónico y una página web para mantener una relación constante con los clientes.

1.4. Recursos tecnológicos

Utilizaremos drones fabricados por empresas locales que soportan cargas de hasta 40 kg los cuales son pilotados por expertos en la materia quienes crearán las rutas georeferenciadas que deberán seguir estos mediante una programación previa. Además, contaremos con una plataforma de analítica en la nube donde las principales fuentes de información serán además de las extraídas de las rutas y recorridos de los drones, las bases de datos del IDEAM expuestas en el sitio <https://www.datos.gov.co/> las cuales serán explotadas previamente por personal experto en Data Analytics. Crearemos una serie de tableros tipo Dashboard a partir de la información recolectada principalmente en herramientas de Business Intelligence como Power BI.

1.5. Actividades clave

Contamos principalmente con 3 actividades clave:

1. Realizaremos una segmentación geográfica de las áreas afectadas en los últimos diez (10) años por incendios o que han sido impactadas por la tala indiscriminada de árboles a partir de la información expuesta por el IDEAM.
2. Creación de semillas congeladas de especies de alimentos cómo: Calabaza, Calabacín, Arándanos, Cebollín, Lavanda, Girasoles y otros.
3. Se acondicionarán los drones con los módulos de disparo de las semillas y que se realizarán vuelos de prueba para recolectar información de la efectividad de las muestras de las semillas sembradas.

1.6. Colaboradores (partners) clave

Los partners que identificamos en esta etapa principalmente son:

- Pilotos de los drones quienes a su vez son expertos en su construcción, operación y mantenimiento. Además, hemos contactado con una comunidad mundial abierta que cuenta con varias iniciativas en la construcción de drones para carga.

- Proveedores de servicios cloud quienes proveen la infraestructura tecnológica para el almacenamiento y procesamiento de los datos que serán consumidos y posteriormente utilizados para impactar con el sembrado inteligente.
- Profesionales en analítica de datos y ciencia de datos quienes se encargarán de modelar la información obtenida en las diferentes fuentes para ser muy efectivos en la toma de decisiones.

1.7. Modelo de negocio

Nuestro modelo de negocio se basa en un servicio donde incluimos todos los componentes: semillas, drones, pilotos, infraestructura, data Analytics y cobramos por el tipo y cantidad de semillas sembradas en un área determinada. En paralelo a partir de los modelos de datos desarrollados por nuestro equipo de expertos monetizaremos estos datos en una plataforma cobrando por el acceso y transferencia.

1.8. Organización y equipo de personas

Al inicio de este emprendimiento contaremos con un equipo conformado por:

- Un (1) CEO (Chief Executive Officer) encargado de las relaciones con las diferentes entidades de gobierno y de organizar los diferentes frentes de trabajo.
- Un (1) CTO (Chief Technology Officer) quien tomará las riendas a nivel tecnológico para integrar las mejores tecnologías al emprendimiento en pro de mejorar cada día las metodologías utilizadas y en el buen uso de la tecnología como parte fundamental del proyecto.
- Un (1) CFO (Chief Financial Officer) encargado principalmente de modelar todo el componente financiero tanto de los casos de negocio para ofrecer a los clientes, como para llevar de forma coherente las finanzas de la organización para garantizar un equilibrio económico.
- Un (1) Experto en analítica de datos quien tendrá como meta principal explotar los datos históricos que se detallarán en el apartado 3.2.1 y 3.2.4 a través de la construcción de modelos de analítica
- Un (1) Horticultor que cuente con experiencia en el desarrollo y producción de semillas, que conozca además los terrenos y los posibles riesgos e impactos en la

siembra de ciertas especies, es quien dará la pauta para que a partir de los modelos de datos se ejecuten las siembras localizadas en cada territorio.

- Un (1) Community Manager encargado de generar todo el material audiovisual que apoyará tanto el proceso comercial, así como la generación de contenido en las plataformas de información (página web, redes sociales, etc.) siguiendo las metodologías de User Experience (UX) y User Interface (UI) hoy por hoy muy utilizadas para crear y masificar (viralizar) las ideas innovadoras y de emprendimiento.

1.9. Sostenibilidad y responsabilidad ética

Este emprendimiento está basado principalmente en mantener una sostenibilidad a futuro de nuestro planeta pues el objetivo principal es sembrar vida y tiene de forma implícita Una responsabilidad ética que nos permite aportar un grano de arena por la reconstrucción y preservación de la vida humana.



Uno de los Objetivos de Desarrollo sostenible que hemos adoptado en nuestro emprendimiento es el ODS # 13 Acción por el clima, en este sentido pretendemos impactar positivamente con la siembra inteligente en la disminución de las emisiones de CO2 del país para aportar con la meta propuesta por nuestro gobierno que para 2030 establece una [disminución de un 20% las emisiones de gases efecto invernadero](#).



El segundo de los Objetivos de Desarrollo sostenible que hemos adoptado en nuestro emprendimiento es el ODS # 15 Vida de Ecosistemas Terrestres donde nuestro emprendimiento apoya de forma efectiva la gestión sostenible de los bosques y donde se impactan aquellos lugares que han sido afectados por diferentes factores ambientales y no ambientales. Nos sumamos a la meta del gobierno nacional que establece [aumentar en 12,9 millones de hectáreas protegidas](#) .

2. Descripción del mercado

2.1. Situación actual del mercado

2.1.1. Deforestación en Colombia

Colombia pertenece a un grupo privilegiado de países cuya extensión de tierra cuenta con más del 50% de su superficie cubierta por bosques naturales y una gran biodiversidad que soporta gran parte del desarrollo interno y que tiene un impacto ambiental importante pues hacemos parte del pulmón de la Amazonía que abastece de oxígeno al nuestro planeta. Pese a esto Colombia representa el 0,6% del total de emisiones a nivel mundial.

A pesar de esto, hoy por hoy el país tiene al menos seis (6) millones de hectáreas que han sido deforestadas en los últimos treinta (30) años por diferentes situaciones como: la tala indiscriminada por la minería ilegal y cultivos ilícitos, la extensión del negocio ganadero, así como el cambio climático representado en incendios e inundaciones que acaban con los bosques y los ecosistemas que allí se encuentran.



Figura 1. Motores de Deforestación

2.1.2. Plan de reforestación de las Administraciones Públicas

2.1.2.1. Contexto Internacional

Colombia hace parte de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático, CMNUCC desde el año 1.995 apenas un año después de su conformación. Esta organización mundial intenta limitar el aumento de la temperatura mundial en 1.5°C que tiene un impacto directo en el cambio climático, como referentes se tienen a los países más desarrollados que tienen emisiones de carbono mucho menores que los nuestros.

A partir de las cumbres realizadas hace varios años surge el proyecto de Reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal', REDD+ que pretende establecer 3 fases en la lucha contra el cambio climático. La primera corresponde a la fase de preparación y se alinea con el compromiso del Gobierno nacional y su plan de desarrollo, en la segunda crean los presupuestos destinados para mitigar la deforestación y degradación de los bosques, y finalmente en la tercera se ejecutan dichos presupuestos a las regiones con mayor compromiso ambiental.

2.1.2.2. Contexto Nacional

De acuerdo con lo indicado en el contexto internacional vemos que Colombia ha realizado esfuerzos importantes para alinearse con las estrategias mundiales y luchar contra el cambio climático, recuperar los bosques, realizar un monitoreo permanente de la fauna e incentivar a la población en la participación de proyectos como REDD+ a través de entidades como El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible como principal ente de carácter nacional y otras entidades de carácter regional como la Corporación Autónoma Regional, CAR y el Fondo Nacional Ambiental Nacional, FONAM. La apuesta que hace Colombia para contribuir con el cambio climático es reducir el 51% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, proteger el 30% de los bosques en el país para con la [meta 30x30](#) para el año 2.030 y ser carbón neutro para el año 2.050.

2.1.2.3. Presupuesto de Inversión Ambiental

En temas de inversión, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es la entidad responsable de ejecutar el presupuesto del gobierno en esta materia, para el año 2.022 cuenta

con una asignación presupuestal de 50 millones de Euros destinada al fortalecimiento ambiental, específicamente encontramos las siguientes partidas en las que nuestro proyecto puede encajar:

ASIGNACIÓN INTERNA	DESCRIPCION	VALOR
OFICINA DE NEGOCIOS VERDES Y SOSTENIBLES	Fortalecimiento de la oferta institucional para la sostenibilidad ambiental del territorio en el marco de los negocios verdes y sostenibles. Nivel nacional	COP 12.590.489.504 EUR 2.997.735
DIRECCIÓN DE BOSQUES, BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	Conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos a nivel nacional	COP 36.447.500.000 EUR 8.677.976
OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN	Apoyo a las corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible, beneficiarias del fondo de compensación ambiental – FCA, nacional	COP 32.259.573.216 EUR 7.680.850

Tabla 1 Proyectos de Inversión Vigencia 2.022

Links de consulta:

1. [Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible proyectos de inversión vigencia 2022](#)
2. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/04/Presupuesto-de-inversion-2022.pdf>

2.2. Estudio de la competencia

Este mercado tecnológico apenas está empezando en Colombia y muchas de las empresas que encontramos que se dedican a prestar servicios con drones lo hacen con un enfoque de formación a personas naturales y brindando capacitación a empresas a través de cursos certificados ante la aeronáutica civil de Colombia, se ve un campo de acción dirigido a la recreación, prácticas de competencia y fotografía aérea.

En la plataforma de contratación pública SECOP II en la cual se publican todos los procesos de contratación de entidades locales, distritales, regionales y nacionales solo encontramos en los resultados de este año a partir de enero de 2022 hasta la fecha menos de 10 procesos relacionados con el suministro de drones, seguros para la operación y perfiles (personas) especializados para la operación y pilotaje de drones pero ninguno de ellos relacionado con proyectos de exploración y/o sembrado de semillas o recuperación del ambiente por medio del uso de este tipo de equipos.

2.3. Propuesta de valor

El proyecto de plantado inteligente semillas a través de drones se encuentra alineado con el objetivo de desarrollo sostenible (ODS) número 15 de la organización de Naciones Unidas (ONU) en el cual se establece una meta de reforestación y la disminución anual de afectación en los bosques naturales. Con nuestra tecnología apoyaremos la reforestación a través de semillas pre germinadas de especies nativas realizando analítica de datos con personal experto, utilizando las fuentes de información de los últimos 10 años que nos brindarán la hoja de ruta enfocar los esfuerzos y realizar propuestas concretas a las diferentes entidades atacando las zonas más afectadas para luego realizar un seguimiento en la efectividad del proceso de plantado y aportar los datos necesarios que contribuyan en el cumplimiento de las metas propuestas. Nuestro principal diferencial es ofrecer una solución end to end que incluye: el análisis inicial de las áreas a impactar a partir de los datos, la producción de semillas, la siembra de éstas y el seguimiento de las áreas intervenidas para mejorar los modelos de datos para que las siembras cada vez sean más exitosas.

2.4. Clientes objetivo

2.4.1. Entidades regionales

Entre las entidades de carácter regional encontramos un presupuesto anual mayor a 7 millones de euros el cual se ejecuta a través de entidades como la Corporación Autónoma Regional (CAR) como se indica en el apartado 2.1.2.3. Presupuesto de Inversión Ambiental, dicha institución cuenta con alrededor de 34 sedes a nivel nacional dando cobertura a las diferentes regiones. Nos enfocaremos principalmente en las regiones que hacen parte de la región Andina en las cuales la CAR tiene presencia.

2.4.2. Entidades nacionales

A nivel nacional presentaremos nuestro proyecto a través de la oficina de negocios verdes y sostenibles del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de donde se encuentra la mayor participación del presupuesto nacional (10 millones de euros) encaminados a la conservación de la naturaleza.

2.5. Estrategia de marketing

2.5.1. Presentaciones comerciales

Se abrirán espacios de conversación a través de reuniones presenciales solicitadas a través de las secretarías generales de las diferentes instituciones, se pretende a través de estas reuniones dar a conocer el portafolio de servicios de nuestro emprendimiento a los responsables de ejecutar los presupuestos. Durante estas sesiones de trabajo se darán a conocer las estimaciones de costos por hectárea intervenida para que sea incluida dentro del gasto del presupuesto asignado en la región en proyectos de inversión ambiental.

2.5.2. Contenido audiovisual en redes sociales

Se crearán contenidos audiovisuales los cuales serán difundidos por medio de redes sociales como Youtube, Facebook, Instagram y TikTok donde se muestre de forma práctica la forma en que se realizan los sembrados y cómo se obtienen y explotan los datos para generar propuestas de reforestación en zonas afectadas y luego de esto cómo se realiza un seguimiento generando datos que pueden ser utilizados a posteriori por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y demás interesados.

3. Descripción del negocio tecnológico

3.1. Solución tecnológica

3.1.1. Semillas peletizadas

Para que las semillas puedan ser utilizadas realizaremos un proceso llamado Peletizar el cual consiste en proteger la semilla principal por medio de agentes bio-protectores frente agentes nocivos cómo son los hongos y bacterias, también se deben fertilizar las semillas antes de ser plantadas Para garantizar su crecimiento y por último, se deben proteger en su parte más externa para que resista el impacto al ser expulsados por los mecanismos de los drones.

3.1.1.1. Estructura propuesta

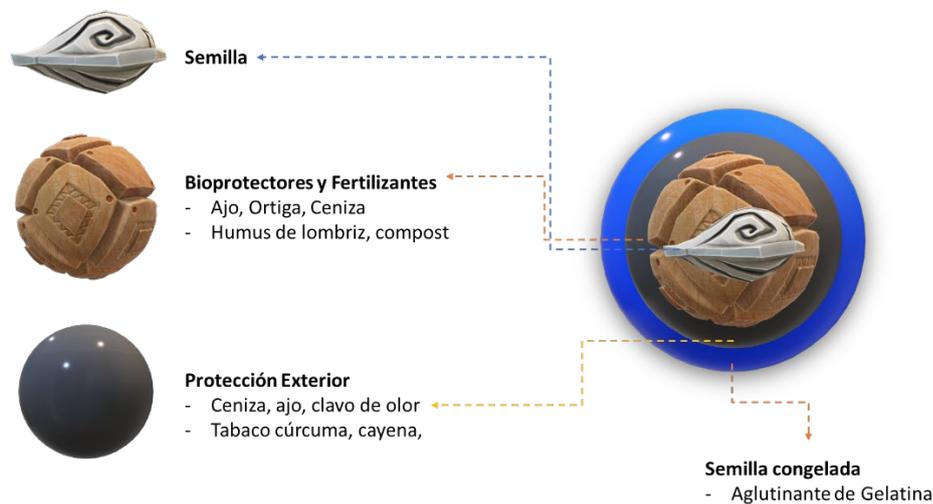


Figura 2 Elaboración Propia

3.1.2. Drones

Los drones que utilizaremos son prototipos que han sido probados en siembra aérea orientada a restauración de bosques y que son capaces de cargar hasta 25 Kg de peso con una autonomía de vuelo entre 20 y 40 minutos (dependerá del tipo de batería y peso final) lo que permite cubrir un área aproximada de 10 kilómetros en cada recorrido. Los drones son controlados de forma remota por pilotos profesionales.



Figura 3 Rutas georreferenciadas

3.1.3. Plataforma de Datos

La plataforma de datos será procesada a través de la consolidación de múltiples fuentes de información en una única bodega (Data Warehouse) apoyados en los servicios de Azure Synapse Analytics que permite realizar análisis predictivos y modelar los datos en tableros de control te permiten tomar decisiones mucho más aceleradas. A continuación, recopilamos algunas de las fuentes de información con las cuales se realizarían los primeros modelos de datos:

Descripción de la fuente de información	Fuente de Datos
La Encuesta Nacional Agropecuaria ENA permite estimar el uso del suelo en 32 departamentos de Colombia	https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/territorio/resultados-ena/
Relaciona la información de las estaciones hidrometeorológicas de propiedad del IDEAM y de otras entidades.	https://www.datos.gov.co/Ambiente-y-Desarrollo-Sostenible/Cat-logo-Nacional-de-Estaciones-del-IDEAM/hp9r-jxuu/
Datos de Calidad de aire (Inmisión) y variables climatológicas, reportadas por las Autoridades Ambientales	https://www.datos.gov.co/Ambiente-y-Desarrollo-Sostenible/DATOS-DE-CALIDAD-DEL-AIRE-EN-COLOMBIA-2011-2018/ysq6-ri4e
Áreas protegidas con ecosistemas de páramos en el Distrito Capital y los Departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Meta y Tolima, que integran la Región Central	https://www.datos.gov.co/Ambiente-y-Desarrollo-Sostenible/-REAS-PROTEGIDAS-CON-ECOSISTEMAS-DE-P-RAMO-Y-GESTI/r2yz-k5z7

Volumen de precipitaciones mensuales obtenido en la red de estaciones hidrológicas de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR.	https://www.datos.gov.co/Ambiente-y-Desarrollo-Sostenible/Precipitaciones-Totales-Mensuales/mb4n-6m2g/data
Relaciona la información de las estaciones hidrometeorológicas de propiedad del IDEAM y de otras entidades.	https://www.datos.gov.co/Ambiente-y-Desarrollo-Sostenible/Cat-logo-Nacional-de-Estaciones-del-IDEAM/hp9r-ixuu
Municipios afectados por incendios forestales y sequías	https://www.datos.gov.co/Ambiente-y-Desarrollo-Sostenible/Municipios-afectados-por-incendios-forestales-y-se/fz8q-ckma

Tabla 2 Fuentes de Datos

3.2. Funcionalidades principales de la solución

3.2.1. Analítica de Datos (entrada)

Por medio de técnicas de analítica de datos serán procesadas en servicios nube estadísticas de más de 10 años de afectaciones de bosques en la región Andina tomando como referencia los mapas que consolida el Departamento Administrativo Nacional de Estadística y sobre éstos además se enriquecerán con las diferentes fuentes de datos indicadas en el apartado 3.1.3.

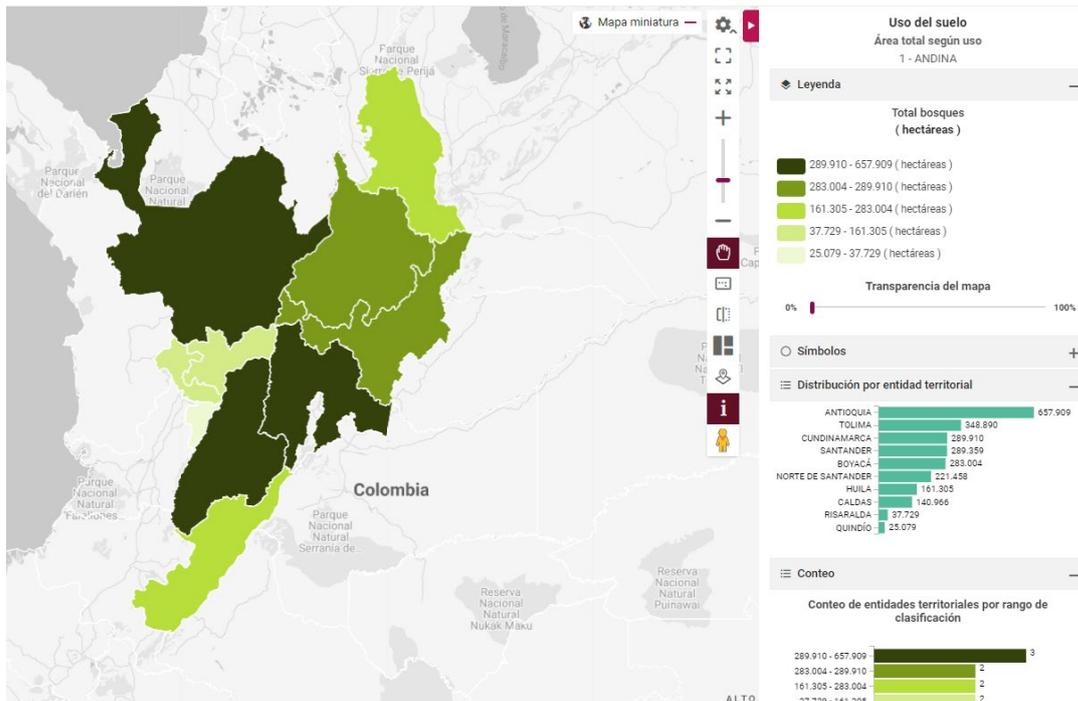


Figura 4 Mapa uso del suelo región Andina

3.2.2. Preparación de Semillas

Las semillas son preparadas durante 15 días en su proceso de pre-germinación mediante el proceso de pelletización Indicado en el apartado 3.1.1 para luego ser transportadas en neveras hasta la zona a impactar.

3.2.3. Sembrado inteligente

Se realizará el sembrado por medio de los drones donde se recogerán datos del día de la siembra como:

- Ubicación geoespacial
- Altitud
- Área total cubierta
- Tipo de semillas
- Cantidad de semillas esparcidas
- Fecha y hora de esparcimiento
- Temperatura promedio
- Humedad relativa

3.2.4. Analítica de Datos (seguimiento)

Pasados tres meses desde la siembra se realizará una nueva visita en la zona para realizar una nueva captura de datos donde se pretende contabilizar la cantidad de semillas que completaron el proceso de germinación y que ahora serían una planta en crecimiento. Durante la visita se capturarán datos los cuales serán comparados con los iniciales y alimentados en la plataforma de análisis de datos en cada visita realizada.

3.3. Visión ética de la solución tecnológica

Este proyecto pretende contribuir con la disminución de la huella de carbono generada por la humanidad específicamente en Colombia, se pretende contribuir con el bienestar de las comunidades que han tenido que moverse hacia las ciudades por la destrucción de sus entornos consecuencia directa de la deforestación causada por la propia mano del hombre y por efectos naturales producto del calentamiento global. Cuando recuperamos entornos naturales bosques y la biodiversidad en la naturaleza estamos contribuyendo con el desarrollo del país, estamos generando prosperidad, mejoramos las condiciones económicas de la población, enseñamos a niños y adultos que es posible vivir en armonía con la naturaleza y que es posible utilizar la tecnología no solo para diversión sino para mantener un planeta para las generaciones futuras.

4. Plan operativo

4.1. Cadena de valor sostenible

4.1.1. Drones eléctricos y manejo de residuos

De acuerdo con diferentes estudios en el mundo, una sola batería tradicional puede tardar en degradarse entre 100 y 500 años, claramente son un agente contaminante el cual puede llegar a contaminar hasta 3.000 litros de agua pues en su interior hay toda una gama de compuestos químicos como LFP (Litio, Fosfato y Hierro), NMC (Cobalto, níquel y manganeso) y NCA (óxido de aluminio, cobalto, níquel).

Por ello nuestro compromiso es con el planeta y con todas las personas que habitamos en él, este proyecto incluye para la siembra de semillas vehículos no tripulados (Drones) que son 100% eléctricos, además utilizan baterías con tecnología de Litio Ion recargables que permiten tener entre 300 y 500 ciclos de uso para una vida útil de aproximadamente 200 horas de vuelo.



Figura 5 Logo Pilas Colombia

Para cuando las baterías lleguen a su fin de vida, hemos realizado un acuerdo corporativo con la ONG “Pilas con el Ambiente” quienes a través de su programa de pos-consumo se encargarán de recolectar, transportar, almacenar y realizar el proceso de separación de componentes de este tipo de elementos para dar el

tratamiento adecuado de cara a poder reaprovechar algunos componentes e integrarlos en nuevos procesos productivos o cerrar el ciclo de vida para aquellos componentes que no son aprovechables. La programación de recolección a través del programa se realizará de forma trimestral a partir del segundo año cuando estimamos que se realizará el primer reemplazo de baterías con el uso en condiciones normales, en caso de necesitar recolecciones adicionales la entidad permite programar sin costo cuándo se tenga un peso mínimo de 8 Kg en ciudades capitales o de 40 Kg en el resto del país.

Además de esto, en nuestra sede también seremos agentes de recolección de baterías de todos los colaboradores. Para esto instalaremos un contenedor en la entrada principal de nuestras oficinas para que todos traigan sus baterías usadas para que éstas nunca se han desechadas en la basura.

4.2. Modelo organizativo

4.2.1. Áreas Funcionales

4.2.1.1. Dirección

La dirección de la compañía será la encargada de alinear los objetivos corporativos y del negocio con las demás áreas, es aquí donde se toman las decisiones más importantes para que se trabaje de forma coordinada e integrada. Esta área será liderada por el CEO.

4.2.1.2. Marketing y Ventas

En el área de marketing y ventas se desarrollarán las estrategias para dirigir todo el esfuerzo comercial en el segmento de mercado de las administraciones públicas que controlan los presupuestos relacionados con el medio ambiente. Desde aquí realizaremos una planeación de cuáles serán nuestros principales interlocutores (stakeholders) y se prepara material específico para la presentación de nuestro portafolio, precios, canales de comunicación, modelos de implementación y entrega de servicios.

4.2.1.3. Producción, Data e Ingeniería

En esta área se encuentra el corazón del emprendimiento, allí existirán perfiles dedicados a la investigación y desarrollo de las semillas peletizadas, su estructura, incluso seleccionando las mejores especies que se puedan adaptar fácilmente a entornos con afectaciones específicas, trabajarán de la mano con el equipo de Data e Ingeniería quienes cumplen con un papel fundamental que es entender por medio de información histórica cuáles son esos terrenos que deben ser intervenidos y cómo deben ser intervenidos, luego convertir toda esa información en modelos matemáticos y de datos, rutas georeferenciadas y tableros de mando para que los pilotos de los drones que puedan realizar su trabajo de campo. Esta área estará conformada por un equipo híbrido, pues existen contrataciones directas como se indica en el apartado 1.8 organización y equipo de personas así como contratos con empresas de terceros como es el caso de los pilotos de los drones.

4.2.2. Organización Ágil

Consideramos que la mejor forma de trabajar en este emprendimiento es bajo un marco de trabajo ágil el cual nos permite transversalizar el conocimiento, ser mucho más flexibles ante los cambios y acelerar la toma de decisiones. En este último punto, los principales roles que participarán en los comités de dirección para la toma de decisiones son los CEO, CFO y CTO puesto que se debe contar con el conocimiento de estrategia, financiero y técnico quienes a su vez conocen los riesgos y el impacto que en su especialidad se deben tener en consideración para mantener el equilibrio económico de la empresa.

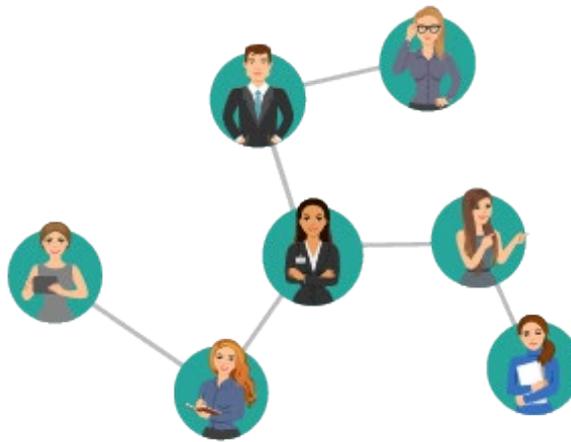


Figura 6 Organización Ágil

4.3. Cultura organizativa

4.3.1. Enfoque Lean

Nuestro enfoque de cultura organizativa estará basado en el modelo de Lean en el cual la mejora continua será uno de los principales pilares y para ello estableceremos comités semanales de I+D donde buscaremos empoderar a los empleados en sus especialidades con espacios de construcción colaborativa donde se respeten las ideas y en los cuales se promuevan proyectos para la evolución del porfolio.

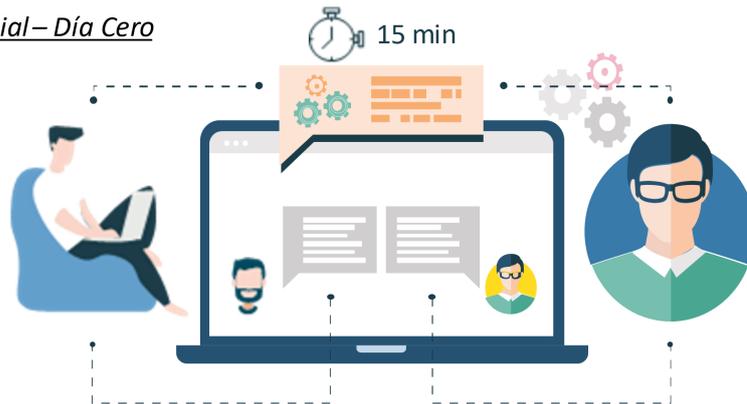
Se recogerán las mejores ideas en tableros Kanban donde se clasificarán los proyectos y su posibilidad de ejecución a corto y largo plazo, responsables y esfuerzo que requiere a nivel de conocimiento y/o económico. A través de la adopción de la cultura Lean buscaremos alinear

los intereses de todos los interesados (empleados, líderes, dirección, etc) generando valor a la organización misma, así como a los clientes.

4.3.2. Proceso de reclutamiento

Proponemos un modelo de reclutamiento basado en entrevistas donde previamente un aliado especializado en procesos de gestión de recursos humanos nos envía entre 3 y 5 candidatos que han sido filtrados de acuerdo con los perfiles que se requiera contratar. A continuación se detallan las 3 sesiones obligatorias que tendría un candidato antes de su contratación:

Entrevista Inicial – Día Cero



- Foco en la experiencia del cargo
- Si continua, solicitar portafolio para siguiente entrevista que incluya: capacidades que ha ido desarrollando en su vida profesional y ejemplos de trabajos realizados en sus anteriores empleos
- ¿Cuáles son sus intereses personales? ¿qué le gusta hacer? ¿música, deportes, otros?)

Entrevista con Líder – Día Cinco



- El candidato defiende el portafolio solicitado en la primera sesión
- ¿Cómo actúa el candidato frente a una situación inesperada?
- ¿Qué conoce del mercado y cómo puede ayudar a posicionara la empresa?
- Ejemplos de cómo trabaja de forma colaborativa con la organización

Entrevista con Equipo– Día Diez

**Aplica cuando la posición del candidato tiene personal a cargo

- Describir su estrategia de trabajo en equipo
- ¿Cuáles son las herramientas que utiliza para fomentar el trabajo colaborativo?
- ¿Cuál ha sido su aporte en los equipos que ha liderado?
- ¿Qué métricas utiliza para medir el desempeño del equipo?
- ¿Cómo actúa frente a situaciones de controversia con el equipo?



4.3.3. Modelo de incentivos

Consideramos la modalidad de **Phantom Shares** como fórmula para atraer y retener el personal clave (ver apartado 1.8) que aportará mayor valor a la compañía generando un plan de incentivos que incluye una participación total del 20% sobre del capital social el cual será gestionado y distribuido proporcionalmente con el nivel de seniority de cada individuo mediante el uso de la plataforma web [CapBoard](https://www.capboard.com) donde se ha configurado un plazo de 60 meses y con la primera ronda de inversión que corresponde al capital aportado por el fundador correspondiente a USD 50.000. Para formalizar la aceptación de las condiciones del plan de incentivos, se realizará el proceso de firma del siguiente documento con empleados e inversores: https://1drv.ms/w/s!AmsLpr6bp_3kh-JfvNRtqYn7Ok7Z7Q?e=nIsZG4

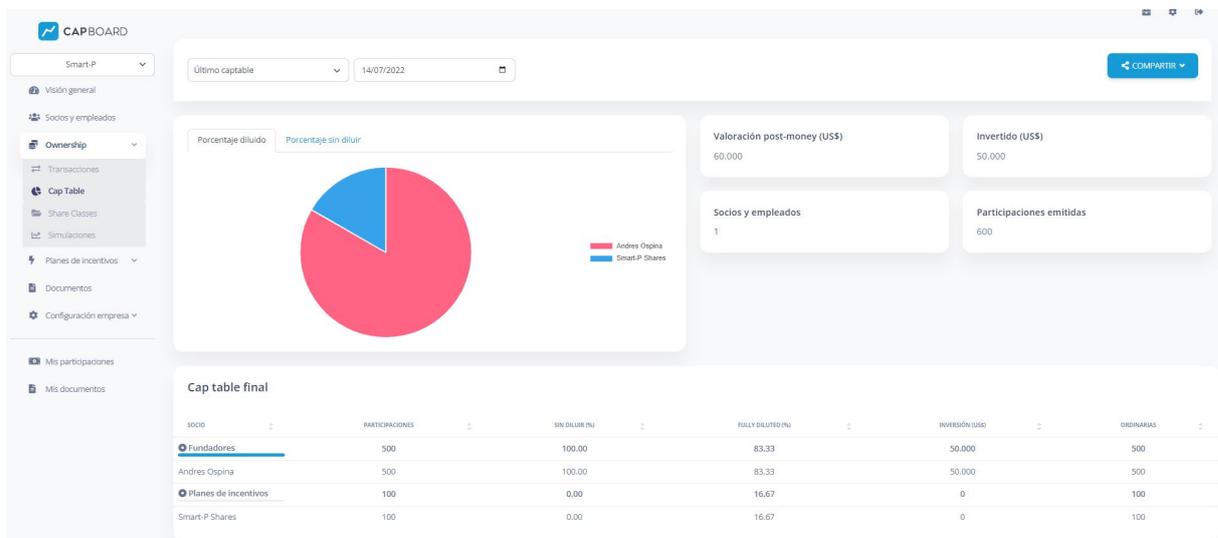


Figura 7 Dashboard SMART-P portal CAPBOARD

4.3.4. Evaluación de desempeño

Para evaluar a los trabajadores y tener un diagnóstico de la plantilla actual, se propone una evaluación 360°. Se trata de evaluar las competencias y el trabajo de los empleados por parte de los compañeros, los jefes o líderes, los empleados a los que se dirige o lidera o incluso los clientes. Gracias a esta herramienta que recoge las evaluaciones tanto en vertical (posición superior: jefe y posición inferior: subordinados) como en horizontal (posición semejante: compañeros), se consigue una combinación de evaluaciones que pretenden dar a conocer las fortalezas y áreas de oportunidad de mejora de cada persona (Sánchez, 2019). De esta manera, se obtiene una evaluación más amplia desde diferentes puntos de vista relacionados con su trabajo diario (Cubillo, 2021).

La evaluación se realiza en una escala del 1 al 10. Estas competencias podrán ser evaluadas en 4 ámbitos diferentes:

- **Trabajo:** calidad del trabajo, cumplimiento de expectativas, plazos, etc.
- **Equipo:** trabajo en equipo, aportación a los demás miembros, generación de buen ambiente de trabajo.
- **Empresa:** alineamiento con los objetivos de la empresa, colaboración con otros departamentos
- **Clientes/Networking:** acciones comerciales, relación con los clientes, red de contactos, divulgación (asistencia a congresos, eventos, etc.).

En cada reunión de evaluación, se definen objetivos y retos a 1 año vista, así como acciones, actividades o proyectos que el empleado debe realizar para la consecución de dichos objetivos y retos.

La evaluación se realiza anualmente, pudiendo hacer una revisión (y actualización en caso de ser necesario) de las acciones y objetivos propuestos cada 6 meses. Antes de cada evaluación, será posible analizar las evaluaciones de años anteriores para ver la evolución del desempeño del empleado.

La duración de la reunión será de 1 hora aproximadamente y será liderada por el jefe de cada persona, quien se encargará también de recolectar las diferentes evaluaciones de los compañeros y personas a cargo del evaluado. Se realizará un informe con la combinación de todas las evaluaciones para poder presentar y analizar junto al evaluado.

En estas reuniones, se podrán tratar temas relacionados con las revisiones salariales, revisiones de roles dentro de la empresa, planes de desarrollo profesional, formación, etc. que podrán ser discutidos en función de la evaluación obtenida y los objetivos para el año siguiente.

Las evaluaciones se realizarán de manera online con la herramienta **Evaluación 360 startup 2.020**, guardando en todo momento la confidencialidad de los resultados sobre el desempeño de los evaluados.

Como requisito los evaluadores deben haber trabajado al menos 6 meses junto al evaluado para asegurarse de que la evaluación está hecha por alguien que realmente conoce el desempeño de la persona.

La herramienta **Evaluación 360 startup 2.020**, es un formulario en línea dirigido a nuestros colaboradores y está compuesto de las siguiente fases:



Las capturas de pantalla muestran la interfaz de usuario de la herramienta de evaluación 360 en un dispositivo móvil. Se ven tres pantallas:

- Pantalla 1: Evaluación 360 Start Up 2.022**. Incluye una descripción de la herramienta y una sección de "Fase 1 - Autoevaluación" con un texto descriptivo y un ítem de "1. COLABORACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO".
- Pantalla 2: 2. LOS CLIENTES**. Describe acciones comerciales y ofrece una escala de calificación de 1 a 10 con botones de radio.
- Pantalla 3: 4. OBSERVACIONES**. Incluye un campo de texto para "Escriba su respuesta" y un botón "Siguiente".

Figura 8 Evaluación 360 elaboración Propia

A continuación, se indica el enlace para ingresar al formulario de evaluación:
<https://forms.microsoft.com/r/ceSFVGGQBrV>.

Una vez realizada la evaluación usando nuestra aplicación por parte de todos los actores o colaboradores se podrá evidenciar una tabla con las competencias, la autoevaluación, evaluación del líder, compañeros y clientes que se indica a continuación.

Competencias	Autoevaluación	Lideres	Compañeros	Cientes	Total
Comunicación	↑ 94%	↑ 78%	→ 76%	↓ 38%	→ 72%
Liderazgo	↑ 87%	↓ 53%	→ 75%	→ 74%	→ 72%
Resolución de problemas	→ 64%	→ 70%	↑ 93%	↑ 93%	↑ 80%
Responsabilidad	↓ 37%	↑ 92%	↑ 91%	↓ 34%	→ 64%
Cumplimiento de plazos	↑ 93%	→ 61%	↓ 54%	↑ 81%	→ 72%
Calidad del trabajo	↑ 84%	↑ 90%	→ 72%	→ 64%	↑ 78%
Trabajo en equipo	↑ 90%	→ 72%	↑ 83%	↑ 95%	↑ 85%
Relaciones interpersonales	↑ 78%	↑ 79%	→ 71%	↓ 34%	→ 66%
Creatividad e innovación	↑ 86%	↑ 86%	↑ 86%	→ 71%	↑ 82%
Valores organizacionales	↑ 98%	→ 62%	↑ 98%	→ 65%	↑ 81%
Motivación	↑ 94%	↑ 95%	↓ 43%	↑ 78%	↑ 78%
Planificación	↑ 92%	→ 68%	→ 74%	↑ 84%	↑ 80%
Capacidad de aprendizaje	↑ 91%	↑ 97%	↑ 82%	→ 74%	↑ 86%
Flexibilidad	↑ 88%	↑ 79%	↑ 95%	↑ 86%	↑ 87%
Ética	↑ 90%	↑ 89%	↑ 91%	→ 59%	↑ 82%
Total	↑ 84%	↑ 78%	↑ 79%	→ 69%	↑ 78%

Tabla 3 tabla de resultados de los valores por competencias en porcentajes

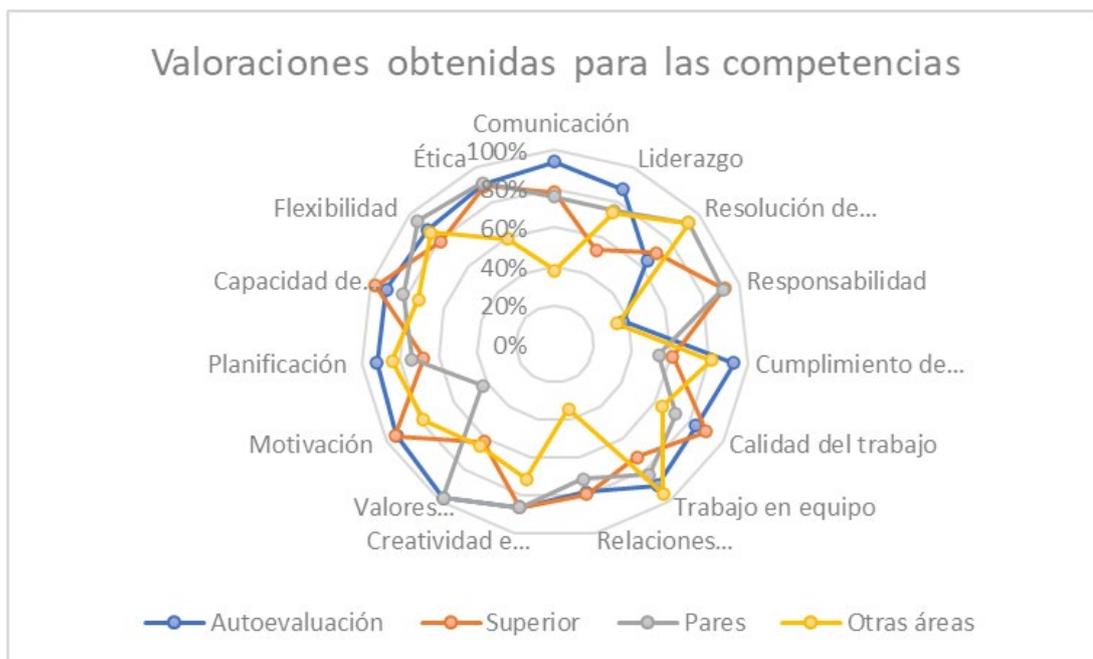


Figura 9 Diagrama de araña que recoge las valoraciones obtenidas para las competencias de la evaluación.

4.4. Riesgos y contramedidas

4.4.1. Matriz de Riesgos

No.	Tipo	Descripción	Consecuencia	Probabilidad	Impacto	Calificación	Prioridad	Responsable	Tratamiento/Controles a ser implementados	Impacto después del Tratamiento				Responsable por implementar el tratamiento	Fecha estimada de implementación	Situación
										Probabilidad	Impacto	calificación	Prioridad			
1	ECONÓMICOS	Proyección inadecuada de los diferentes costos que se deben tener en consideración al momento de presentar una oferta, sin haber efectuado un detallado estudio de de mercado afectando el equilibrio económico de la empresa.	Afecta el equilibrio económico de la empresa	2	4	6	ALTO	CFO	Realizar un estudio de mercado con al menos tres proveedores de cada elemento de la solución para realizar comparación de precios y de esta manera poder establecer los precios del mercado.	1	2	3	BAJO	Comité técnico y económico	Cuando Ocurra	Implementada
2	REGULATORIO	Cuando el Estado colombiano, expida una ley en materia tributaria o tarifaria o técnica que cambie las condiciones para la contratación pública.	La empresa realizaría un análisis de las condiciones inicialmente pactadas en el contrato y de qué manera afectaría la ejecución de los contratos en marcha.	1	3	4	BAJO	CEO	Los socios e inversionistas deben aceptar el riesgo y en caso de ocurrencia verificar condiciones de los contratos.	1	1	2	BAJO	Mesa directiva	Cuando Ocurra	Implementada

No.	Tipo	Descripción	Consecuencia	Probabilidad	Impacto	Calificación	Prioridad	Responsable	Tratamiento/Controles a ser implementados	Impacto después del Tratamiento				Responsable por implementar el tratamiento	Fecha estimada de implementación	Situación
										Probabilidad	Impacto	calificación	Prioridad			
3	ECÓNOMICOS	Variación anormal del dólar que incremente el precio del equipamiento y los suministros fertilizantes.	Puede generar mayores costos y afectaría el equilibrio económico de la empresa.	2	4	6	ALTO	CFO	Los socios e inversionistas deben aceptar el riesgo y en caso de ocurrencia verificar condiciones de los contratos.	1	2	3	BAJO	Comité técnico y económico	Cuando Ocurra	Implementada
4	TECNOLÓGICO	Perdida de información.	Afecta las políticas de seguridad de la compañía.	2	5	7	ALTO	CIO	Ante cualquier operación de mantenimiento, soporte o actualización de las plataformas, se realizará una copia de seguridad (backup) en servicios de la nube.	1	1	2	BAJO	CIO	Desde implementación	Implementada
5	OPERACIONAL	Dificultad de ingreso a las zonas de sembrado	Retraso en las actividades de factibilidad, implementación y seguimiento del sembrado.	2	3	5	MEDIO	Proveedor Drones	Los equipos utilizados por el proveedor cuentan con capacidad de navegación a distancia de hasta 5 kilómetros	1	2	3	BAJO	CIO	Ejecución del servicio	Implementada

No.	Tipo	Descripción	Consecuencia	Probabilidad	Impacto	Calificación	Prioridad	Responsable	Tratamiento/Controles a ser implementados	Impacto después del Tratamiento				Responsable por implementar el tratamiento	Fecha estimada de implementación	Situación
										Probabilidad	Impacto	calificación	Prioridad			
6	TECNOLÓGICO	Incumplimiento en los tiempos de entrega de los drones	Retraso en las actividades de factibilidad, implementación y seguimiento del sembrado.	2	5	7	ALTO	Proveedor Drones	El proveedor deberá validar con el fabricante el inventario disponible en Colombia de los elementos y equipos solicitados y realizar la solicitud de los mismos de forma oportuna.	2	3	5	MEDIO	Comité técnico y económico	Ejecución del servicio	Implementada
7	TECNOLÓGICO	Entrega de equipos defectuosos.	No es posible iniciar o dar continuidad a los servicios.	2	5	7	ALTO	Proveedor Drones	Se debe realizar la verificación de la funcionalidad de los equipos activos antes de su puesta en marcha, el proveedor debe garantizar contar con equipos de respaldo y repuestos en caso de fallas.	1	1	2	BAJO	Comité técnico y económico	Ejecución del servicio	Implementada
8	OPERACIONAL	Contagio de COVID/19 del personal involucrado en la ejecución de los servicios.	Suspensión parcial o total de las actividades para prevenir contagios.	3	5	8	EXTREMO	La empresa	Velar por el cumplimiento de las normas de bioseguridad y protocolos impuestos para evitar propagación de contagios. Solicitar a empleados, socios y proveedores el certificado de vacunación vigente.	1	3	4	BAJO	CEO	Ejecución del servicio	Implementada

Tabla 4 Matriz de Riesgos

5. Plan económico-financiero

Con el fin de establecer una línea de tiempo para el plan económico y financiero, se ha contemplado un análisis de los doce (12) primeros meses de operación considerando que el plan de adquisiciones o ejecución de presupuesto de las administraciones públicas en Colombia corresponde a una ejecución anual.

5.1. Planteamiento de escenarios

5.1.1. Escenario Pesimista

	Productividad	COBRO x SEMILLAS		COBRO x HECTÁREAS	
		Semillas x Año	Precio x Semilla	Hectáreas x Año	Precio x Hectárea
Modelo Pesimista	0%	841.320	\$ 941	1.476	\$ 536.302

Tabla 5 Proyección Ingresos - Modelo Pesimista

En el escenario pesimista no estimamos ningún impacto en la eficiencia de la cadena de producción de la peletización de las semillas y por lo tanto ningún impacto en el proceso de sembrado. Debido a esto, el precio unitario por semilla plantada manteniendo los costos fijos y variables es el más alto y nos podría llegar a dejar en desventaja con futuros competidores.

A pesar de esto, se garantiza un margen global del 20%

5.1.2. Escenario Moderado

	Productividad	COBRO x SEMILLAS		COBRO x HECTÁREAS	
		Semillas x Año	Precio x Semilla	Hectáreas x Año	Precio x Hectárea
Modelo Moderado	25%	952.795	\$ 831	1.672	\$ 473.434

Tabla 6 Proyección Ingresos - Modelo Moderado

En el escenario moderado estimamos una eficiencia acumulada en la cadena de producción de la peletización de las semillas y en el proceso de sembrado del 25%. Estas eficiencias se logran principalmente por la incorporación de nuevos proyectos y por lo tanto una mejor distribución de los costos fijos y variables, también se tienen en cuenta las eficiencias operativas en el proceso industrializado de peletización y plantado disminuyendo la

dedicación del equipo clave (Gobierno y Gestión) e incrementando el equipo base de producción. En este escenario, también se garantiza un margen global mínimo del 20%.

5.1.3. Escenario Optimista

	Productividad	COBRO x SEMILLAS		COBRO x HECTÁREAS	
		Semillas x Año	Precio x Semilla	Hectáreas x Año	Precio x Hectárea
Modelo Optimista	100%	1.425.196	\$ 555	2.500	\$ 316.633

Tabla 7 Proyección Ingresos - Modelo Optimista

En el escenario optimista estimamos una eficiencia acumulada en la cadena de producción de la peletización de las semillas y en el proceso de sembrado del 100%, es decir, se duplica la capacidad de producción. Estas eficiencias se logran principalmente por la incorporación de nuevas tecnologías apalancadas en nuevos proyectos disminuyendo al mínimo la dedicación del equipo clave (Gobierno y Gestión) e incrementando el equipo base de producción y su capacidad de producción. En este escenario, también se garantiza un margen global mínimo del 20%.

5.2. Previsión de la cuenta de resultados

5.2.1. Fase de desarrollo

Esta etapa contempla el desarrollo productivo del MVP, se estima que para este punto el tiempo máximo de duración sea de tres (3) meses donde se ha solicitado un anticipo del treinta (30%) del valor del proyecto, y en donde hemos estimado los siguientes costos:

Profesionales: Corresponde a los costos de contratación del personal para la puesta en producción del servicio.

Perfil	Salario	Tasa	DEDICACIÓN FASE DE DESARROLLO		
			M1	M2	M3
CEO	\$ 13.000.000	\$ 92.872	100%	80%	50%
CTO	\$ 8.000.000	\$ 61.461	100%	100%	100%
CFO	\$ 8.000.000	\$ 61.461	100%	50%	30%
Data Science	\$ 10.000.000	\$ 83.765	100%	100%	100%
Horticultor	\$ 4.000.000	\$ 30.600	100%	100%	100%
Community Manager	\$ 4.000.000	\$ 30.600	100%	100%	100%

Tabla 8 Dedicación recursos en fase de desarrollo

No Profesionales: Corresponde a las inversiones y pago de servicios de terceros principalmente. Las inversiones se consideran como un único pago pues se adquieren como un CAPEX mientras que el OPEX se considera como un pago mensual recurrente.

Peletización de Semillas

Elemento	Capex	Opex	Cantidad	Total Capex	Total Opex
Computadores Team		\$ 150.000	210%	\$ -	\$ 315.000
Celulares	\$ 500.000	\$ 50.000	210%	\$ 1.050.000	\$ 105.000
Maquinaria	\$ 20.000.000		100%	\$ 20.000.000	\$ -
Fertilizantes	\$ 10.000.000		100%	\$ 10.000.000	\$ -
				\$ 31.050.000	\$ 420.000

Data Analytics

Elemento	Capex	Opex	Cantidad	Total Capex	Total Opex
Computadores Team		\$ 150.000	210%	\$ -	\$ 315.000
Celulares	\$ 500.000	\$ 50.000	210%	\$ 1.050.000	\$ 105.000
Plataforma Azure		\$ 2.000.000	100%	\$ -	\$ 2.000.000
				\$ 1.050.000	\$ 2.420.000

Sembrado con Drones

Elemento	Capex	Opex	Cantidad	Total Capex	Total Opex
Computadores Team		\$ 150.000	60%	\$ -	\$ 90.000
Celulares	\$ 500.000	\$ 50.000	60%	\$ 300.000	\$ 30.000
Servicio de Drones	\$ 20.000.000	\$ 8.000.000	100%	\$ 20.000.000	\$ 8.000.000
				\$ 20.300.000	\$ 8.120.000

Transversales

Elemento	Capex	Opex	Cantidad	Total Capex	Total Opex
Arriendo Oficina	\$ 10.000.000	\$ 2.000.000	100%	\$ 10.000.000	\$ 2.000.000
Servicios Públicos		\$ 1.000.000	100%	\$ -	\$ 1.000.000
Arriendo Camioneta		\$ 3.000.000	100%	\$ -	\$ 3.000.000
Campañas Redes		\$ 1.000.000	100%	\$ -	\$ 1.000.000
				\$ 10.000.000	\$ 7.000.000

Tabla 9 Distribución de Capex y Opex en fase de desarrollo

5.2.2. Fase de Operación

En esta fase ya se encuentra desplegado el proyecto en su totalidad y comienza su operación regular durante los siguientes 9 meses. Al igual que la fase anterior se distribuyen los costes de la siguiente forma:

Profesionales: Corresponde a la distribución del equipo en los diferentes frentes para operar los servicios

Perfil	Salario	Tasa	DEDICACIÓN FASE DE EJECUCIÓN DE CONTRATOS								
			M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
CEO	\$ 13.000.000	\$ 92.872	40%	30%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
CTO	\$ 8.000.000	\$ 61.461	50%	50%	50%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
CFO	\$ 8.000.000	\$ 61.461	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Data Science	\$ 10.000.000	\$ 83.765	30%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Horticultor	\$ 4.000.000	\$ 30.600	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Community Manager	\$ 4.000.000	\$ 30.600	30%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%

Tabla 10 Dedicación de recursos en fase de ejecución regular en el primer año

No Profesionales: En este punto no se consideran inversiones, se mantienen los demás servicios que hacen parte del OPEX como un pago mensual recurrente.

Peletización de Semillas

Elemento	Opex	Cantidad	Total Opex
Computadores Team	\$ 150.000	210%	\$ 315.000
Celulares	\$ 50.000	210%	\$ 105.000
Maquinaria		100%	\$ -
Fertilizantes		100%	\$ -
			\$ 420.000

Data Analytics

Elemento	Opex	Cantidad	Total Opex
Computadores Team	\$ 150.000	210%	\$ 315.000
Celulares	\$ 50.000	210%	\$ 105.000
Plataforma Azure	\$ 2.000.000	100%	\$ 2.000.000
			\$ 2.420.000

Sembrado con Drones

Elemento	Opex	Cantidad	Total Opex
Computadores Team	\$ 150.000	60%	\$ 90.000
Celulares	\$ 50.000	60%	\$ 30.000
Servicio de Drones	\$ 8.000.000	100%	\$ 8.000.000
			\$ 8.120.000

Transversales

Elemento	Opex	Cantidad	Total Opex
Arriendo Oficina	\$ 2.000.000	100%	\$ 2.000.000
Servicios Públicos	\$ 1.000.000	100%	\$ 1.000.000
Arriendo Camioneta	\$ 3.000.000	100%	\$ 3.000.000
Campañas Redes	\$ 1.000.000	100%	\$ 1.000.000
			\$ 7.000.000

Tabla 11 Costos mensuales de terceros

5.3. Cashflow o flujo de caja

Como se indica en el apartado anterior, se prevé que para iniciar las actividades cobraremos un pago anticipado para la puesta en marcha (fase de desarrollo) del treinta (30%) del valor proyectado del contrato y luego se facturarán los servicios prestados en función del cumplimiento de las entregas que puede ser por cantidad de semillas plantadas durante el mes o por la cantidad de hectáreas cubiertas en el mes. Por esta razón no se ve en la siguiente gráfica un flujo de caja negativo pues se logran cubrir los costos iniciales para el arranque:

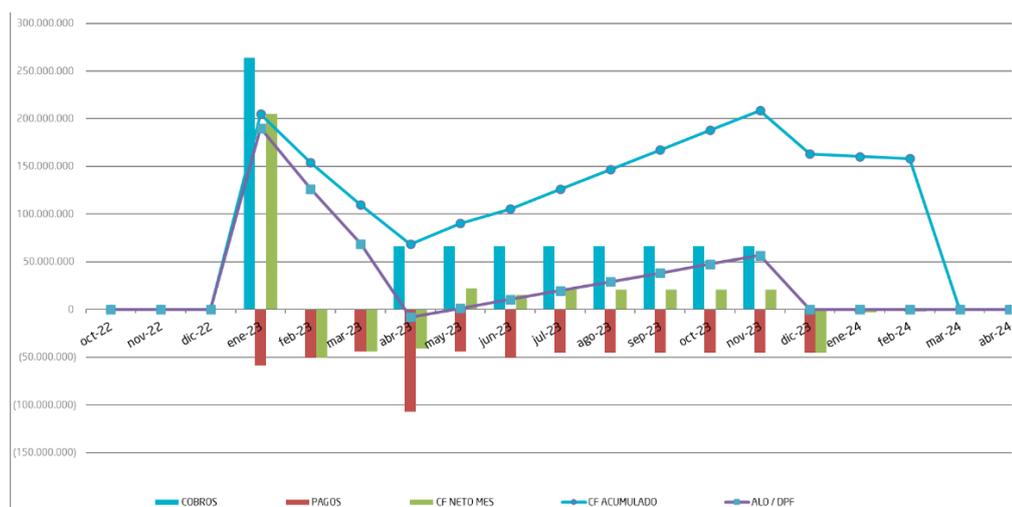


Figura 10 Evolución del flujo de caja con anticipo

Se consideran las siguientes variables para el flujo de caja:

Tipo de Facturación	Mes vencido
Días cobro	30

Figura 11 Variables de facturación y cobro

Otros indicadores que considerar:

Indicadores	Porcentaje
% Costos Profesionales (Personal)	47%
% Costos No Profesionales	53%
% Costos de la Fase de Desarrollo respecto a la composición del proyecto	33%

Figura 12 Indicadores y distribución de costos profesionales y no profesionales

5.4. Punto de equilibrio

5.4.1. Considerando Anticipo

En este escenario se ha planteado como parte del proyecto solicitar a los sponsor del proyecto de innovación incluir una partida presupuestal que permita incluir un anticipo del 30% del valor estimado del proyecto al inicio de este el cual será pagado durante el primer mes una vez firmado el contrato. en caso de aceptarse y como vemos en la gráfica incluida en el

apartado 5.3 se generaría un punto de equilibrio desde el inicio pues con este 30% se cubren completamente los costos de la fase de desarrollo.

5.4.2. Sin Anticipo

En el evento que no sea aceptada la solicitud de realizar un anticipo generaría un flujo de caja negativo hasta el mes siete en donde se daría el punto de equilibrio del proyecto como se muestra en la siguiente gráfica:

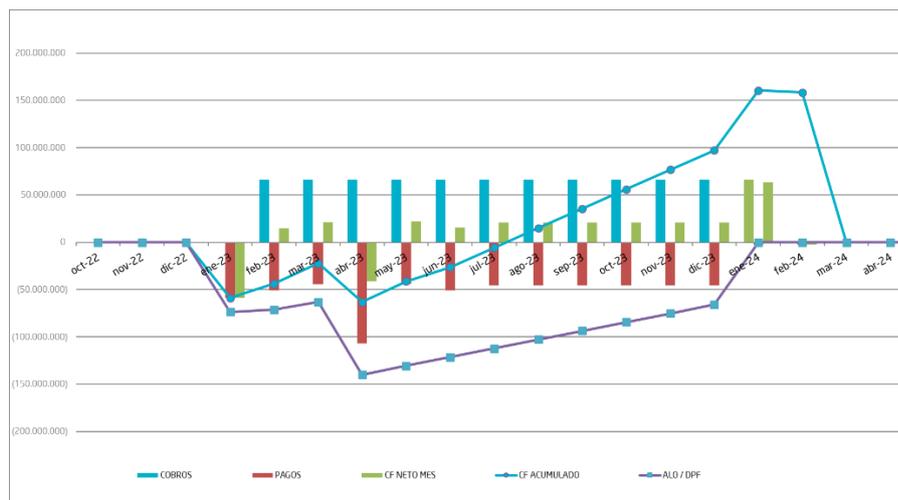


Figura 13 Evolución flujo de caja sin anticipo

5.5. Necesidades de financiación

5.5.1. Costos del CAPEX

De acuerdo con el apartado 5.4.2 solo en el evento en el que no se consiga la aprobación de la solicitud del anticipo, se requeriría de una opción de financiación para realizar las inversiones iniciales para:

- Comprar de maquinaria para el proceso de peletización
- Adquirir los suministros y fertilizantes de peletización
- Pagar los servicios iniciales de implementación de puesta en marcha para los drones
- Incurrir en gastos de adecuación de las oficinas, compra de inmobiliario, equipos de comunicaciones, etc.

Se estima que la inversión inicial está alrededor de los \$ 62.400.000 los cuales serían solicitados a una entidad financiera que puede cobrar una tasa de interés efectiva anual que oscila entre el 12% y 14%. Para disminuir este coste financiero se puede ofrecer a los

inversionistas una participación de hasta el 20% sobre las ganancias netas obtenidas en cada proyecto.

5.5.2. Costos del OPEX

Los principales costos del OPEX corresponden a servicios de terceros como:

- Proveedores de equipos de cómputo
- Proveedores de servicios de nube, internet y telefonía celular
- Arriendos y servicios públicos
- Arrendamiento de vehículo y transporte
- Proveedor de drones
- Gastos en publicidad en redes sociales principalmente

Estos costos estarán cubiertos con el pago mensual de las facturas del cliente.

6. Planificación

6.1. Situación actual del emprendimiento

La idea de negocio de este emprendimiento se ha venido desarrollando desde hace más de 2 años en los cuales se ha planificado y se han estudiado diferentes alternativas y métodos para realizar plantaciones basados en la experiencia de personas y empresas que lo han implementado en otros países como Canadá, Australia, Estados Unidos, España, Brasil, entre otros. En este tiempo de Investigación logramos identificar que la mejor manera de trabajar es utilizando semillas peletizadas las cuáles son plantadas mediante drones, detrás de esto se utilizan tecnologías como: Analítica de datos, machine learning, Big Data y sistemas de georreferenciación que permiten automatizar las tareas de exploración, factibilidad y predictibilidad mediante métodos probados y exitosos.

6.2. Hitos principales

6.2.1. Planificación por fases

Se realiza una planificación para la revisión de las actividades a realizar en cada fase considerando un espacio temporal de 12 meses inicialmente donde esperamos plantar entre 800.000 y 1.400.000 semillas.

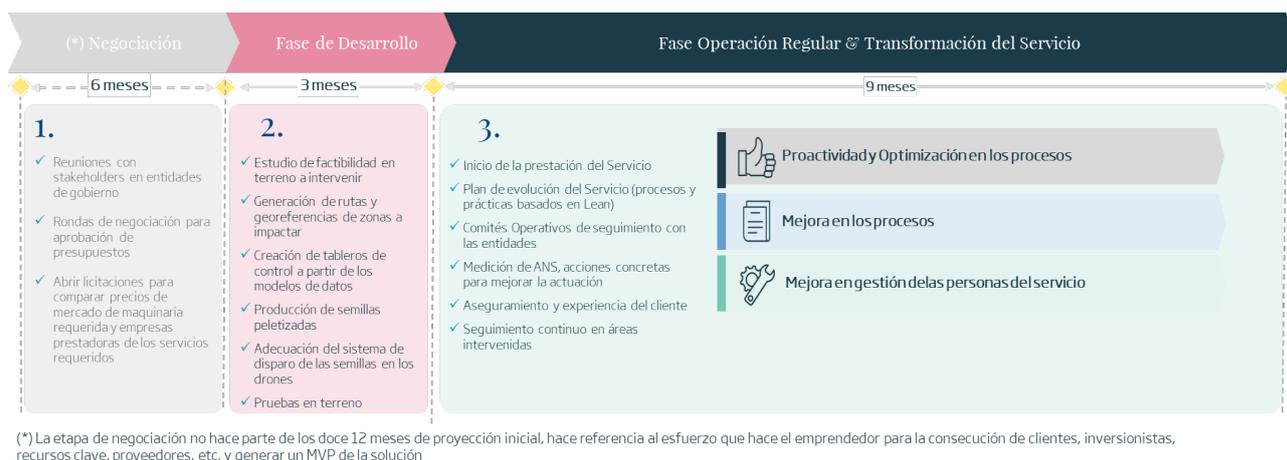


Figura 14 Planificación de las fases del proyecto

6.3. Próximas acciones

Como primera medida buscaremos reuniones con el gobierno local representado en las juntas de acción comunal locales, luego con las alcaldías locales para llegar a los entes territoriales y departamentales de la región de Cundinamarca mostrando las capacidades que tenemos para desarrollar este proyecto inicialmente a nivel regional para que luego sea extendido hacia un modelo departamental y nacional.

7. Conclusión

7.1. ¿Por qué debo invertir en esta iniciativa?

Los proyectos con impacto medioambiental son muy bien vistos en la actualidad debido al cambio climático cómo se plantea en nuestra visión. En este sentido queremos tener un impacto ambiental positivo y contribuir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que se han marcado la mayor parte de los países a nivel mundial. Como consecuencia, Colombia invertirá cada día más recursos económicos para disminuir la huella de carbono y su impacto para generaciones futuras, esto impacta directamente en el aumento de este tipo de emprendimientos los cuales han tenido muy buena acogida en otros países más desarrollados. Aprovecharemos este mercado emergente que apenas arranca en Colombia para tener la mayor participación del mercado.

Referencias bibliográficas

Autor. (fecha). Título (número de informe o datos específicos). Institución. URL.

- Ávila, A. 2017. «Una tragedia ambiental en Colombia». El País, febrero 6.
http://internacional.elpais.com/internacional/2017/02/06/colombia/1486384363_280683.html.
- IDEAM. 2014. «Reporte de Alertas Tempranas de Deforestación para Colombia. Primer Semestre del 2014». Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia.
<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022842/ATDeforestacion.PDF>.
- SINCHI. 2014a. Cambio de uso del suelo: Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia Colombiana, a escala 1:100.000. Cambios multitemporales 2002 al 2012, con énfasis en el período 2007-2012. Bogotá D.C., Colombia. http://siatac.co/c/document_library/get_file?uuid=3cc0f45a-092c-4eba-a758-45d4a482e974&groupId=762.
- IDEAM. 2015. «Reporte de Alertas Tempranas de Deforestación para Colombia. Segundo Semestre del 2014». Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia.
http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022968/at_deforestacion_4_2015.pdf.
- SINCHI. 2016. Monitoreo de los bosques y otras coberturas de la Amazonia Colombiana a escala 1:100.000. Cambios multitemporales en el período 2012 al 2014 y coberturas del año 2014. Bogotá D.C., Colombia. <https://sinchi.org.co/monitoreo-de-los-bosques-y-otras-coberturas-de-la-amazonia-colombiana-a-escala-1100000>.
- VICEPRESIDENCIA. 2019. Pacto por el crecimiento y la generación de empleo del sector forestal. Estrategia sectorial para la generación de nuevas fuentes de crecimiento. <https://mlr.vicepresidencia.gov.co/Documents/1Pacto-Forestal-23082019--422943550.pdf>.

Repositorio de imágenes

- Juhele. (2017, abril 14). "Fish-King" drone / UAV land sensing / monitoring [Imagen].
<https://openclipart.org/detail/277895/fishking-drone-uav-land-sensing-monitoring>
-

Anexo A. “Título del anexo”