

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA FÍSICO PARA EL PROCESO DE
SIEMBRA CON PERMACULTURA EN LOS CULTIVOS ORGÁNICOS DE LA
FUNDACIÓN ADVENTISTA VIDA SUPERIOR EN TUNÍA CAUCA.

ALEJANDRA ZULUAGA ESCOBAR
VALENTINA VARGAS MONTEALEGRE

Universidad Icesi
Facultad de Ingeniería
Programa de Diseño Industrial
Santiago de Cali
2016

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA FÍSICO PARA EL PROCESO DE
SIEMBRA CON PERMACULTURA EN LOS CULTIVOS ORGÁNICOS DE LA
FUNDACIÓN ADVENTISTA VIDA SUPERIOR EN TUNÍA CAUCA.

ALEJANDRA ZULUAGA ESCOBAR
VALENTINA VARGAS MONTEALEGRE

Proyecto de grado

Edgar Andrés Martínez Muñoz
Master en diseño del espacio Interior
Diseñador Industrial

Universidad Icesi
Facultad de Ingeniería
Programa de Diseño Industrial
Santiago de Cali
2016

Índice

ÍNDICE	3
LISTA DE TABLAS	5
LISTA DE ILUSTRACIONES	6
LISTA DE ANEXOS	8
GLOSARIO Y ABREVIACIONES	9
ABSTRACT	10
RESUMEN	11
INTRODUCCIÓN	13
FICHA TÉCNICA	16
PROBLEMA	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
<i>ENUNCIADO DEL PROBLEMA</i>	20
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	20
HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
JUSTIFICACIÓN	22
OBJETIVOS	24
OBJETIVO GENERAL	24
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
VIABILIDAD	25
METODOLOGÍA	25
MARCO TEÓRICO	27
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	27
CAPÍTULO 2: CONTEXTO DE LA AGRICULTURA EN COLOMBIA	28
SECCIÓN 2.1: ORIGEN GENERAL DE LA AGRICULTURA	28
SECCIÓN 2.2 : AGRICULTURA EN COLOMBIA	29
SECCIÓN 2.2.1 : AGRICULTURA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA – TUNIA	30
CAPÍTULO 3: UNA ECO ALDEA: COMUNIDAD ADVENTISTA	31
SECCIÓN 3.1: COMUNIDAD ADVENTISTA	31
SECCIÓN 3.2 : ECO ALDEA CONFESIONAL Y ECO ALDEA ACONFESIONAL	31
SECCIÓN 3.2.1 : ECO ALDEA CONFESIONAL: COMUNIDAD ADVENTISTA	32
SECCIÓN 3.2.1 : DATOS DE LA COMUNIDAD ADVENTISTA EN COLOMBIA.	32

CAPÍTULO 4: LA PERMACULTURA PARA EL DESARROLLO DE CULTIVOS ORGÁNICOS: LA COMUNIDAD ADVENTISTA.....	33
SECCIÓN 4.1: LA COMUNIDAD ADVENTISTA Y LOS CULTIVOS ORGÁNICOS.....	33
SECCIÓN 4.2: EL MODELO DE MONOCULTIVO: PROCESO DE AGRICULTURA CONVENCIONAL...	33
SECCIÓN 4.2.1 : EL MODELO DE LA PERMACULTURA: AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN Y GENERACIÓN DE MULTICULTIVOS.....	34
CAPÍTULO 5: HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO RURAL.....	35
SECCIÓN 5.1 : TIPOS DE HERRAMIENTAS.....	35
SECCIÓN 5.1.1 : HERRAMIENTAS AGRÍCOLAS: PROCESO DE SEMILLERO.....	36
SECCIÓN 5.1.2 : HERRAMIENTAS AGRÍCOLAS: PROCESO DE LABRANZA.....	36
SECCIÓN 5.1.3 : HERRAMIENTAS AGRÍCOLAS: PROCESO DE SIEMBRA.....	37
SECCIÓN 5.2 : HERRAMIENTAS AGRÍCOLAS O MAQUINARIA AGRÍCOLA: SU USO EN LOS PROCESOS DE CULTIVO CON PERMACULTURA REALIZADOS ACTUALMENTE POR LA COMUNIDAD ADVENTISTA.....	37
SECCIÓN 5.3 : CORRIENTE HOLÍSTICA: SLOW DESIGN.....	39
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES DEL MARCO TEÓRICO.....	39
TRABAJO DE CAMPO Y RESULTADOS	40
MÉTODOLOGÍA APLICADA	40
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	43
DISCUSIÓN Y MARCO CONCEPTUAL	51
HIPÓTESIS DE DISEÑO.....	51
PROMESA DE VALOR	51
DETERMINANTES	51
REQUERIMIENTOS Y PRINCIPIOS.....	53
PRINCIPIOS DE DISEÑO.....	53
REQUERIMIENTOS DE USO.....	53
REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN.....	53
REQUERIMIENTOS FORMALES.....	54
REQUERIMIENTOS ECONÓMICOS O DE MERCADO.....	54
REQUERIMIENTOS LEGALES	54
CONCEPTO	55
PROCESO DE PROPUESTA	55
PROPUESTA	55
ASPECTOS DE MERCADO Y MODELO DE NEGOCIO.....	61
ASPECTOS DE FACTORES HUMANOS	61
ASPECTOS PRODUCTIVOS.....	1
ASPECTOS DE COSTOS.....	10
ASPECTOS DE IMPACTO (PESTA)	11
CONCLUSIONES.....	12
BIBLIOGRAFÍA	16
ANEXOS/APÉNDICES.....	19

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Territorio destinado para actividades

Tabla 2: Tipo de actividades en cada zona de trabajo

Tabla 3: Tipo de cultivo con permacultura: Cultivos de hortalizas, plantas, árboles frutales y hierbas medicinales.

Tabla 4: Herramientas agrícolas convencionales y objetos de reuso, utilizados en el proceso de Semillero.

Tabla 5: Objetos de reuso usados en el proceso de Siembra.

Tabla 6: Herramientas mandadas a hacer en el proceso de Labranza.

Tabla 7: Herramientas usadas en los procesos de Semilla, Siembra y Labranza.

Tabla 8: Tipo de integrantes de la comunidad, de acuerdo a sus edades.

Tabla 9: Procesos productivos y Costo Total por pieza.

Tabla 10: Costos generales y precio de venta.

Tabla 11: Impacto del Proyecto.

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración1: Mapa del Entorno

Ilustración2: Ehra en el Campo

Ilustración3: Partes de Ehra.

Ilustración 4: Componentes de la propuesta.

Ilustración 5: Trabajo en la huerta.

Ilustración 6: Componentes del abono en Ehra.

Ilustración 7: Modo de uso de las cargaderas.

Ilustración 8: Modelo de Negocio.

Ilustración 9: Elevación del brazo (No superior al 0°).

Ilustración 10: Posición Neutra.

Ilustración 11: Ángulos de flexión dorsal y palmar del pie.

Ilustración 12: Flexión dorsal y palmar del pie.

Ilustración 13: Punta para abrir agujeros.

Ilustración 14: Embudo de llenado.

Ilustración 15: Posición para hacer agujeros.

Ilustración 16: Posición para activar el mecanismo.

Ilustración 17: Pedal que aactiva el mecanismo.

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Detalles de procesos productivos

Anexo 2: Plano1 - Despiece gráfico

Anexo 3: Plano2 - BOM Mecanismo

Anexo 4: Plano3 - Dimensiones Mecanismo

Anexo 5: Plano4 - Dimensiones Agarre

Anexo 6: Plano5 - Dimensiones Tubo PVC

Anexo 7: Plano6 - Dimensiones Pedal

Anexo 8: Plano7 - Dimensiones Cuerpo del mecanismo

Anexo 9. Proceso de siembra usando objetos de reúso.

Anexo 10. Entrada a la huerta. Julia, Romana y Detsy..

Anexo 11. Inventario.

Anexo 12. Zona de cultivo.

Anexo 13. Interior del Semillero.

Anexo 14. Entrada al Semillero.

GLOSARIO Y ABREVIACIONES

Permacultura: La Permacultura es “una agricultura perdurable y sostenible: un sistema integral que se desarrolla a sí mismo, construido por cultivos plurianuales o que se reproducen de forma natural por animales útiles para el hombre y para el propio sistema y por el hábitat humano” (Caballero, 1997, Pág.9). La permacultura busca una supervivencia sostenible, que a largo plazo se convierta en una filosofía y un estilo de vida. Se usa principalmente en el proceso de agricultura y se caracteriza por generar cultivos orgánicos sin el uso de pesticidas ni fertilizantes, basándose en los principios de la agricultura primaria que usaban los indígenas antes de que llegara la industrialización de la agricultura.

Comunidad Adventista: Los Adventistas son personas unidas bajo un ideal religioso basado en cristianismo, que conciben su vida en función de lo que la palabra de Dios les indica. Se dedican a promulgar prácticas de alimentación saludables, llevando una vida sana, ya que el cuidado del cuerpo y la armonía del espíritu son su manera de agradar a Dios. Son el objeto de estudio de esta investigación, específicamente los Adventistas que conviven en la Fundación “Vida Superior”, ubicados en Tunía - Cauca.

Bocache: Es un tipo de *abono orgánico* realizado por la Comunidad Adventista, que está compuesto de varios ingredientes: Cal, carbón vegetal, cisco de arroz, estiércol, melaza, levadura, tierra, compost (alimentos orgánicos descompuestos), harina de roca (rocas que se pone a altas temperaturas y luego a bajas y eso ayuda a descomponer más fácil los demás materiales) que aporta aproximadamente 70 minerales.

ABSTRACT

Purpose - The following investigation, it aims the creation of a physical system that contributes to the centralization of the processes of sowing with permaculture in the Adventist Community of the Foundation "Vida superior" "in Tunía – Cauca. This centralization of processes it has the intention to give material sense to the labor of sustainable crops as: vegetables, fruit trees and medicinal herbs, which is what has been doing the Adventist community through sustainable methods as the permaculture and its processes of Seed, Sowing and Tillage.

Methodology - For the development of the following project of investigation it was used the methodology Design Thinking supported on the design tendency of Slow Design, with the intention to propose a respectful design with the nature and its pace, encouraging a type of design that satisfies the real needs of the Adventist community of the foundation Vida Superior of Tunía-Cauca, in its processes of sowing with permaculture.

Results - All the tools that they find in the market, usually they change the dynamics of collaborative work and also the handmade work, because those are tools with autonomy or certain autonomy in it functioning. Nowadays, the sowing season is carried out with reused objects like sticks, Ajax jars and painting buckets that are used for actions like remove the earth, create cropping holes and contain compost (Bocahe), representing the 40% of tools used inside the community. These tools imply more displacement and more effort in the sowing process tasks.

Practical Implications - This project carries out of the hand of the Adventist community of the foundation Vida superior located in Tunía-Cauca, who practice the permaculture, they have turned into the object of study and in the target population of the project, allowing the immersion in their cultural dynamics and in their social life.

Originality / value of research - This project, it tries to look for the real needs that appear in the work of the cultivated with permaculture realized by the Adventists community of the Foundation Vida Superior, in order of these findings, it manage to develop a system of solution that it evolves with the community, managing to turn into a 'cultural appliance ', that is to say, that it totally adapts to the cultural and social dynamics of the members of the foundation.

Keywords – Permaculture, Physical Agricultural System, Adventist Community, Echo Villages, Slow Design, cultural Appliance, Cultural Adjust-ment, handmade Work, Processes of sowing.

RESUMEN

Propósito - La siguiente investigación, pretende la creación de un sistema físico que contribuya a la centralización de los procesos de siembra con permacultura en la Comunidad Adventista de la Fundación “Vida superior” en Tunia – Cauca. Esta centralización de procesos, tiene como propósito darle un sentido material, a la labor del trabajo sostenible de cultivos como: las hortalizas, plantas frutales y hierbas medicinales, que viene haciendo la comunidad adventista por medio de métodos sostenibles como la permacultura a través de procesos de Semilla, Siembra y Labranza.

Metodología - Para el desarrollo del siguiente proyecto de investigación se usó la metodología Design Thinking, apoyada en la corriente de diseño *Slow Design*, con el propósito de proponer un diseño respetuoso con la naturaleza y su ritmo, impulsando a un tipo de diseño que satisfaga las necesidades reales de la comunidad Adventista de la fundación Vida Superior de Tunía-Cauca, en sus procesos de cultivos con permacultura.

Resultados - Todas las herramientas que encuentran en el mercado, suelen desplazar el trabajo hecho a mano, en la medida en que son herramientas con cierta autonomía en su funcionamiento. En la actualidad, el proceso de siembra se lleva a cabo con objetos de reuso como Palos, tarros de Ajax y baldes de pintura, que se usan para realizar acciones como remover la tierra, crear agujeros de cultivo y contener abono (Bocahe), representando un 40% del uso de herramientas dentro de la comunidad. Estas herramientas implican mayores desplazamientos y esfuerzos en las tareas del proceso de siembra.

Implicaciones prácticas - Este proyecto se realiza de la mano de la comunidad Adventista de la Fundación “Vida Superior”, ubicada en Tunía-Cauca, quienes practican la permacultura y se han convertido en el objeto de estudio y en la población objetivo del proyecto,

permitiendo la inmersión en sus dinámicas culturales y en su vida social.

Originalidad y valor de la investigación - Este proyecto, pretende buscar las *necesidades reales* que se presentan en el trabajo de los cultivos con permacultura realizados por la comunidad Adventistas de la Fundación Vida Superior, para que, a partir de esos hallazgos, se logre desarrollar un sistema de solución que evolucione a la par con la comunidad, llegando a convertirse en un '*artefacto cultural*', es decir, que se adapte totalmente a las dinámicas culturales y sociales de los miembros de la Fundación.

Palabras claves - Permacultura, Sistema físico agrícola, Comunidad Adventista, Eco Aldeas, Slow Design, Artefacto cultural, Ajuste Cultural, Trabajo hecho a mano, Procesos de siembra.

INTRODUCCIÓN

La agricultura ha tenido un lugar histórico en la construcción social de formas de trabajo, costumbres y creencias culturales; alrededor de la actividad de labrar, cosechar y sembrar la tierra. Cabe resaltar la labor fundamental de la agricultura para la obtención primaria de alimentos en la sociedad mundial. En la actualidad, frente a esta actividad de cultivar la tierra, han surgido nuevos enfoques culturales alejados del consumo exagerado de recursos naturales por parte del sector agrícola-industrial. Estos nuevos enfoques implican el uso de métodos ecológicos que invitan a las personas que gustan de la agricultura, a llevar todo un estilo de vida sostenible y perdurable. Entre ellos, está el método de la Permacultura, (Romana Winter, 2016) conocida a nivel mundial como una ‘técnica de jardinería’ que invita al desarrollo de procesos agrícolas sostenibles sin el uso de pesticidas y maquinaria industrial.

Actualmente y debido a la falta de conocimiento y temprana acogida de este tipo de métodos ecológicos en entornos periurbanos, no se ha evidenciado innovación y desarrollo en herramientas agrícolas (herramientas manuales) que faciliten el trabajo de la tierra con permacultura en comunidades sostenibles, sin tener que recurrir a herramientas rudimentarias como: palos, tarros de pintura, tarros de Ajax, etc.

Así, el objetivo principal de esta investigación radica en la comprensión cultural de esta comunidad y el desarrollo de un sistema agrícola físico para ser implementado en las dinámicas productivas de los cultivos con Permacultura. Especialmente implementado para centralizar los procesos de siembra con permacultura sin irrumpir en el hacer manual que valora e identifica el trabajo de esta comunidad agrícola “Fundación vida superior” en Tunía - Cauca.

Una biografía para una Comunidad Socialmente creativa.

La actividad de cultivar la tierra es una labor fundamental para la sociedad mundial, al ser una de las fuentes primarias para la obtención de alimentos y recursos naturales para su transformación en bienes de consumo. Esta actividad agrícola histórica, ha tenido lugar en la construcción social de formas de trabajo, costumbres y creencias culturales. Antiguamente conformaba la actividad totalizante de grandes poblaciones y familias. Con el tiempo, los procesos de industrialización, hicieron efectivas otras formas de abarcar esta

actividad artesanal de cultivar la tierra, de modo que fue una actividad monopolizada, que por medio de las grandes industrias, fue llegando a la mesa de cada familia, convertida en bienes listos para su consumo. Sin embargo, aunque la masa laboriosa mundial involucra las grandes maquinarias y trabajadores agrícolas jornaleros; aún, grupos humanos llevan a cabo la actividad de cultivar la tierra, no como una actividad agroindustrial, sino más bien como una actividad agrícola para el consumo propio, que apunta a un estilo de vida sostenible y perdurable en zonas urbanas y periurbanas.

Frente al consumo exagerado de recursos naturales, han ido emergiendo métodos ecológicos que evocan todo un estilo de vida sostenible y perdurable. Uno de tantos es la Permacultura, que más que un método sostenible a distintos niveles de la vida cotidiana, es una forma de vivir. La permacultura propone una cultura permanente. A nivel alimenticio, en la actividad de cultivar la tierra, es un método utilizado para la generación de cultivos más orgánicos, evitando el uso de pesticidas, plaguicidas fungicidas o químicos tóxicos, llevando a cabo procesos de cultivo menos industriales y más amigables con el medio ambiente. Sin embargo, el punto neurálgico está en que la apropiación de la Permacultura como estilo de vida sostenible, aún no es muy conocido, lo cual, involucra la ausencia de herramientas agrícolas que colaboren a su desarrollo, en espacios ya sea reducidos o amplios. La creatividad de las personas, como el mismo método lo propone, las ha llevado a darle nuevos roles a los objetos que consideran útiles para realizar la actividad de construir y cultivar sus propias y pequeñas parcelas de tierra para obtener, tomates, lechugas y distintos tipos de hortalizas.

Este tipo de métodos como la Permacultura, para una vida más sostenible, ha sido evidenciado en la zona periurbana del Departamento del Cauca, cerca de Popayán, está Tunía, un corregimiento atravesado por grandes fuentes hídricas, que le brindan al terreno las cualidades necesarias para tener resultados positivos si se trata de llevar a cabo la actividad de cultivar la tierra. En este corregimiento, se encuentra una Eco aldea, con una extensión de 3,000 hectáreas fértiles para el cultivo de la tierra. Esta Eco Aldea se llama “ Fundación Vida Superior” y fue fundada por Romana Winter una Alemana con creencias Adventistas, quién identificó la riqueza de la tierra Colombiana, un país agrícola que después de distintos procesos de transculturización ha dado paso a un ámbito multicultural

capaz de adaptar toda una diversidad de manifestaciones y expresiones sociales, al igual que todo un conjunto de costumbres de diversos orígenes.

Esta Eco aldea, dirigida por Romana Winter, está constituida por la convivencia de (11) once familias. Quienes a diario no sólo cultivan sus propios alimentos con permacultura, sino que también cultivan lazos de convivencia, sus creencias Adventistas en las que conciben el trabajo de la tierra como una forma de agradecer a Dios, en tanto cultivan todo un conjunto de hábitos y costumbres culturales. En esta gran comunidad Adventista, existe la ausencia de herramientas agrícolas que respalden su forma de concebir el trabajo de la tierra. Actualmente, el uso de tarros de pintura, cucharas, palos, entre otros, son las herramientas manuales que esta Comunidad usa para el desarrollo de cultivos con Permacultura. Por lo general, son jóvenes los que hacen uso de este tipo de herramientas, por lo tanto, son personas que no identifican los problemas de postura y esfuerzo físico que pueden tener a largo plazo. Actualmente, los procesos productivos, son bajos, el aprovechamiento que hacen del tiempo en el campo, es equivalente únicamente al 70% por baja productividad en las formas de llevar a cabo el trabajo en los tres procesos con permacultura : Semilla, siembra y labranza.

Así, el objetivo principal de esta investigación radica en la comprensión cultural y el desarrollo de un sistema físico para implementación en las dinámicas productivas de los cultivos con Permacultura, específicamente en la aplicación a los procesos de siembra con Permacultura, teniendo en cuenta, que la innovación en herramientas agrícolas para este proceso, no ha evolucionado a nivel manual, dando prioridad a la innovación de maquinaria agrícola, la cual está guiada al desarrollo de tecnologías industriales para el trabajo en los grandes campos de tierras agroindustriales.

A continuación se presentarán las distintas variables que encaminan el desarrollo de esta investigación hasta una solución de diseño, donde se enmarca la parte conceptual, la metodología utilizada, los resultados de la exploración de campo y la validación del diseño final.

FICHA TÉCNICA

PROBLEMA

Planteamiento del problema

Antecedentes del problema:

¿Qué ha pasado con la innovación en herramientas agrícolas para el trabajo manual?

La agricultura es una práctica cultural y productiva que existe aproximadamente desde el periodo neolítico de la historia de la humanidad. (Brigitta Leander,1995,Pág 13.) Desde entonces, la creación de herramientas ha sido la forma de extender los límites materiales del cuerpo, para poder trabajar y modificar las propiedades de la tierra y obtener de ella, diversos tipos de cultivos vegetales. Con el paso del tiempo, las herramientas para el trabajo agrícola, tales como piedras y palos con filos, se fueron tipificando tanto en forma, función, como en materiales. Lo cual llevó a facilitar el trabajo de los agricultores o personas que trabajan la siembra, ya que de acuerdo a su forma y función las usarían en los procesos de agricultura requeridos.

Esa tipificación, llevó al surgimiento de dos grandes conjuntos de herramientas para el trabajo agrícola. En primer lugar, *la herramienta agrícola* y en segundo lugar, *la maquinaria agrícola*. (Catherine LeGrand, 1981, Pág. 25) La herramienta agrícola, hace referencia a la herramienta de uso manual : Bieldo, Azadón, Rastrillos, Palas, Cortadoras. El segundo conjunto, la maquinaria agrícola, hace referencia a máquinas con mayor autonomía en su función, entre ellas : Cultivadoras, Cortadoras, Cosechadoras, Aplanadoras, entre otras. Según la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura, FAO, la maquinaria agrícola la cual tiene '*mayor autonomía de funcionamiento*' , tales como las cortadoras, fumigadoras, aplanadoras, cultivadoras, son utilizadas en grandes extensiones de campo, por lo general, son usadas por trabajadores agrícolas *quienes representan más de la mitad de la masa laboriosa del mundo* (El tiempo:2016), pero aquellas herramientas agrícolas que dependen de la acción antrópica (*manual*) del humano como

barretones, horcas, rastrillos, palas, picos. etc, y que por lo general su uso se encuentra en extensiones de campo montañosos, más reducidos o menos industrializados, están quedando atrás. Esto se debe, no por un mal funcionamiento, sino por un insuficiente desempeño de sus funciones en comparación con la nueva maquinaria agrícola introducida en el mercado. Catherine LeGrand, afirma que por lo general las herramientas agrícolas manuales existentes, datan de no tener una transformación moderna después de las vistas en la Edad de Bronce y la Edad del Hierro. (Catherine LeGrand, 1981, Pág. 19) y entre las que conocemos como la pala, la pica, el azadón, son herramientas utilizadas para un único proceso de agricultura 'Proceso de labranza' más ¿Qué herramientas están supliendo los procesos de siembra? la obsolescencia de las herramientas agrícolas, es un hecho previsto desde la tecnificación venidera del siglo XX la cual abrazó la función autónoma de la maquinaria agrícola con sembradoras autónomas y el desplazamiento de la mano de obra antrópica llevó a una baja innovación en herramientas para los demás procesos agrícolas manuales.

Colombia es un país montañoso, una cualidad que indica el alto uso de herramientas manuales, pues el terreno no permite en un 100% el fácil desplazamiento de una maquinaria agrícola industrial. Es un país en el que existen cerca de 84 etnias o pueblos indígenas, y es en ellos en donde se pueden encontrar las herramientas agrícolas manuales más antiguas, pues son pueblos que se han resistido a la tecnificación agrícola, ya que no tienen por propósito la competitividad, sino la experiencia en el trabajo de la tierra y vida en comunidad. La llegada de la industrialización a Colombia, entre 1940 y 1950 fue dejando atrás las herramientas agrícolas de uso manual y por lo tanto su re-inención. La mecanización agraria según la SAC, Sociedad de Agricultores de Colombia, afirma que en ese tiempo se comenzó a generar una reducción de las horas de trabajo por hectárea, pues de 50 se pasaba a 11 horas y por lo tanto la incrementación de la productividad pasaba de 625 a 1.200 kilos por hectárea. (SAC, 2015). Actualmente Colombia es un país que aunque originalmente es considerado agrícola, según cifras del DANE, en enero de 2016 las compras externas de productos agropecuarios y agroindustriales alcanzaron 1.070.293 toneladas (DANE, 2016), sin embargo, se utilizan hoy cinco millones de hectáreas para cultivos y no menos de nueve millones más, son aptas para ser explotadas con producción agrícola. Actualmente, en Colombia las cosechas más

grandes se registran en el triángulo conformado por Nariño, Huila y Cauca, este último departamento es dónde se encuentra la Comunidad Adventista, objeto de estudio de esta investigación.

Con el paso del tiempo se han hecho emergentes nuevos sistemas ecológicos para el tratado de la tierra. Según la FAO "Se estima que más de 800 millones de personas están involucradas en agricultura urbana y periurbana". En el centro o en la periferia, 10 ciudades latinoamericanas y del Caribe cultivan plantas y crían animales para la alimentación dijo Makiko Taguchi, agrónoma de FAO. Sin embargo, la emergencia de sistemas ecológicos como la Permacultura *no se ha visto respaldada por objetos que contribuyan a 'centralizar' los distintos procesos agrícolas emergentes para el trabajo de la tierra de forma más responsable y sostenible. Objetos conocidos tales como la pala, la pica, el azadón son utilizados en la Permacultura, si. Pero son elementos de uso específico para el proceso de labranza. Otros objetos se utilizan en el proceso de Semilla; más los demás procesos como la siembra, no han tenido una validación material que formalice las fases de este proceso. Es claro que los procesos de siembra, semilla y labranza tienen una trascendencia histórica inimaginable dentro de la agricultura, pero actualmente, son procesos agrícolas que han mutado a esas nuevas ecologías emergentes que buscan potencializar el trabajo manual y frente a los cuales se cuestiona el uso material dentro de estos procesos.*

Delimitación

Esta Eco aldea – Comunidad Adventista, dirigirá por Romana Winter: "No sólo cultivamos nuestros propios alimentos con permacultura, sino que hacemos un bien al ecosistema. También cultivamos lazos de convivencia, tenemos presentes nuestras creencias Adventistas en nuestra vida diaria y en las actitudes y acciones con los demás. Concebimos el trabajo de la tierra como una forma de agradar a Dios, de esta forma cultivamos todo un conjunto de hábitos y costumbres culturales." (Romana Winter, 2016)

Es importante que se tengan en cuenta aquellos hábitos y costumbres que como comunidad religiosa han ido consolidando, pues esta comunidad cuenta con estrictas "normas" de convivencia y de permanencia las cuales no son obligatorias, cada quien es libre de

estar ahí o no, así mismo de cumplir con las labores asignadas, las cuales siempre tienen de fondo, un propósito espiritual. Sin embargo, estas no pueden ser alteradas con la intervención del diseño. Por lo tanto, el proyecto deberá ajustarse a las costumbres de la Comunidad, deberá encontrar un 'vínculo cultural' tratando de potencializar sus actividades sin necesidad de modificarlas. El resultado del proyecto debe ser un sistema físico que mejore las condiciones de trabajo agrícola en uno de los tres procesos de cultivo: Proceso de siembra, sin irrumpir o cambiar sus tradiciones ni el objetivo de las mismas, las cuales se basan principalmente en la armonía total entre el hombre espiritual y la naturaleza.

Consecuencias

La Comunidad Adventista ubicada en la Fundación " Vida Superior" en Tunía – Cauca, está conformada por la convivencia de once (11) familias y 50 integrantes a modo de Eco Aldea, pues a diario, viven y comparten su cotidianidad en actividades que involucran diversas labores de trabajo, como lo es el trabajo en la Huerta. En la huerta, se realizan procesos de cultivo con Permacultura, *una forma sostenible de generar sus propios alimentos sin el uso de pesticidas*. Actualmente, la generación de cultivos con permacultura, están condicionados a Procesos de Semilla, Siembra y Labranza. Procesos comunes a los cultivos de hortalizas, frutas y hierbas medicinales. Sin embargo, cada proceso se caracteriza por el uso de herramientas agrícolas distintas. Actualmente el proceso de semilla cuenta con un 100% de herramientas formales para su desarrollo : 'Bandejas de semilla y etiqueta' seguidamente, el proceso de labranza cuenta también con un 100% de herramientas formales para su desarrollo lo que son : Pala, pica, azadón, vieldo, herramientas comúnmente conocidas en la agricultura desde periodos históricos. Y el proceso de siembra si está siendo desarrollado con un 0% en herramientas formales para su desarrollo, recurriendo a alternativas como palos, cucharas, tarros de pintura y tarros de detergente. En general, el desarrollo de los procesos, se está llevando a cabo con uso de herramientas convencionales en un 10%, herramientas mandadas hacer en un 50% y objetos de reuso en un 40%. La centralización de los procesos agrícolas con permacultura, a nivel objetual, es una situación nueva debido al auge en estilo de vida sostenibles. Los mercados no están ofreciendo alternativas objetuales que se ajusten a

estos nuevos procesos agrícolas orgánicos, haciendo énfasis en el proceso de siembra, y los grupos humanos que cohabitan bajo estilos de vida sostenibles, como sucede con la comunidad Adventista, no está viendo reflejado su sistema de necesidades y valores en aquellos elementos convencionales, sobre todo cuando es una comunidad que valora las condiciones de trabajo hecho a mano sobre el uso de maquinaria agrícola con autonomía de funcionamiento.

Es necesario recalcar que de estos procesos agrícolas involucrados en el desarrollo de cultivos con Permacultura (Semilla, siembra y labranza) El proceso de siembra es aquel que no ha tenido una formalización en herramientas para su óptimo desarrollo. El uso de tarros, palos, cucharas, tarros de detergente utilizados ya sea en la tarea de contener, cavar, remover. etc, está generando sobre-procesos en las tareas y al mismo tiempo está generando mayores esfuerzos y malas posturas en aquellos trabajadores agrícolas que lo desarrollan. Por lo tanto, es una necesidad de diseño centralizar el proceso de siembra por medio de herramientas necesarias para su realización óptima tanto a nivel de procesos de trabajo como a nivel de factores humanos.

Enunciado del problema

Centralizar el Proceso agrícola de siembra con permacultura realizado por la Comunidad Adventista de la fundación Vida Superior, para contribuir a la mejora de las condiciones físicas y la eliminación de sobre-procesos en el trabajo agrícola hecho a mano.

Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son las características de los procesos que lleva a cabo la comunidad adventista en sus cultivos orgánicos?
- ¿Qué características tienen los cultivos orgánicos obtenidos por medio de la Permacultura?
- ¿Qué necesidades básicas de la comunidad Adventista se suplen con la aplicación de la Permacultura?

- ¿Qué tipo de herramientas son usadas en los procesos con Permacultura?
- ¿Qué especificaciones tiene cada proceso con permacultura?
- ¿Por qué usar determinado tipo de herramientas y no otros?
- ¿Qué consolida el trabajo hecho a mano en la cultura de la Comunidad ?
- ¿Cómo son las condiciones que están determinando el trabajo hecho a mano, actualmente en la Comunidad ?
- ¿Qué tipo de inconvenientes se presentan a la hora de trabajar los procesos con permacultura en los cultivos orgánicos?
- ¿Los procesos de la Permacultura corresponden a las necesidades y prácticas cotidianas de la comunidad?

Hipótesis de la investigación

- La implementación de este sistema físico en la Comunidad adventista, potencializará las condiciones del trabajo agrícola manual, en el proceso de siembra con permacultura.
- Incorporará el trabajo colaborativo, que podrá ser replicado a otros grupos humanos que integren ese sistema ecológico en su trabajo y vida cotidiana.
- Este sistema físico se logrará ajustar a cualquier tipo de contexto geográfico, ya sea montañoso o plano, que implemente el desarrollo de cultivos con permacultura, lo que garantizará su correcta adaptabilidad.
- La implementación de este sistema físico al trabajo de la permacultura, permitirá optimizar el tiempo de trabajo y cuidará

de preservar posiciones físicas acordes a las normas de factores humanos

- La implementación de este sistema físico permitirá centralizar de manera formal el proceso de siembra con permacultura.
- La intervención objetual en los procesos de cultivos con permacultura se ajustará al sistema de necesidades de la comunidad sin irrumpir en sus principios sociales y culturales.

Justificación

La permacultura

Al ser la permacultura una “ Técnica de jardinería” emergente que se antepone al uso de prácticas agrícolas industriales, surge la pregunta por el ¿ Qué tipo de herramientas agrícolas son utilizadas para el desarrollo de la permacultura ? Conocemos la alta innovación en maquinaria agrícola, pero ¿ Existe la innovación en herramientas agrícolas ? Aquellas herramientas agrícolas comúnmente conocidas como la pala, la pica, el Bieldo, el azadón, son herramientas que tiene función en uno de los tres procesos de la agricultura : Proceso de labranza. (Romana Winter, 2016). ¿ Qué herramientas aplican para el desarrollo del proceso de siembra y el proceso de semillero ? Para el proceso de semillero existen objetos estándar como lo son las bandejas de etiquetas, en dónde se colocan las semillas. (Romana Winter, 2016). pero para el proceso de siembra, no existen herramientas formales para el desarrollo del proceso (Romana Winter, 2016).

Actores : Comunidad Adventista

Este tipo de métodos ecológicos como la Permacultura, los hemos encontrado en la zona periurbana del Departamento del Cauca, específicamente en Tunía, en donde se encuentra una Eco aldea de 50 personas, llamada “Fundación Vida Superior” y son mejor conocidos como Comunidad Adventista. Fue fundada por Romana Winter una Alemana con creencias Adventistas guiadas a la

conservación del medio ambiente como forma de agradar a Dios. Romana identificó en la riqueza de Colombia, un país agrícola con un ámbito multicultural capaz de adaptar toda una diversidad de manifestaciones y costumbres culturales. (Romana Winter, 2016) Esta Comunidad vive del trabajo de la tierra y de la aplicación de la permacultura a todos sus procesos agrícolas de forma sostenible. Cuentan una extensión de tierra de 3,000 hectáreas fértiles para el cultivo de hortalizas, vegetales, arboles frutales, etc.

Son un gran número de personas las que están involucradas en el desarrollo de cultivos con Permacultura, cultivos caracterizados por el 'no uso' de pesticidas o químicos tóxicos. Las formas de relacionarse que tiene esta comunidad con el trabajo agrícola, carga con un valor simbólico y cultural, que nace en el uso cotidiano de la permacultura y el valor del trabajo hecho a mano (Romana Winter, 2016).

Para el trabajo agrícola con permacultura, especialmente en el proceso de siembra, como comunidad, le han dado nuevos usos a los objetos disponibles como lo son tarros de detergente, tarros de pintura y palos, cada uno con una función dentro del proceso de siembra. ¿ Estos elementos cumplen las funciones ? si, claro que cumplen las funciones del proceso de siembra, pero están generando malas posturas en el usuario que las usa, también sobre-procesos en la cantidad de desplazamientos en los que tiene que incurrir el trabajador agrícola según las tareas de la siembra. Todo lo que esta comunidad busca es preservar una cultura del trabajo hecho a mano, el trabajo de la tierra conservando su esencia 'natural'

Actores en el Proceso de siembra con Permacultura

El proceso de siembra requiere de la creación de agujeros de cultivo a lo largo de la tierra fértil. Actualmente, se están realizando con un tronco de madera que al no tener unas características dimensionales evaluadas desde los factores humanos, está incurriendo en malas posturas y mayores esfuerzos físico para los jóvenes entre los 18 y 20 años quienes se encargan del proceso de siembra. De igual forma, la dosificación del abono (Bocache) en esos agujeros de cultivo que ya han sido creados con el tronco de madera, se está realizando con un tarro de detergente (Ajax) lo cual está generando mayores

desplazamientos pues cada que se termina el abono recogido con el tarro de detergente (Ajax) el usuario tiene que volver a desplazarse al bulto de abono para seguir llenando los agujeros de cultivo creados a lo largo de la tierra. Al final toda esta actividad repetitiva es necesaria para sembrar en esos agujeros de cultivo creados, entre 40 y 80 plántulas : (planta que creció en semillero bajo condiciones climáticas controladas y que a posteriori será llevada a campo abierto para continuar su crecimiento) La razón de usar estas herramientas rudimentarias, es porque en el mercado no existen herramientas para trabajar procesos de siembra con permacultura. Lo que genera un desinterés en usar cualquier elemento, pues no sienten un vinculo cultural con las herramientas ofrecidas por el mercado.

Propósito

Es por esto que este proyecto busca comprender el sistema cultural y las formas de trabajo agrícola que lleva a cabo esta Comunidad Adventista en su cotidianidad. Con el propósito de lograr desde el diseño la materialización de un sistema físico que se ajuste y centralice las tareas que implican el proceso de siembra, reiterando que de los tres procesos agrícolas (Semilla, siembra y labranza) es el proceso más precario a nivel de herramientas agrícolas, a nivel de factores humanos y procesos productivos.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar un sistema físico agrícola que centralice el proceso agrícola de siembra con permacultura en la Comunidad Adventista por medio de la calidad, la sostenibilidad y la productividad.

Objetivos específicos

De Calidad

- **Indagar** en las prácticas cotidianas de la comunidad adventista, para el desarrollo de los cultivos orgánicos.
- **Garantizar**, la integridad y la identidad de la comunidad, cuidando que el diseño apropie su sistema cultural y se ajuste a su sistema de necesidades.

De Sostenibilidad

- **Revisar** los principios de la permacultura en la producción de los cultivos orgánicos agrícolas, para el desarrollo de un sistema físico que facilite sus procesos.

De Productividad

- **Implementar** un sistema físico que permita el correcto desarrollo de los procesos: siembra, semilla y labranza con permacultura, en los cultivos de la Comunidad Adventista.

Viabilidad

El carácter académico del proyecto permite un amplio desarrollo conceptual guiado por una solución objetual que a futuro podría ser implementada no sólo en comunidades Adventistas. Por ende es necesaria una etapa amplia de investigación y desarrollo en el entorno a intervenir, entendiendo sus características y dinámicas sociales que requerirá ser llevada a cabo en el tiempo de un año. Las fuentes de información pertinentes para el desarrollo conceptual del proyecto son tangibles y de acceso público como bibliografías, algunas bases de datos, personal capacitado, conocedores del tema, etc. brindados por el personal activo de la Fundación Vida Superior en Tunía Cauca.

En el caso de desarrollar un sistema físico alternativo que logre potencializar de manera efectiva el desarrollo productivo del proceso de siembra para cultivos orgánicos con permacultura, se podrá vincular el proyecto con la FAO Organización de las Naciones Unidas

para la Alimentación y la Agricultura. Los centros de preservación ambiental, como la CVC en Cali Valle, la CRC en Popayán Cauca y el CIAT para un posible financiamiento e implementación real de la misma. Así mismo, no se descarta el hecho de que el sistema pueda ser implementado a futuro en diferentes contextos urbanos, periurbanos y rurales y en otros lugares geográficos nacionales e internacionales.

Metodología

El proyecto estará enmarcado en la metodología que plantea el modelo Design Thinking, propuesto por *IDEO*. Este modelo busca principalmente crear un pensamiento de diseño centrado en la innovación, al integrar las necesidades de las personas con las posibilidades de solución que ofrece la tecnología y las herramientas conocidas por el diseñador, además “recoge lo que es deseable desde un punto de vista humano, con lo que es tecnológicamente posible y económicamente viable”, para ser aplicado satisfactoriamente por personas no-diseñadores como solución a múltiples tareas.

El proyecto pasará por las tres fases que propone el Design Thinking, *inspiración, ideación, y la aplicación*. El proceso de inspiración se basa principalmente en el problema o la oportunidad que motiva la búsqueda de soluciones.

En nuestro proyecto esta primera fase de *inspiración*, se traduce en la comprensión de los procesos de cultivo con permacultura usados por la comunidad adventista de Tunía- Cauca (semillero, siembra y labranza) y las dificultades que se presentan al no contar con sistemas físicos adecuados para su realización, especialmente en el proceso de siembra.

La segunda fase es la de *ideación* que consiste en generar, desarrollar y probar ideas. Para nuestro proyecto, será usada en la generación de propuestas de diseño que se ajusten al sistema cultural y de valores de la comunidad, permitiendo que el sistema de solución sea aceptado y valorado por el usuario, pero principalmente que se diseñe con base en sus ideales y en sus necesidades.

Finalmente, la tercera fase es la *aplicación* y consiste en la unión de todas las fases, llevándolas hasta la vida de usuario objeto de estudio del proyecto; en nuestro caso en particular, esta última fase de aplicación, permite que desde el inicio de la fase de diseño, se tenga en cuenta la opinión de la comunidad ya que se está realizando un proceso de diseño colectivo, teniendo como base sus costumbres, sus actividades y sus creencias religiosas, para lograr que el sistema de solución no solamente contribuya a la transformación de sus actividades, sino que sea una manera de conservar sus ideologías, potencializando los procesos de cultivos con permacultura.

MARCO TEÓRICO

Capítulo 1: Introducción

Colombia es un país multicultural, que después de distintos procesos de transculturización ha dado paso a una cultura capaz de abarcar toda una diversidad de manifestaciones y expresiones sociales, al igual que todo un conjunto de costumbres pertenecientes a distintos orígenes. Entre esta multiculturalidad, han emergido distintas tribus sociales, que desde sus creencias e ideologías, se unen por una causa y logran toda una organización a un nivel macro, propiciando espacios para el desarrollo de sus hábitos e identidades colectivas.

En la zona periurbana del Departamento del Cauca, cerca de Popayán, está el corregimiento de Tunía, allí, se encuentra un territorio de 3000 hectáreas, llamado “Fundación Vida Superior” en el que convive una comunidad de 50 personas, entre niños, jóvenes, adultos y adultos mayores, dirigido por Romana Winter, de origen Alemán. Su convivencia y forma de vivir basado en creencias religiosas Adventistas pero al mismo tiempo, en creencias ambientalistas, hacen de este colectivo de personas, una comunidad con una mezcla de atributos, decidida a mantener de forma indefinida hábitos ligados al trabajo diario de la tierra, bajo modelos agrícolas como el de la Permacultura, con el cual, logran desarrollar cultivos

orgánicos de distintas especies, para su sustento alimenticio y actividad económica.

La permacultura al ser un modelo agrícola sostenible, implementado en los procesos productivos de la comunidad, les ha llevado a enmarcar ciertas fases dentro de los procesos de cultivo. Al mismo tiempo, a preguntarse por el tipo de herramientas agrícolas que deben usar para llevar a cabo este modelo agrícola en sus cultivos. Ya que prima, el preservar la fertilidad de la tierra y esto no es posible con maquinaria agrícola. Es aquí donde nace el interés por crear una intervención por medio de un objeto, que se ajuste a sus prácticas y creencias en torno al trabajo agrícola. A lo largo de los temas a continuación, los llamaremos, *la comunidad Adventista*. Este proyecto, tiene un alto impacto social, ya que se propone poner en diálogo el diseño de un artefacto cultural (sistema físico) que permee y sea permeado por todo un conjunto de hábitos y creencias al interior de las dinámicas productivas y culturales de la Comunidad Adventista. El auge de las huertas urbanas y periurbanas, hacen también que este proyecto responda a la centralización material de nuevos procesos sostenibles, a nivel mundial.

Capítulo 2: Contexto de la agricultura en Colombia

Sección 2.1: Origen general de la agricultura

Para iniciar, es importante conocer un poco del curso de la agricultura a nivel macro, con el propósito de tener un panorama teórico que permita abordar con facilidad las dinámicas productivas actuales en su campo. De acuerdo a esto, **la agricultura**, se basó principalmente en la domesticación de las plantas específicamente de los cereales, ya que los cereales tenían una producción más acelerada y en mayor cantidad, permitiendo que se alimentara a más personas, influyendo también al crecimiento rápido de las poblaciones. Esto, “posibilitó definitivamente la instalación de asentamientos humanos, primero aldeas, y luego pueblos y ciudades” (Brigitta Leander, 1995, Pág. 15).

El crecimiento de la población fomentó la utilización de métodos de producción de los que se obtuvieran mayores rendimientos. “La sustitución de la caza y la recolección por la agricultura y la ganadería

como principal modo de producir alimentos, desencadenó procesos adaptativos que alteraron completamente la ecología de todo el planeta como de las culturas del mundo” (Brigitta Leander,1995, Pág. 16).

Lo anterior, impulsó a la invención de técnicas avanzadas, para aumentar el rendimiento de las tierras, usando métodos severos de esclavización hacia los trabajadores, a lo que se llamó Agricultura por irrigación. Este tipo de agricultura condujo a que muchas culturas se derrumbaran por motivos ecológicos y sociales, por el hecho de que no se producían las cantidades de alimentos necesarias para abastecer a la población y las formas de aumentar las producciones fueron destructivas a nivel de terreno y fertilidad y el trabajo esclavizado empezó a dividir las sociedades.

El uso de las técnicas para acelerar los procesos de producción (como el uso de pesticidas y productos artificiales) rompió con toda la tradición ancestral de los cultivos, en donde se mermó el número de especies de plantas en el campo, para fomentar los monocultivos que constituyeron un sistema sumamente frágil. “Cuanto mayor es el uso de pesticidas y otros medios artificiales para proteger la planta individual (plantada en los campos por razones comerciales) mayor es la contaminación del medio ambiente y en cuanto más mecanizamos nuestras actividades de producción de alimentos en todos los niveles, mayor es nuestra contribución a la contaminación global de la tierra que heredamos de nuestros antepasados” (Brigitta Leander,1995,Pág 18.)

Sección 2.2 : Agricultura en Colombia

En Colombia la agricultura ha sido el motor de la economía nacional. Sin embargo, no es aceptado por los discursos transculturales. El principal de estos discursos es el proceso de colonización, el cual impulsó a los indígenas a moverse de sus tierras, para “crecer” en las ciudades, haciendo que sus tierras empezaran a ser usadas para la producción masiva de alimentos, principalmente para la ganadería. Tal como lo dice Catherine LeGrand, “al cabo de unos años, la mayoría de los colonos lograba no sólo alimentar sus familias sino que podían producir un excedente para el mercado” (Catherine LeGrand, 1981, Pág. 19) usando la tierra de los campesinos como

materia prima y contratando a los mismos campesinos como su mano de obra. Por lo tanto, desde la antigüedad de nuestro contexto, “los tipos de desarrollo que se han elegido se dirigen al derrumbe, a menos que se aprenda a manejar el ambiente de tal manera que podamos lograr un crecimiento sustentable”. (Brigitta Leander, 1995, Pág.18). Cabe señalar que actualmente, la agricultura en América Latina depende de la importación de insumos y de políticas agrícolas impulsadas por los EEUU. “Como consecuencia de estas políticas conocidas como la revolución verde, se han abandonado sistemas de cultivo tradicionales y ha cambiado la escala de valores de los habitantes de zonas rurales” (Caballero,1997,Pág.7), estos hechos han impulsado a crear formas alternativas de agricultura, tratando principalmente de rescatar aquellos saberes ancestrales que nuestros indígenas han llevado a cabo en sus cultivos desde el pasado. Como sucede con el modelo de la agricultura orgánica, que se analizará más adelante.

Sección 2.2.1 : Agricultura en el Departamento del Cauca – Tunía

Es relevante iniciar, afirmando la importancia de la agricultura en el Departamento del Cauca, sobre todo porque el 87% de la riqueza agrícola del país, recae en este departamento, sus ecosistemas, su cultura, y su tierra, es también fuente importante del recurso hídrico del país, pues tiene dentro de su geografía el Macizo Colombiano (que comparte con el departamento del Huila) donde nacen el río Magdalena, Cauca, Caquetá y Patía. Además de ser un puente estratégico de conexión entre: el norte, el sur, el oriente y la zona Pacífica del país, al mismo tiempo que conecta a Venezuela y a Ecuador. Esto hace que sea un lugar de flujos comerciales relevante. En cuanto a diversidad agrícola y cultural, el Cauca tiene dos concentraciones importantes que representan la mayor diversidad de pisos bioclimáticos y ecosistemas del país, al igual que la mayor diversidad étnica y cultural.

De forma específica en Tunía un corregimiento del municipio de Piendamó, departamento del Cauca, se ubica la Comunidad Adventista, teniendo como motivación, la geografía del lugar, su clima húmedo – templado y las fuentes hídricas que atraviesan el departamento del Cauca. De esta forma Romana Winter, escoge esta zona del país para iniciar la conformación de su comunidad tras la

adquisición de 3000 hectáreas fértiles para la vivienda y el cultivo de alimentos orgánicos.

Capítulo 3: Una Eco aldea: Comunidad Adventista

Sección 3.1: Comunidad Adventista

Este colectivo de personas, que con sus hábitos y creencias conforman una Comunidad Adventista al sur del país, fue fundada por Romana Winter, de origen Alemán, quién en su visión ante la riqueza natural de Colombia, decide fomentar las practicas agrícolas orgánicos bajo un modelo de Permacultura la cual a grandes rasgos, se tocará en el cuarto capítulo. La Permacultura se define como “una cultura permanente, para generar una agricultura perdurable: un sistema integral y recursivo para vivir de forma más sostenible” (Caballero, 1997,Pág.9). En este capítulo nos ocupará la caracterización de la Comunidad Adventista : Están conformados como una Eco aldea, que cuenta con la convivencia de 11 familias, casi 50 personas, quienes conviven y tienen fuertes lazos que los unen bajo las dinámicas de trabajo colaborativo, el cual aviva las interacciones sociales al interior del ecosistema natural que ellos han conformado a través del trabajo de cultivos con permacultura. Entre las semillas que cultivan, obtienen zanahorias, lechugas, tomates, y diversas hortalizas. Con las cuales, abastecen su propio consumo pero también las venden en su tienda orgánica.

El termino “Eco Aldea” según el astrofísico e investigador social Robert Gilman, uno de los principales promotores e impulsores de la Eco aldea a nivel internacional, la describe como “Un asentamiento integral, concebido a escala humana, en el que todas las actividades cotidianas están integradas de forma respetuosa en el entorno natural” (Gilman 1995). El movimiento de las Ecoaldeas, nació a finales de los años ochenta en Centroeuropa, planteando una forma alternativa de vivir, de acuerdo a principios ecológicos y de respeto al medio ambiente. Es un modelo de comunidad sostenible presente en buena parte de Europa, América, África y Oceanía.

Sección 3.2 : Eco aldea Confesional y Eco aldea Aconfesional

Las ecoaldeas se caracterizan por ser sistemas holísticos de crecimiento constante, en donde ninguna es igual a otra, ya que no

hay fórmulas para su desarrollo. Todo es cuestión de un proceso de experimentación que se va conformando a partir de las experiencias y culturas individuales de cada uno de los participantes, todo con el propósito de contribuir a una cultura colectiva emergente con valores comunes como ser sostenibles de forma social, ecológica y económica. En este sentido, para que una Eco aldea “funcione”, será necesario un conjunto de valores comunes a todos los miembros de la comunidad. Es posible que a estos valores comunes se añadan otros aspectos que determinen el tipo de Eco aldea, ya que puede ser una Eco aldea Confesional o Aconfesional.

Las Eco aldeas Aconfesionales son comunidades que no reconocen como oficial ninguna religión en concreto, así como sucede con una de las más reconocidas Eco aldeas llamada Gaia, ubicada en Argentina. Publicaciones GAIA (2013) quienes también al igual que la Comunidad Adventista en Tunía, viven su cotidianidad bajo los principios de la permacultura. A diferencia de las Eco aldeas Aconfesionales, están las *Eco aldeas Confesionales*, las cuales, aunque tienen en común los principios ambientalistas, tendrán por su parte una conciencia colectiva de carácter religioso, como sucede con la Comunidad Adventista. No está demás señalar en cortas líneas que la religión adventista es una extensión del cristianismo.

Sección 3.2.1 : Eco aldea Confesional: Comunidad Adventista

La comunidad Adventista “ Vida Superior” está ubicada en Tunía – Cauca. Esta comunidad conforma una Eco aldea confesional en la medida en que sus creencias religiosas adventistas tienen el propósito de impregnar toda su vida cotidiana. (Asociación central de Colombia : 2013) y aunque en ese aspecto de carácter religioso se diferencien de las Eco aldeas Aconfesionales, se asemejan en ser comunidades intencionales es decir, una comunidad de personas residentes de una Eco aldea compartiendo responsabilidades y recursos para su economía y sustento a partir de sistemas ecológicos como el de la Permacultura.

Sección 3.2.1 : Datos de la Comunidad Adventista en Colombia.

No todas las comunidades Adventistas viven como una Comunidad intencional, es decir conformada. Por el contrario, en su mayoría, la

comunidad adventista en Colombia tiende a citarse en los lugares de culto los sábados, día oficial de carácter religioso, más no convivir diariamente en un solo entorno. (Asociación central de Colombia : 2013) La Asociación Central de Colombia, posee un total de 89 iglesias organizadas y 44 grupos; con una membrecía oficial registrada en la Unión Colombiana del Sur de 14.947 miembros al 31 de diciembre de 2012. (Asociación central de Colombia : 2013).

Capítulo 4: La Permacultura para el desarrollo de cultivos orgánicos: La comunidad Adventista.

Sección 4.1: La Comunidad Adventista y los cultivos orgánicos.

Los cultivos orgánicos para la Comunidad Adventista, son la alternativa a los cultivos convencionales concebidos con el uso de pesticidas y químicos. Según el artículo de Miranda Stankevicius, los cultivos orgánicos son una forma de producción que busca cumplir con ciertos reglamentos y certificaciones que hacen énfasis en el cuidado al consumidor y al medio ambiente. Son cultivos orgánicos en los que se usan aditivos artificiales, pero tienen la obligación de seguir sacando productos “sanos” con la idea integral de no afectar el medio ambiente con residuos tóxicos.

Sección 4.2: El modelo de monocultivo: Proceso de Agricultura convencional.

Para ningún ser humano, es un secreto que cada día que pasa, nuestras prácticas cotidianas afectan los ecosistemas y el correcto funcionamiento de la naturaleza de la que hacemos parte. “De todas las actividades humanas destructivas contra la naturaleza, a la agricultura le ha correspondido una buena parte” (Caballero, 1997, Pág. 8). Lastimosamente, la manera en la que producimos nuestros alimentos se ha reducido al modelo del sistema empresarial capitalista, que pretende maximizar las ganancias, haciendo necesarias producciones masivas y con tiempos más cortos.

Esta es la principal razón de la predominancia de los monocultivos y del uso fertilizantes químicos e insecticidas. “En la desenfrenada carrera por satisfacer nuestras necesidades reales o creadas, hemos entablado una verdadera guerra contra la naturaleza, sin darnos cuenta, quizá, que tarde o temprano se revertirá contra nosotros

mismos” (Caballero,1997,Pág 7). La contaminación del medio ambiente va en aumento incontrolable, y los campesinos que son quienes nos abastecen, están siendo influenciados por este modelo de producción acelerada por lo que “viven endeudados por la compra de fertilizantes y pesticidas” (Caballero,1997,Pág 8).

Sección 4.2.1 : El modelo de la Permacultura: Agricultura de conservación y generación de multicultivos.

La comunidad Adventista de la Fundación Vida Superior, lleva dos años implementando la Permacultura al proceso de desarrollo de sus cultivos. Con el modelo de la Permacultura, han logrado tener un sistema de trabajo en el que la tierra tiene una especie de trabajo autónomo, vital en el proceso. Cabe señalar que este modelo de agricultura ha permitido participar activamente de los procesos de la naturaleza, logrando entenderlos, respetarlos y trabajar en conjunto con su estado natural. A diferencia de los monocultivos generados por los procesos convencionales de la agricultura, en donde la tierra puede producir alimentos de una sola especie y la tierra se debilita, están los multicultivos los cuales, son sinónimo de tierra fértil, en donde no siempre se estará sembrando una sola especie, sino varias a la vez , lo cual evita que la tierra se cargue.

La permacultura cuenta con una base importante “la agricultura tradicional indígena y aunque ha recibido influencias externas aún conserva rasgos significativos de armonía con la naturaleza” (Caballero,1997, Pág.9). Este modelo de agricultura, surgió aproximadamente en los años setenta en Tasmania, Australia gracias a *Bill Mollison* y *David Holmgren* quienes adoptaron ese término para referirse a “una agricultura perdurable y sostenible: un sistema integral que se desarrolla a sí mismo, construido por cultivos plurianuales o que se reproducen de forma natural por animales útiles para el hombre y para el propio sistema y por el hábitat humano” (Caballero, 1997,Pág.9). La permacultura busca principios orientados a que el ser humano logre una supervivencia sostenible y más allá de ser un proceso de diseño, se convierta en una filosofía y un estilo de vida que sustente la relación entre las partes y el todo, que permita concebir la idea de totalidad e integración. Se puede decir que la permacultura “retoma elementos de la agricultura indígena como los variados sistemas de labranza, abonos y métodos de mantenimiento

de la fertilidad; métodos de siembra, asociación de cultivos, sistemas de riego y almacenamiento, sin que esto signifique una romántica vuelta al pasado, pues junto a esta riqueza hay mucha creatividad de la gente que modela en todo el mundo la agricultura de conservación del presente, que nos aleja del peligro de la autodestrucción y nos permite devolver una Tierra sana a nuestros hijos". (Caballero,1997,Pág. 10).

David Holgrem afirma que el trabajo compartido con Mollison describe a la permacultura como una respuesta "positiva" a la crisis ambiental. Es una "respuesta creativa de diseño a un mundo donde la disponibilidad de energía y recursos naturales disminuye" (Holgrem,2002,Pág.34). Holgrem y Mollison vieron en la permacultura una fuerza para influenciar la naturaleza pulsante e irregular del cambio social y para crear sistemas ecológicos en donde reine la armonía del ser humano, siendo de gran importancia sus contextos, sus formas de organizarse y todo aquello que necesitan en su diario vivir.

Capítulo 5: Herramientas para el Desarrollo del Trabajo Rural.

Sección 5.1 : Tipos de herramientas.

En este capítulo se tratará la caracterización de las herramientas utilizadas en las tres etapas relevantes del proceso de cultivo y su relación, variación / modificación o inexistencia en los procesos de cultivo en la Comunidad Adventista. Esta categoría pudo ser realizada sólo después de realizar el trabajo de campo y poder observar los procesos de cultivo, al igual que la identificación y caracterización de sus herramientas. Estos tres procesos a continuación, son tratados dentro de los procesos de cultivo con permacultura de la Comunidad, pero lo que cuestionaremos aquí serán las herramientas con que trabajan cada uno de estos procesos, los procesos son :

- Proceso de semillero
- Proceso de siembra
- Proceso de labranza

Estos procesos corresponden a los ciclos de crecimiento y adecuación de las semillas para su óptima realización bajo principios de permacultura. Es importante señalar que para cada una de estas etapas hay un conjunto de herramientas pertinentes para su desarrollo. Según el Departamento de agricultura y protección del consumidor de la FAO, estas etapas pueden variar de acuerdo a las herramientas que se utilicen en ellas, por lo tanto de acuerdo a las herramientas que se utilicen, la fertilidad de la tierra se puede ver afectada en mayor o menor grado (FAO, 2012).

Sección 5.1.1 : Herramientas agrícolas: Proceso de Semillero

Principalmente las herramientas que se utilizan en este proceso son las bandejas recolectoras, etiquetas de clasificación, almocafres de plantas perennes (removedores de tierra) (Departamento de agricultura y protección del consumidor, 2013, 25). Es importante resaltar que el semillero, es la etapa cero del proceso de cultivo. En el que las semillas puestas en la primer herramienta llamada bandeja recolectora, se convierten en plántulas. Es decir, plantas con un correcto desarrollo de raíces entre 10 y 15 centímetros. “el semillero es el lugar de inicio de la vida productiva y reproductiva de una planta”. (Romana Winter. 2016). El semillero se debe realizar en recipientes (vasos, bandejas) debidamente adecuados para depositar las semillas y poder brindarles las condiciones óptimas de luz, temperatura, fertilidad y humedad, a fin de obtener la mejor emergencia durante sus primeros estados de desarrollo, hasta el trasplante al campo” (Boletín preparación de semilleros FAO, 2013, Pág. 11). Los semilleros se utilizan, ya que si se siembra directamente la semilla en la tierra a la intemperie, la mitad de estos cultivos estarán dañados y se perderán en el proceso. El semillero es una forma de evitar usar los pesticidas necesarios a la intemperie debido a los insectos, y diversos factores climáticos. “En el semillero se tiene un control de todas las determinantes que afectan el crecimiento de la semilla”. (Entrevista a Romana Winter, 2016)

Sección 5.1.2 : Herramientas agrícolas: Proceso de Labranza

Las herramientas utilizadas en el proceso de labranza, son de las más conocidas y comunes en el mercado. Entre ellas están las palas, el azadón, el bieldo, el rastrillo, la horca, entre otras y son herramientas pesadas de cuerpo metálico que tienen la función de “voltrear,

mezclar, roturar y compactar la tierra” (Boletín de tierras y aguas de la FAO, 1997, 31) en otras palabras, preparar la tierra para poner las plántulas (plantas) que se han venido conformando ya, en el proceso de semillero. Los estudiosos de la Agricultura conservacionista, de la que se desprende el modelo de la Permacultura consideran que “lamentablemente no existe ningún implemento mecánico capaz de crear una estructura estable del suelo “(Boletín de tierras y aguas de la FAO, 1997, 31) es decir, que el proceso de labranza siempre destruye en cierta medida la fertilidad de la tierra. “Las operaciones de labranza tienen efectos negativos sobre la productividad del suelo y el retorno económico de los cultivos. La labranza también afecta la disponibilidad del agua y de los nutrientes en el suelo.” (Departamento de agricultura y protección del consumidor, 2013, 52). Teniendo esto claro, es importante argüir que la labranza puede tener niveles. Por lo general, la agricultura de conservación, en este caso la Permacultura, la utiliza en primer grado. Es decir, con herramientas manuales. En segundo grado es la quema de el terreno, lo cual no es nada apropiado ni bien visto dentro de un ecosistema sustentable. Y el tercer nivel son las grandes maquinarias que utilizan de forma industrial para llevar a cabo este proceso.

Sección 5.1.3 : Herramientas agrícolas: Proceso de Siembra

Las herramientas utilizadas en el proceso de sembrado, es decir el proceso después de haber preparado la tierra son : Abonadoras, plantadoras, sembradoras y rodillos. Las herramientas utilizadas en esta etapa, como en las demás, son herramientas que pueden caracterizarse por ser herramientas agrícolas manuales, o maquinaria agrícola industrial o herramientas de tracción animal. Todas con el mismo propósito pero a diferentes tiempos/velocidades y por lo tanto a distintos impactos sobre la tierra.

Sección 5.2 : Herramientas agrícolas o maquinaria agrícola: Su uso en los procesos de cultivo con Permacultura realizados actualmente por la comunidad Adventista.

En la Comunidad Adventista, el uso de las herramientas agrícolas es más pertinente que el uso de maquinaria agrícola. Sin embargo, es importante señalar, que aunque pueden conseguir en el mercado este tipo de herramientas agrícolas, son herramientas que no han

terminado de ajustarse a su sistema de necesidades para el cultivo con permacultura. Las 3,000 hectáreas para el cultivo de diversas hortalizas, son espacios con dimensiones variables, también, como se ha definido anteriormente, los cultivos con permacultura requieren procesos más manuales, que industriales. Así que, un carro con ruedas que funcione al presionar un botón no es lo que requiere su sistema de necesidades. Y mucho menos su sistema cultural, en dónde el trabajo hecho a mano es sumamente valorado como uno de sus dinámicas sociales más fuerte.

Para su proceso de labranza, como el primer proceso en el que se encarga de limpiar, mover y ordenar la tierra, utilizan herramientas agrícolas, que datan de larga existencia y que no han tenido grandes transformaciones a nivel objetual y ergonómico. Entre ellas utilizan, bieldos, palas y rastrillos. Este proceso es el más centralizado de los tres procesos.

Para su proceso de Semilla, que es el segundo proceso del ciclo, utilizan herramientas agrícolas, como bandejas recolectoras y al mismo tiempo herramientas adaptadas al proceso, como cucharas de metal. Es, decir que para ellos, este proceso está medianamente centralizado.

Para su proceso de Siembra, que es el tercer proceso del ciclo, es el proceso menos centralizado de los tres. En este proceso, no existen herramientas agrícolas materializadas de formalmente. Por ejemplo, uso de carretas y tarros para transportar el abono (Bocache), el cual se pone en la tierra junto con la plántula que ha salido ya del semillero. También tarros de detergente para regar el abono (Bocache) en cada agujero hecho con un palo cualquiera, con punta.

- Tarros de pintura
- Tarros de detergente
- Palos con punta

Son los objetos que esta Comunidad ha *resignificado* bajo un nuevo rol de: herramientas agrícolas para el desarrollo de cultivos orgánicos a partir de la Permacultura, especialmente en la etapa de la siembra.

Sección 5.3 : Corriente Holística: Slow Design.

Slow Design es una corriente de diseño de enfoque holístico, que pretende “trascender y superar el consumo vacío y rápido, estimulando un diseño a fuego lento, más allá de la mera producción” (Masmiquel,2016). Por medio del Slow Design, se logra invertir mucho más tiempo en los procesos investigativos, en la exploración y pruebas en el entorno real, sin apresurarse a dar soluciones aceleradas que al final no solucionan el problema inicial. Esta corriente de diseño, ofrece grandes ventajas como reposicionar el centro del diseño hacia beneficios socioculturales y medioambientales, por medio de la exploración de materiales amigables con el planeta y nuevas alternativas de procesos productivos que satisfagan “las necesidades reales trascendiendo las creadas por el mercado”. De acuerdo con Fuad-Loke, un diseñador Slow debe entre muchas cosas, aprovechar los recursos de las energías renovables, garantizar que el producto de su investigación sea totalmente duradero y promocionar un tipo de diseño en el que la sostenibilidad sea concebida como una oportunidad y no como una amenaza a la vida social humana. En conclusión, esta corriente emergente del diseño, pretende romper con la aceleración de la vida cotidiana contemporánea, volviendo más lentos los procesos de diseño, para lograr obtener mejor resultados, o al menos unos resultados más pensados, más conscientes y mas amigables con la situación actual del medio ambiente. Por medio del Slow Design, se puede explorar y descubrir un balance entre el diseño, las comunidades y el entorno.

Capítulo 6: Conclusiones del Marco Teórico.

“Desarrollar tecnologías que garanticen el mantenimiento de la productividad de las tierras agrícolas en América Latina y África es un reto que tanto profesionales como agricultores deben afrontar mediante investigaciones y trabajos conjuntos en el lugar de los hechos. Estos incluyen la identificación de los problemas de manejo y conservación de suelos y aguas y gran énfasis en la evaluación del potencial de sistemas de labranza conservacionistas adaptadas a las condiciones propias de cada región.” (Boletín de tierras y aguas de la FAO, 1997, 40)

En conclusión, desarrollará un sistema físico, que garantice una calidad en la productividad de las tierras agrícolas de una Comunidad altamente conformada y sostenible, es un reto que implica un vínculo directo con la comunidad, lo cual indica que cualquier intervención que se haga por medio del diseño de un objeto, debe ser construida de forma participativa con la comunidad. Y cuando se dice de forma participativa, no es dejarles el trabajo a ellos, sino por el contrario comprender todo su sistema de costumbres y creencias y plasmarlas en un artefacto que más que funcional sea cultural, pues su ajuste a una comunidad no sólo implicará la mejora en forma de trabajo o la prevención de malas posturas, sino que será un artefacto político pues sobre él se tomarán decisiones para modificar las conductas diarias de toda una comunidad que no tiene ningún problema. Pero que desde el diseño y la sociología fuera del contexto podemos ayudar viendo aquello que ellos no ven.

TRABAJO DE CAMPO Y RESULTADOS

Metodología aplicada

La metodología de Design Thinking para el trabajo de campo se basará en conocer los comportamientos de los miembros de la comunidad reconociendo sus costumbres y necesidades en el trabajo de la tierra. Lo anterior, permitirá identificar los problemas que interfieren con su trabajo y con su bienestar, logrando centralizar los procesos de cultivo con permacultura para potencializar la calidad, productividad y sostenibilidad en las condiciones del trabajo hecho a mano.

La metodología de Design Thinking, estará orientada por la corriente *Slow Design*, una corriente de diseño de enfoque holístico, que pretende “trascender y superar el consumo vacío y rápido, estimulando un diseño a fuego lento, más allá de la mera producción” (Masmiquel,2016). Por medio del *Slow Design*, se logra invertir mucho

más tiempo en los procesos investigativos, en la exploración y pruebas en el entorno real, sin apresurarse a dar soluciones aceleradas que al final no solucionan el problema inicial. Esta corriente de diseño ofrece grandes ventajas, como reposicionar el centro del diseño hacia beneficios socioculturales y medioambientales, por medio de la exploración de materiales amigables con el planeta y nuevas alternativas de procesos productivos que satisfagan las necesidades reales trascendiendo las creadas por el mercado.

En la fase de *inspiración*, desde el Slow Design ha permitido el desarrollo de soluciones que evolucionen con el tiempo y que se vayan modificando al ritmo de las necesidades de la comunidad. Por otro lado, la comunidad Adventista se ajusta a esta idea de diseñar lentamente, ya que los procesos de cultivo con permacultura, rescatan aquellas prácticas manuales y ancestrales de lo “hecho a mano” lo cual sirvió para reconocer la manera en la que trabajan. Para este proceso de inspiración se hizo lo siguiente:

- Una observación participante en la que se realizaron los procesos de labranza, sembrado y semilla, junto con Sara y Johana (jóvenes de 16 y 18 años respectivamente, que viven en la Fundación), quienes explicaron cada proceso y mostraron de primera mano la manera en que realizan cada una de las labores, también las herramientas que usan para el trabajo de la tierra. Se hizo una jornada de cuatro horas, teniendo como resultado la labranza completa de una era y la siembra de dos eras de hortalizas.
- Etnografías rápidas que permitieron construir el perfil de los integrantes de la comunidad, sus vivencias, sus motivaciones para pertenecer a la fundación y lo que significa para ellos la experiencia de cultivar con permacultura.
- Mapas del entorno, que permitieron conocer el contexto, diferenciando las áreas de cultivo, de compostaje, de almacenaje y de preparación de alimentos, haciendo una idea de la multiplicidad de labores que realiza la comunidad en su terreno.
- Captura de fotografías y videos de registro para tener un soporte visual y sonoro de la experiencia de campo, logrando recordar la forma en la que realizan el trabajo de la tierra, lo que usan en cada

proceso y cómo realizan las actividades de semilla, siembra y labranza.

En la fase de **ideación**, desde el Slow Desing, se desarrollaron sistemas de solución teniendo en cuenta la cultura local y regional de la comunidad, la utilización de procesos productivos y materiales locales que se ajusten a los procesos de los cultivos con permacultura. Los sistemas de solución fueron el resultado de las siguientes actividades:

- Realización de bocetos y de propuestas de diseño junto con la comunidad, en un *grupo focal* de la mano de la líder de cultivos **Detsy** y de los jóvenes participantes del trabajo de la tierra en las diferentes jornadas, logrando al final tener el balance perfecto entre el diseño, la comunidad y el entorno.

- Mapeo de labores, en el que se logró identificar las necesidades a suplir en cada uno de los procesos productivos de cultivos con permacultura (Semilla, siembra, y labranza), logrando identificar la carencia de elementos físicos que apoyen satisfactoriamente las labores de la tierra, con la comodidad y seguridad de quienes las realizan.

- Mapa cultural, que determinó aquellas características que les da valor como comunidad. Teniendo en cuenta factores de convivencia, creencias, modos de vivir y organizarse.

- Entrevistas en las que se describe la manera en que se distribuyen las tareas dentro de la comunidad y las jerarquías a la hora de dirigir las actividades en los cultivos con permacultura. Las entrevistas se realizaron a Romana Winter (líder de la fundación), a Detsy (líder de cultivos) y Sara y Johanna, jóvenes pertenecientes al hogar de señoritas de la fundación.

Resultados y discusión

La disposición espacial del entorno en que cohabitan los 50 integrantes de la Comunidad Adventista, está determinado por las actividades que en las 3,000 hectáreas se llevan a cabo. Estas actividades que corresponden a la totalidad de su cotidianidad, pueden ser categorizadas en vivienda, labores de trabajo y culto religioso. El territorio destinado a cada una de estas actividades, puede ser medible a través del mapa del entorno realizado con Romana Winter :

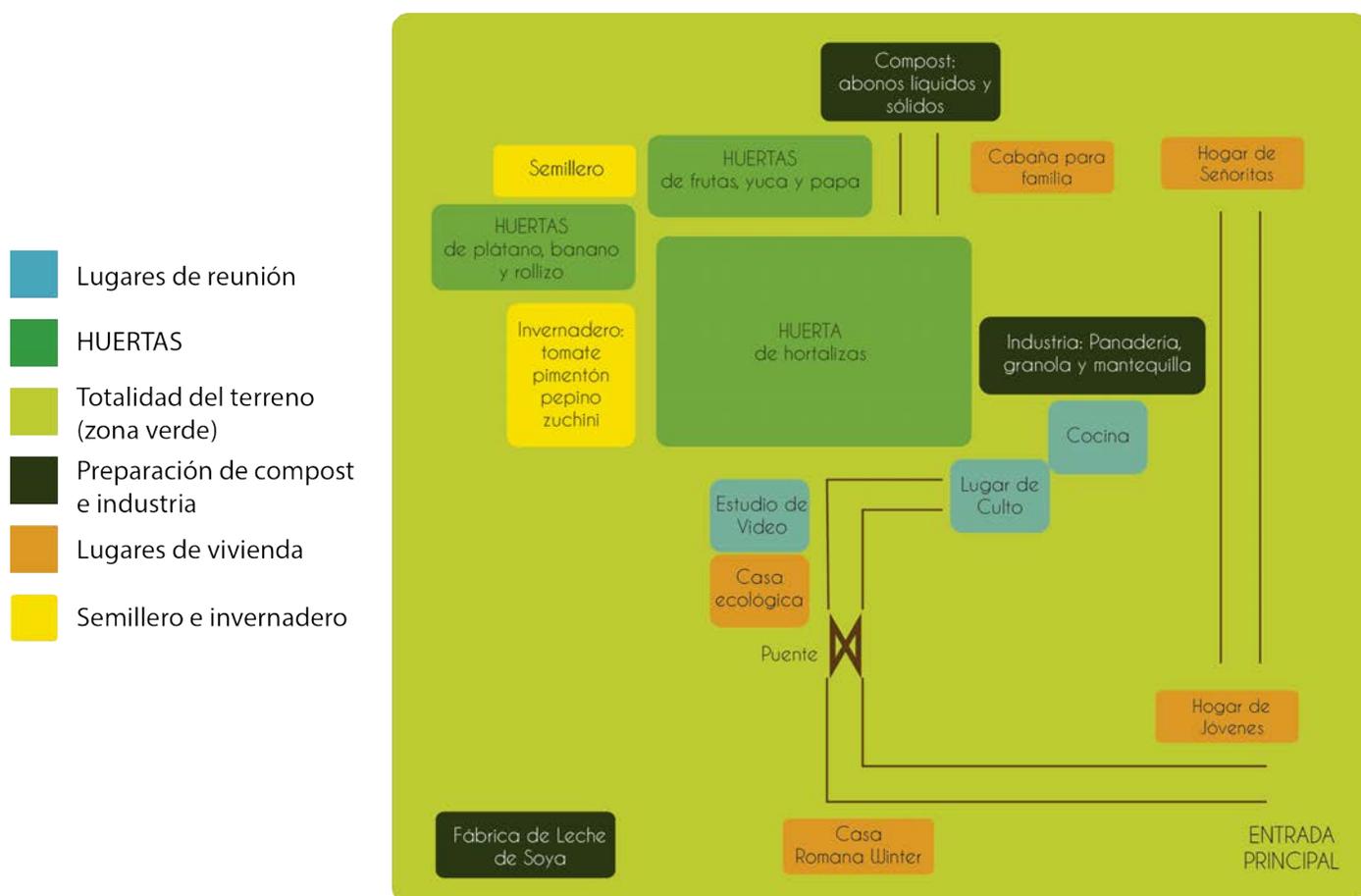


Ilustración 1: Mapa del Entorno

Con este mapa, se puede dar un porcentaje de la distribución de zonas. Se ha hecho de la siguiente manera:



Tabla 1 : Territorio destinado a las actividades cotidianas de vivienda, trabajo y culto religioso Adventista.

Cómo se observa, la actividad de labores de trabajo corresponde al 50% y esta se caracteriza por distintas labores: Huerta, Panadería y Cocina. Siendo esta nuestra categoría de interés la describiremos más detallada a continuación :



Tabla 2 : Tipos de actividad retribuidas a las labores de trabajo.

Primero, la huerta, es la labor de trabajo que más actividad tiene con un 50%. Es la fuente primaria de recursos naturales, que luego serán transformados en la cocina y en la panadería. La huerta implica el trabajo agrícola de cultivos con permacultura, entre ellos se conciben tres tipos:

- Cultivos de hortalizas : papa, lechuga, yuca, tomate, zanahoria, pimentón etc.
- Plantas y árboles frutales : Banano, fresa, papaya, guayaba, naranja, mandarina, limones etc.
- Hierbas medicinales : Tomillo, manzanilla, caléndula, menta, hierba buena, limoncillo etc.

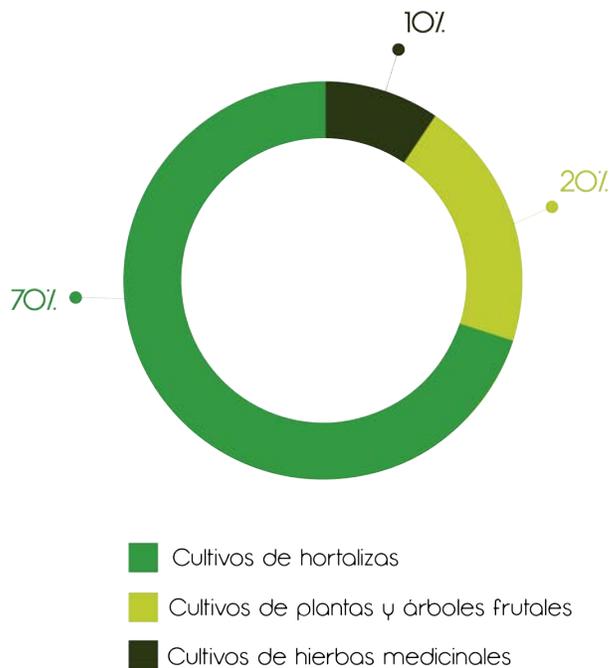


Tabla 3 : Tipos de cultivos con permacultura: Cultivos de hortalizas, plantas y árboles frutales y hierbas medicinales.

Para la obtención de estos distintos tipos de cultivos con permacultura, se requieren cuatro procesos de los cuales, entre tipos,

sólo tienen en común tres, por lo tanto, serán los descritos a continuación.

1. Proceso de Semilla (En común)
2. Proceso de Siembra (En común)
3. Proceso de Labranza (En común)
4. Proceso de Cosecha (Distinto)

Son procesos que se realizan en igual medida, ninguno más que otro, pues corresponden a un ciclo natural. Pero son procesos que pueden ser caracterizados por medio del tipo de herramientas que utilizan en su desarrollo.

En primer lugar, para el *Proceso de Semilla*, que consta de sembrar semillas que traen de distintos países, utilizan herramientas como:

- Bandejas Recolectoras
- Etiquetas de clasificación
- Palos / Cuchillos / cucharas (Objeto de reuso)

Las bandejas recolectoras, y las etiquetas de clasificación, son herramientas agrícolas convencionales. Los palos, cuchillos y cucharas, con una función de remover tierra o sacar, son objetos a los que les han dado nuevos roles, pues existe una ausencia objetual que centralice el proceso de semillero con permacultura.

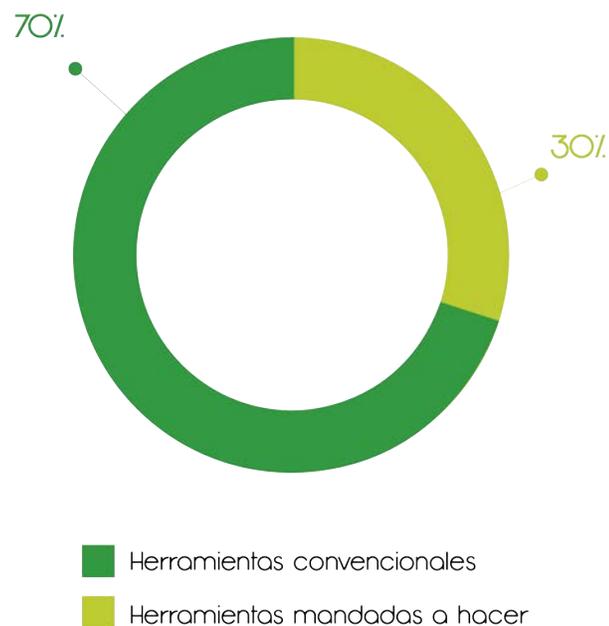


Tabla 4 : Tipos de herramientas agrícolas convencionales y objetos de reuso, utilizados en el Proceso de Semilla.

En segundo lugar, para el *Proceso de Siembra*: Las plantas que han crecido en el Proceso de Semilla cuando tienen un tamaño de 10 a 15 cm son transplantadas a la tierra, en este proceso de siembra. En una breve descripción de proceso, se abren agujeros en la tierra, se agrega el abono (Bocache) en el agujero y se pone dentro la planta, para luego cerrar la tierra. En este proceso las herramientas que se utilizan son :

- Palos (Objeto de reuso)
- Tarros de pintura (Objeto de reuso)
- Tarros de detergente (Objeto de reuso)

son objetos de reuso a los que les han dado nuevos roles, pues existe una ausencia de objetos que centralicen el proceso de siembra. Y los elementos ofrecidos en el mercado, no satisfacen su sistema de necesidades. Su función indica, acciones como contener, remover y crear agujeros. Funciones fundamentales para trabajar una agricultura, hecha a mano y de forma orgánica, a través del uso de Bocache (Abono orgánico).

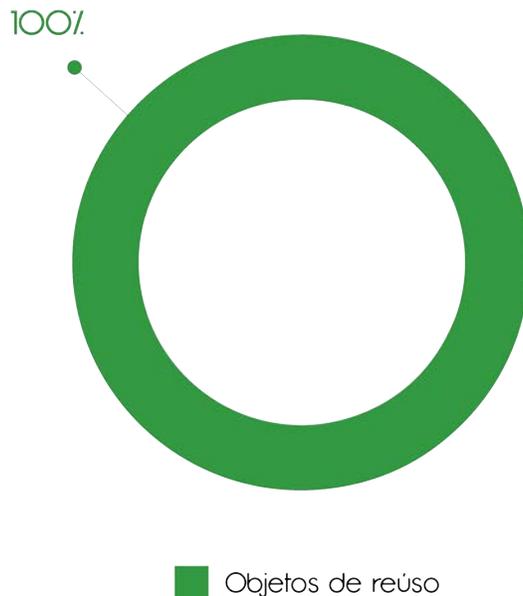


Tabla 5 : Tipos de objetos de reuso, utilizados en el Proceso de Siembra.

En tercer lugar, para el *Proceso de Labranza* : Es el proceso en el que la tierra se ordena, para recibir una nueva siembra, después de haber recogido la cosecha. En este proceso las herramientas que se utilizan son :

- Bieldos (Remover la tierra)
- Rastrillos (Ordenar la tierra)
- Palas (Crear caminos)
- Azadón (Limpiar la tierra)

Este proceso, aunque pareciera que son herramientas que se consiguen en el mercado, son herramientas que mandan hacer. Pues las ofrecidas por el mercado, no se corresponden con sus procesos de labranza primaria, en dónde se trata de eliminar lo menos posible los nutrientes de la tierra. De cierta forma, de los tres procesos, el proceso de labranza, es el más centralizado por objetos en cierta medida más “formales”

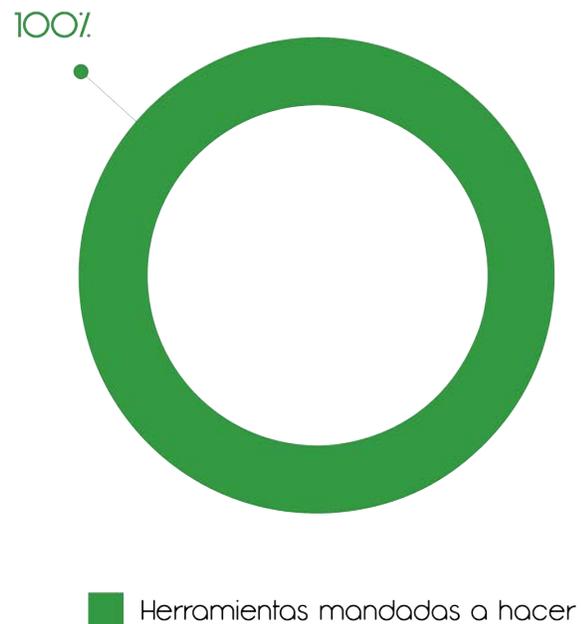


Tabla 6: Tipos de herramientas mandadas hacer, en el Proceso de Labranza.

Como resultado, se observa que entre los tipos de herramientas que manejan dentro de los procesos para el trabajo de cultivos con permacultura, las herramientas con mayor uso son aquellas

herramientas mandadas hacer con un 50%, seguidamente están los objetos de reuso que usan para llevar a cabo acciones de remover, crear agujeros, remover y contener con un 40%, agregando que son las herramientas que implican mayores desplazamientos. Por último están las herramientas convencionales, es decir, aquellas que se pueden conseguir en el mercado y corresponden a un 10% de su uso dentro de la comunidad, ya que aunque tienen los recursos para adquirirlas, de la misma forma que mandan hacerlas, o adquieren semillas en otros países, consideran que son herramientas que no se adaptan a su sistema de necesidades, dentro de un conjunto de aspectos y valores que consideran importantes dentro de su cultura y creencias. Todas las herramientas que encuentran en el mercado, suelen desplazar el trabajo colaborativo, al igual que el trabajo hecho a mano, en la medida en que son herramientas con autonomía o cierta autonomía en su funcionamiento.



Tabla 7: Tipos de Herramientas utilizadas en los procesos de semilla, siembra y labranza.

Por ultimo, siendo la Huerta nuestro objeto de investigación, queda por nombrar la labor de trabajo en la cocina y la panadería dónde realizan las actividades de transformación de los recursos naturales concebidos en la Huerta. Es importante señalar que estas labores se

rotan entre los distintos integrantes de la comunidad, es decir, entre adultos y jóvenes.



Tabla 8: Tipos de integrantes, de la Comunidad Adventista.

Las actividades de culto religioso, competen a toda la comunidad, los días sábados y vienen personas de fuera. De igual forma, todos viven en distintas casas repartidas a lo largo del terreno, conviviendo como familias.

DISCUSIÓN Y MARCO CONCEPTUAL

Hipótesis de diseño

Mediante un sistema físico para llevar a cabo el trabajo agrícola en cultivos con permacultura, específicamente para realizar los *procesos de siembra*, integrando la calidad, la productividad y la sostenibilidad, en la condición de trabajo *hecho a mano*, generando una conexión con el sistema cultural y de valores del entorno en la Comunidad Adventista.

Promesa de Valor

“Vínculo emocional con un artefacto cultural”

Ehra busca centralizar los procesos de siembra en los cultivos con permacultura, llevados a cabo por la Comunidad Adventista de la Fundación Vida Superior en Tunía – Cauca.

Su centralización abarcará la calidad, productividad y sostenibilidad, conservando las condiciones de trabajo hecho a mano, como un factor importante dentro del sistema cultural de la comunidad, obteniendo así, una correcta apropiación en la medida en que el sistema físico se ajuste a las dinámicas de trabajo agrícola, logrando a largo plazo, convertirse en un artefacto cultural, aceptado dentro del sistema de valores y necesidades de la Comunidad Adventista.

Determinantes

- El valor cultural que tiene la comunidad frente al trabajo *hecho a mano* en los cultivos con permacultura, brinda características culturales para comprender la prioridad que tiene la relación hombre – naturaleza, para ellos.
- La disposición espacial de los caminos creados entre las eras de cultivo, determina las dimensiones del sistema físico.

- La utilización actual, que hacen de utensilios como tarros de pintura, tarros de detergente y cucharas, no se debe a una falta de recursos, sino a una percepción anti-cultural en los utensilios que ofrece el mercado.
- Permitir que el usuario le otorgue funciones percibidas, a las características del sistema físico, de acuerdo a sus necesidades.
- El presupuesto no deberá superar el estándar establecido por la CIAT: Centro internacional de agricultura tropical.

Requerimientos y Principios

Principios de diseño

- Simplificar el tiempo que el usuario utiliza para desplazarse, cuando debe tomar varios elementos.
- Crear un vínculo dinámico entre el sistema físico y el usuario de acuerdo a las condiciones del entorno y el sistema cultural.
- Potencializar las condiciones del trabajo *hecho a mano* como aspecto inherente a los valores culturales de la comunidad. Permitir que el usuario le otorgue funciones *percibidas*, a las características del sistema físico, de acuerdo a sus necesidades.

Requerimientos de uso

- El sistema físico debe permitir la fácil accesibilidad
- Debe satisfacer las necesidades que implican los procesos de semilla, siembra y labranza
- Debe contemplar las características de cada uno de los procesos de cultivos con permacultura

Requerimientos de función

- El sistema físico debe ser una unidad que permita diferentes niveles de interacción, de acuerdo a las necesidades o actividades que quiera llevar a cabo el usuario: remover, transportar, contener, abrir.
- El sistema físico debe respetar el valor cultural del trabajo *hecho a mano*, por lo tanto debe buscar centralizar los procesos por medio del diseño, más que eliminarlos.

Requerimientos formales

- Debe ser de fácil transporte y manejo, de acuerdo a las condiciones espaciales variables del entorno.
- El sistema físico debe articular todos los elementos necesarios para generar un ciclo entre los tres procesos: semilla, siembra y labranza de cultivos con permacultura.
- El sistema físico debe contemplar aspectos ergonómicos, mecanismos de palanca, ancho, alto, todo lo necesario para que pueda ser usado por un alto número de usuarios.
- Debe tener formas que permitan diversos usos, cavar, remover, contener.

Requerimientos económicos o de mercado

- Permitir el apoyo económico de diferentes instituciones afines, interesadas en el apoyo y promoción de la centralización de los procesos para cultivos agrícolas con permacultura.
- Permitir que el sistema físico contribuya a las labores agrícolas hechas a mano en el 53% de la región del Cauca (SAC : 2015)

Requerimientos de identificación

- Debe permitir la adaptabilidad a otros contextos que tengan condiciones de trabajo *hecho a mano*

Requerimientos legales

- Debe manejar un lenguaje común a los procesos de cultivo con Permacultura a nivel mundial.

Concepto

“Hecho a mano”

La Comunidad Adventista, es una Eco Aldea en la que sus integrantes, valoran el trabajo *hecho a mano*. Este adjetivo le atribuye grandes significados ya que genera un vínculo emocional entre la relación hombre y naturaleza. Por eso, se decide utilizar este concepto como fuente de inspiración no solo para el desarrollo objetual, sino cómo forma de ajuste cultural y de apropiación a las formas de trabajo con permacultura.

SOLUCIÓN Y PROPUESTA



“Fortalecer el vínculo cultural con la tierra desde la concepción de herramientas para el trabajo agrícola hecho a mano”

Ehra, es una herramienta agrícola, diseñada para centralizar las funciones que conforman el Proceso de Siembra con permacultura, para los cultivos desarrollados por una Comunidad Agrícola-Adventista en Tunía. Con esta herramienta, se busca generar productividad en sus cultivos, sin irrumpir en sus formas actuales de trabajo, es una herramienta que fortalece *el hacer manual* que vincula al trabajador agrícola con la naturaleza, en un conjunto de valores culturales.

El trabajo colaborativo y el trabajo hecho a mano son en la actualidad, valores ecológicos y sostenibles frente al exacerbado consumo agrícola industrial. Recogiendo estos valores desde el diseño social, surge Ehra como respuesta ante la falta de innovación en herramientas agrícolas, para contextos agro culturales. Su diseño detallado y simplista, está enmarcado en la corriente del Slow Design, una corriente que apuesta por un diseño industrial a fuego lento (Alistair Faud; 2002) en donde objetos como Ehra, se cargan de humanidad, tradición, historia agrícola y son medio-ambientalmente sostenibles.



Ilustración 2: Ehra en el campo

Descripción general :

Ehra, es una herramienta agrícola diseñada para centralizar las tareas requeridas en el proceso de siembra, por medio de una función integrada y una función percibida. La función integrada permite que el usuario impulsado por el trabajo manual, active al mismo tiempo el mecanismo de dosificación de abono y creación de agujeros de cultivo de la herramienta. La función percibida, permite que el usuario que adquiera esta herramienta pueda participar de su creación, aportando el cuerpo del elemento en el que se almacena el abono, ya que es un tubo de PVC al que se le adapta a lado y lado los elementos que

conforman esta herramienta agrícola, haciendo énfasis en el uso de materiales disponibles para la comunidad. Todo Ehra está diseñado en una relación directa con el trabajo hecho a mano, como valor fundamental para el proceso de siembra con Permacultura, y en una relación indirecta pero también fundamental, al fortalecer el actual trabajo colaborativo ya que Ehra abre camino para que un segundo individuo deposite en los agujeros de cultivo, las plántulas necesarias para completar el ciclo de siembra con permacultura.



Ilustración 3 : Partes de Ehra

Componentes de la propuesta : Ehra



Ilustración 4: Componentes de la propuesta

Componente función integrada : Valor funcional del sistema físico

Ehra participará en el desarrollo del proceso de siembra con Permacultura en la medida en que integre las funciones necesarias para llevarlo a cabo : Primero, la función de generar agujeros de cultivo a lo largo de la tierra fértil y segundo, la función de dosificar el abono en los agujeros de cultivo que ya han sido creados y en los cuales deben ser depositadas las plántulas y de forma indirecta permite que un usuario, además del que está usando la herramienta participe colocando las plántulas en los agujeros de cultivo ya creados y abonados. De esta forma se fortalece el trabajo colaborativo y se respeta la forma más valorada por ellos : El trabajo hecho a mano y el contacto directo con la tierra al poner las plántulas en la tierra con sus propias manos. Esta función integrada permitirá que el usuario aumente su productividad por medio de la centralización de procesos y la disminución de objetos para el proceso de siembra. Al mismo tiempo.

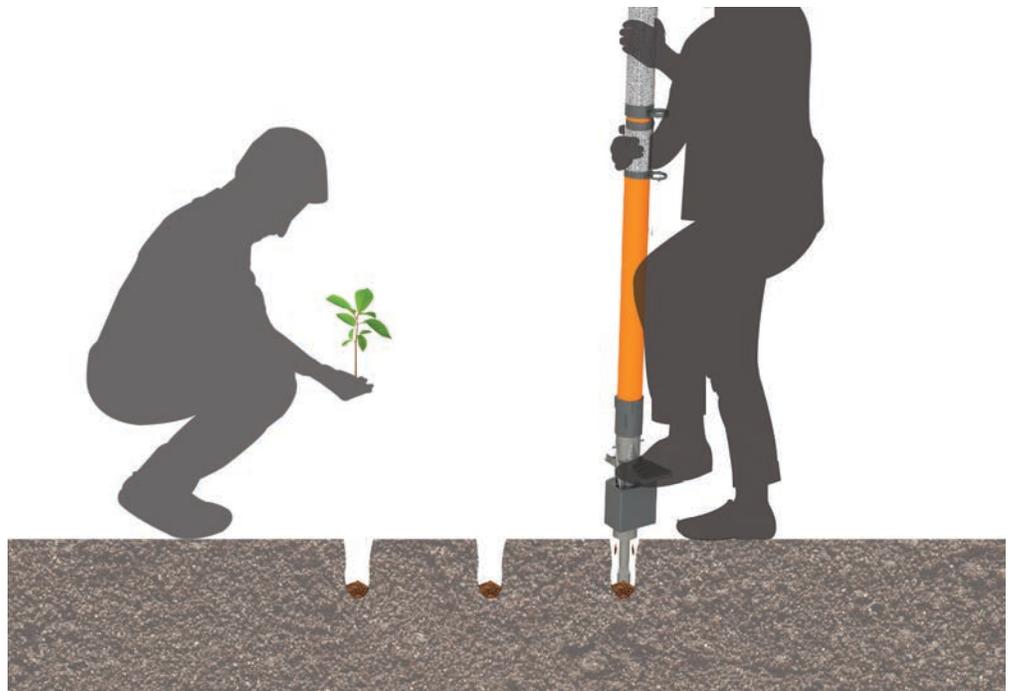


Ilustración 5: Personas en la huerta

Usos de la función integrada

En el proceso de siembra se requiere hacer entre 40 y 80 agujeros de cultivo en la tierra, dependiendo lo que se vaya a sembrar. A cada agujero de cultivo que se realiza, se requiere dosificarle 45 gramos de abono, para luego poner la plántula. Ehra tiene una capacidad de almacenamiento de dos kilos de abono es decir 2.000 gramos de abono, lo que indica y de acuerdo a las especificaciones del proceso de siembra mencionado, Ehra permite dosificar abono para aproximadamente 44 agujeros de cultivo con abono, ya que tiene sistema de dosificación graduado a esa cantidad de abono para cada

Actualmente en la comunidad la aplicación del abono se está haciendo con un tarro de detergente (Ajax) el cual tiene una capacidad para llenar únicamente 3 agujeros de cultivo. y por aparte se están creando los agujeros de cultivo con un tronco de madera como ya se ha mencionado. Ehra integra el trabajo manual con estas dos funciones en su diseño con una dosificación exacta de abono, sin irrumpir y fortaleciendo el trabajo hecho a mano que identifica los procesos agrícolas con permacultura de la comunidad.



Ilustración 6: Componentes del abono (Bocache)

Componente Función percibida : Valor cultural del sistema físico.

Ehra ha sido diseñado integrando los valores culturales de la comunidad, tales como la necesidad de que las personas tengan un contacto directo con el trabajo de la tierra, y no dejando todo el trabajo a una maquina; esto, también indica su necesidad por tener trabajos agrícolas colaborativos en donde una persona no sea quién realice toda la actividad.

Es por esto que Ehra no puede ser evaluada como una maquinaria industrial sino como una herramienta agrícola, pues involucra la participación del usuario en el desarrollo del proceso de siembra como ya se ha mencionado; Y permite que el usuario participe de su construcción / armado, por medio del aporte de un tubo de PVC, rescatando la cultura que como comunidad tienen de darle nuevos usos a objetos disponibles.



Ilustración 7. Modo de uso cargaderas

Aspectos de mercado y modelo de negocio

Mercado potencial :

El mercado potencial de Ehra, son aquellas empresas que ofrecen la venta y distribución de herramienta agrícola, extendiendo sus servicios a un mercado emergente que consiste en ofrecer herramientas amigables con el cuidado de la tierra y de uso manual. Así, Ehra se ofrece como una herramienta que rescata los saberes ancestrales y las funciones del trabajo primario de la tierra en el proceso de siembra, en donde se obtiene un mejor manejo del tiempo, reducción de sobre procesos y la mejora total de las malas posturas. Por otro lado, la SAC (Sociedad de Agricultores de Colombia) es un mercado potencial, ya que es una asociación integrada por agricultores, ganaderos, silvicultores, profesionales de producción rural, universidades, personas jurídicas del mismo carácter y las entidades gremiales constituidos por ellos, por lo tanto, con Ehra, se estaría ayudando a fortalecer el objetivo principal de la organización que es promover el desarrollo agrícola nacional, defendiendo los intereses de quienes habitan el campo colombiano. (SAC, 2016)

Ehra, ofrece el valor agregado de ser un producto que hace partícipe al usuario, por lo tanto no será ajeno a su costumbre, teniendo en cuenta que la mayoría de personas que trabajan la tierra, son personas de las zonas rurales o población indígena, que en Colombia representan el 32% de la población (Revista Semana 2012) . El trabajo de la tierra se sigue realizando en la actualidad con un 70% de labores manuales (El Tiempo,2016), en las que la maquinaria agrícola industrial no ha logrado satisfacer las necesidades de los agricultores.

Cliente :

El Cliente principal de Ehra será la “Fundación Vida Superior”, una comunidad de Adventistas que lleva implementando la Permacultura a sus practicas de cultivo en 3000 hectáreas de tierra cultivable. También serán aquellas personas que trabajan la agricultura manual y quienes representan en el departamento del Cauca el 70% de la población. Todas las personas que vinculan el trabajo agrícola con prácticas sostenibles serán posibles clientes para nuestro producto Ehra.

Con la comunidad de Adventistas se ha desarrollado toda la investigación con respecto al uso de herramientas manuales y la ausencia de la innovación de las mismas. Desde Enero del 2015 se viene trabajando de la mano con la comunidad Adventista y se ha identificado la ausencia de herramientas en el proceso de siembra con Permacultura, por lo tanto, Ehra se basa en las prácticas culturales de cultivo de la comunidad, brindando una mejora en su productividad y en los problemas físicos que les generaban las herramientas que usan diariamente (palos, tarros de Ajax y de pintura).

Ehra se ajusta a aquellos clientes que le dan un valor cultural al trabajo hecho a mano, fortaleciendo el trabajo colaborativo y ajustándose también a las dinámicas sociales de la comunidad, esto para lograr que al final del proceso, el objeto haga parte de la comunidad a la que se adapte, no como una herramienta ajena, sino como un artefacto cultural que se mimetiza de forma natural a la vida

Empresa :

EHRA es una empresa dedicada al desarrollo de herramientas agrícolas manuales basadas en los principios de la Permacultura. El equipo está conformado por estudiantes de Diseño Industrial y Sociología, que se interesan por la investigación e intervención social

por medio del diseño, enfocándose en rescatar los saberes ancestrales de la agricultura para transformar y mejorar las labores agrícolas de la población rural en Colombia, usando los principios de la Permacultura, para así, fortalecer el vínculo de las herramientas con el trabajo hecho a mano y la importancia de que el diseño respete y se ajuste a las prácticas culturales de las comunidades.

Paquete :

El modelo de negocio se basa en una primera producción que estará pagada por adelantado, la "Fundación vida superior" dará un anticipo del 70% del valor de venta del producto final. Es decir que el 30% será la ganancia inicial. Por otro lado, Ehra, se dará a conocer por medio de talleres y charlas sobre permacultura, con apoyo de la comunidad, en donde podrán comprender el uso de la herramienta.

Además, algunas unidades de Ehra, serán vendidas o alquiladas en la tienda “Vida superior”. Es importante resaltar que el mercado de Ehra es diverso en cuestión de la cantidad de productos a ofrecer. Esto último, depende de la cantidad de terreno y de la cantidad de trabajadores. Por ejemplo, en algunos cultivos llegan a haber aproximadamente 150 trabajadores que realizan labores manuales en los cultivos. Por lo tanto, la cantidad de unidades de Ehra que serán ofrecidas en venta, se hará por medio de paquetes con respecto a la cantidad de hectáreas de terreno que necesitan ser sembradas en la jornada, por lo tanto, los tipos de paquetes son:

- Paquete 1:* 5 unidades (de 5 a 10 hectáreas de terreno).
- Paquete 2:* : 6 a 10 unidades(de 10 a 30 hectáreas de cultivo).
- Paquete 3:* :10 en adelante (de 30 hectáreas en adelante).
- Paquete 4:* Alquiler de Ehra
- Por día: 8 horas : 7.000 pesos
- Por jornada: 2 semanas : 65.000 pesos



Ilustración 8: Modelo de Negocio

Aspectos de factores humanos

Ergonomía Física

La aplicación de ergonomía a los objetos es un “elemento importante para la reducción de accidentes y de lesiones, en el incremento de la productividad y de la calidad de vida”. (Mondelo, Gregori y Barrau, 2000, p. 7). Por lo tanto, es importante tener en cuenta aquellas medidas corporales, movimientos, posturas y esfuerzos que realizan los usuarios a la hora de utilizar este sistema de funciones manuales, en la actividad de la siembra con Permacultura.

Los consumidores que adquieren el producto, en el momento en el que no lo estén utilizando, podrán dejarlo reclinado sobre una pared o a ras de suelo, dinámicas similares al reposo de una herramienta agrícola como la pala, el barretón o similares. La posición general del uso del objeto será en posición recta de pie. Por lo tanto, se debe tener en cuenta, la estatura del usuario según el percentil 95 de las dimensiones estructurales combinadas del cuerpo, la distancia hombro a hombro y la altura de codos de pie. (Mondelo, Gregori y Barrau, 2000, p. 64).

La primera fase de uso del objeto inicia con el proceso de llenado. Llenar el cuerpo del objeto con abono implica el agarre del objeto y la postura de elevación y flexión del hombro según Panero. El objeto se llena con aproximadamente dos kilos de abono: Bocache.

En el caso de la elevación, no debe superar los cero grados, considerando que los 90 grados se sitúan justo cuando el brazo forma este mismo ángulo con los brazos en frente (**Ilustración 9**). El llenado del cuerpo del objeto no requiere esfuerzos superiores de elevación ya que el usuario podrá ubicar el objeto a su altura y a su comodidad, sin necesidad de elevar su hombro a más de cero grados por detrás de su cabeza.

En el caso de la flexión, el usuario realiza un agarre con el apoyo en la palma y termina de sujetar el elemento con los dedos, resultando controlable, ya que mientras utiliza una mano para agarrar el objeto, con su otra mano estará llenando el objeto de abono: Bocache, teniendo en cuenta que el objeto estará reposando sobre la tierra sin generarle peso alguno, esto garantiza que la flexión del hombro no supere los 90 grados. (**Ilustración 10**)

La segunda fase de uso del objeto tiene que ver, con la aplicación e inmersión del elemento en la tierra y depósito de abono: Bocache, dentro de los agujeros de cultivo creados por el mismo elemento. Activar el uso del objeto, implica un agarre

y también la activación del mecanismo de depósito de abono, que se hace con la fuerza ejercida por el pie a través de un pedal. En el caso del agarre, se debe tener en cuenta que la flexión de codos debe mantener un ángulo de reposo en 90 grados. La disposición anatómica de los brazos permite entender su gran versatilidad en la manipulación de objetos y ajustes posicionales de acuerdo a las necesidades en la ejecución de patrones funcionales. (López 2012) En el caso de la fuerza ejercida por el pie, el pedal debe estar en una posición tal que la posición palmar del pie se encuentre en un ángulo de 0 grados. **(Ilustración 11 y 12)**

Finalmente de acuerdo al módulo de posturas OWAS de Ergo/IBV (Karhu, Kansu y Kuorinka, 1977), se clasifican las posiciones y fuerza que el usuario tiene que hacer para hacer uso de el objeto, estas comprenden una combinación de espalda recta, ambos brazos por debajo del hombro, posición de pie con las dos piernas rectas y con una pierna flexionada y el soporte de carga entre 10 kg y 20 kg.

En conclusión, el uso del objeto se sitúa en el nivel 1 de riesgo, lo que significa, que objeto permite tener posturas adecuadas para llevar a cabo labores y actividades repetitivas que implica el trabajo de la agricultura.

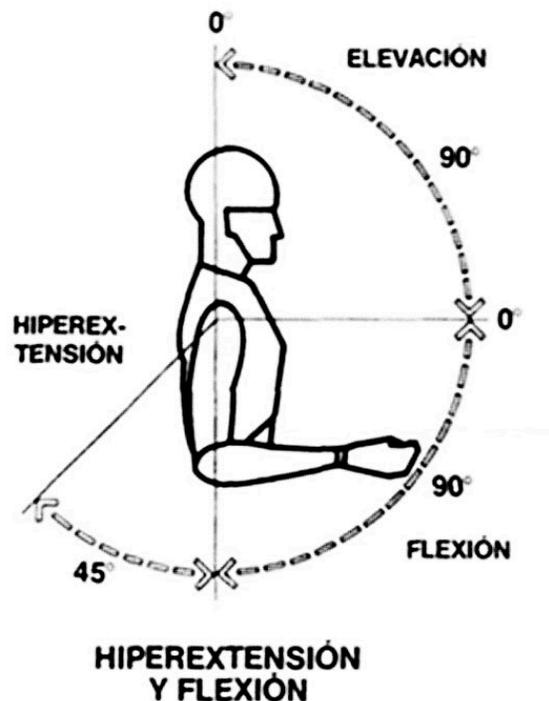


Ilustración 9. Elevación, no superior a 0°. Panero.



Ilustración 10: Posición neutra, ángulo de flexión del codo de 90°.

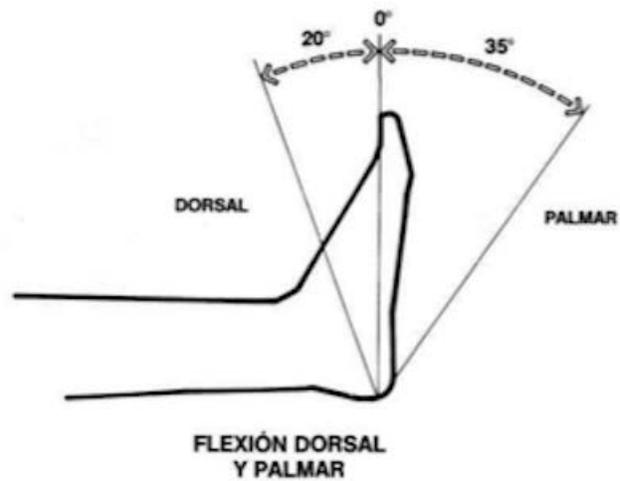


Ilustración 11: Ángulos de flexión Dorsal y Palmar de Pie. Posición . Panero.



Ilustración 12: Flexión Dorsal y Palmar de Pie. Posición en 0°. Panero.

Ergonomía Cognitiva

La interacción hombre objeto de este proyecto, se basa principalmente en sistemas manuales, los cuales le dan total control y libertad al usuario en su uso. La principal característica de los sistemas manuales es que el usuario aporta su energía para el funcionamiento y ejerce control directo sobre el objeto. (Mondelo, Gregori y Barrau, 2000, p. 29).

Partiendo de que es un sistema físico manual, se pretende rescatar las funciones de las herramientas convencionales, pero, aumentando la funciones, la practicidad y la ergonomía, que permitan realizar un trabajo más óptimo en los cultivos con Permacultura. La propuesta brinda al usuario libertad de uso, en la medida que el usuario podrá percibir por sí mismo las funciones del objeto, ya que no se está modificando la forma en la que viene haciendo su trabajo sino que están mejorando las problemáticas que se le presentan actualmente (malas posturas y sobre procesos). Estas funciones percibidas se basan, en la fácil asimilación de las formas del objeto, por medio de puntas, de formas simples y de mecanismos puntuales. **(Ilustración 13).**

Se busca entonces, que el usuario use el objeto según la actividad que requiera (ya sea cavar agujeros, aplicar abono: Bocache etc.) pero garantizando que la

use de forma correcta. Al ser una herramienta, está en completo contacto con la tierra y con el trabajo pesado, por lo tanto, debe ser un objeto fuerte. Es importante resaltar que se pretende que el mecanismo diseñado, sea ajustable a cualquier cuerpo (tubo de 2 pulgadas de cualquier material) que el usuario desee usar. Para el completo entendimiento de esta intención, se debe tener en cuenta lo que se muestra en la norma propuesta por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España (NTP 226), en la que se hace énfasis en las dimensiones del cuerpo a nivel estático y dinámico, ya que al tener la imposibilidad de diseñar para toda la población se está en la obligación de escoger un segmento que comprenda la zona media y que garantice la inclusión y el buen uso por parte de cualquier usuario. Lo anterior hace parte fundamental de este proyecto, ya que las edades de las personas que realizan los cultivos con Permacultura son variables.

El principal objetivo del objeto es rescatar el vínculo emocional de las comunidades con el trabajo de la tierra hecho a mano, por lo que se hace necesario no romper la forma habitual en la que trabajan, por esto, el objeto no debe cargarse con displays que irrumpen con las formas de trabajo que realizan ya que no son propios de las herramientas usadas para la agricultura. Las funciones específicas del objeto van delimitadas según los pasos y actividades que siga el usuario.

El llenado del cuerpo del objeto con el abono: Bocache, se hace por medio de un embudo que funciona, como canal para el llenado y como un recipiente que permite vaciar el abono por el agujero de entrada, este se ubica en la parte superior del objeto. **(Ilustración 14)**. Como se evidencia en la imagen se trata de una agarre a mano llena, que permite al usuario tener el control del objeto y poner toda la fuerza de su brazo en el mismo. La forma de indicar al usuario esta función es por medio de la forma, ya que el embudo se ajusta al cuerpo del objeto, por medio de una rosca simple, que solo al girarla, permite que se retire o vuelva a estar en la posición inicial.

Para delimitar las zonas de agarre, se usan secciones texturizadas que permiten que la posición de las manos a la hora de realizar los agujeros en la tierra sea intuitiva **(Ilustración15)** y también sirven para posicionar las manos de forma correcta, en el momento de activar el mecanismo de pedal **(Ilustración 16)** que libera el abono del interior del objeto, **(Ilustración 17)** ubicado en la parte inferior. Este último debe ajustarse a la antropometría de Panero, en la que es necesario precisar la altura a la que debe estar el pedal con relación al suelo y cuál es la distancia que debe tener el movimiento.

La altura a la que debe estar situado el pedal es aproximadamente a 20 cm del

suelo para que la flexión de la pierna no genere tensión, ni llegue a desequilibrar al usuario, ya que solo se usará una pierna para activar el mecanismo. Este pedal debe mostrar por sí solo la dirección correcta de uso, sin depender si el usuario es diestro o zurdo.



Ilustración 13: Punta para abrir agujeros y mecanismo de pedal para expulsar el abono: Bocache.



Ilustración 14: Embudo de llenado - Parte superior del objeto



Ilustración 15: Posición para hacer agujeros.



Ilustración 16: Posición para activar el mecanismo.



Ilustración 17: Pedal que activa el mecanismo.

Usos e Intangibles

Lo que hace de la propuesta algo seguro para el usuario es que al ser un sistema manual, el funcionamiento del objeto, sólo dependerá del usuario, por lo tanto no necesitará de algún agente externo para funcionar como por ejemplo, algún tipo de energía, motor, o algún mecanismo de impulso. Por otro lado, se pretende que el objeto se ajuste a la comunidad y no que la comunidad deba adaptarse al objeto, esto se hace a través de mantener vivo el trabajo hecho a mano y fortalecer el vínculo del usuario con la tierra. Al preservar la forma en la que realizan las actividades de siembra, se garantiza la completa adaptación del objeto, ya que al fin y al cabo contribuye con la mejora de las posturas y con la centralización de los procesos de siembra.

El hecho de que se esté innovando en las herramientas agrícolas manuales, hace que se deje de lado el pensamiento de altas producciones que son perjudiciales para el bienestar de la tierra, lo cual se ajusta al discurso propuesto por la permacultura, ya que según Catherine Legrand, la innovación en herramientas se detuvo un 93,2% en el inicio del siglo XX. Por lo tanto, esta innovación pretende aumentar el campo de acción de aquellas personas que siguen concibiendo el

trabajo de la tierra como un oficio artesanal y de cuidado, en el cual las herramientas deben apoyar los procesos de cultivo, más no automatizarlos o dejar de lado la parte humana de producir los alimentos.

Con este proyecto se pretende eliminar la alienación que han producido las máquinas y dotar de humanidad a los objetos, que en esta era moderna, hacen cada vez más parte de nuestra cotidianidad. (Bruno Latour, 2008).

La propuesta de diseño, ha sido validada con la comunidad Adventista en Tunía Cauca, sin embargo, la viabilidad del producto se extiende no solo a las personas que siguen el culto adventista, sino a aquellas personas que practican la permacultura o que cultiven alimentos de forma orgánica, ya sea en terrenos de las zonas rurales o de las zonas periurbanas. El proyecto tiene un alto impacto, en la medida en la que busca dar visibilidad a la actividad del cultivo de alimentos de forma artesanal por medio de la Permacultura, que ha sido la principal fuente de la economía Colombiana.

Aspectos Productivos

Descripción de Procesos productivos y Costo Total de cada pieza.

Pieza y Materia prima	Proceso productivo	Costo de Mano de Obra	Costo Total MP*	Costo Total Pieza
Mecanismo				
2 resortes de extensión	ensamble	\$ 10.000	\$ 18.669	\$ 28.669
2 platinas circulares	soldadura/ ensamble			
4 varillas lisa	Troquelado/soldadura/ensamble			
1 lámina	Corte con sierra/soldadura/ensamble			
1 platina	Corte con sierra/doblado/soldadura/ensamble			
1 tubo	Corte con sierra/soldadura/ensamble			
1 tubo	Corte con sierra/soldadura/ensamble			
4 tornillos/tuerca/ arandela	ensamble			
Empaque				
1 Reata de agarre	Corte/ unión por hilo	\$ 5.500	\$ 12.550	\$ 18.050
Hilo	corte/ hilado			
2 Ojaletes	Martillado/ ensamble			
Agarre				
1 Embudo/ agarre superior	inyección plástica/ ensamble	incluidos	\$ 5.000	\$ 5.000
1 Agarre inferior	inyección plástica/ ensamble			

* Costo Total de Materia Prima

Tabla 9: Procesos productivos y Costo Total por pieza. **Mas detalle en el Anexo.**

Aspectos de Costos

Descripción de Costos y Precio de Venta

Costos Directos	\$ 33.669
Costos Indirectos	\$ 38.050
Total costos de producción	\$ 71.719
Utilidad 30%	\$ 21.516
Impuesto a las ventas	\$ 11.475
Precio de Venta con IVA	\$ 104.710
Precio de Venta sin IVA	\$ 93.235

Tabla 10 : Costos Generales y Precio de Venta.

Aspectos de Impacto (PESTA)



Tabla 11. Impacto del Proyecto

Al centralizar los procesos de Siembra con Permacultura se tiene en cuenta tres variables: Número de Tareas realizadas, Tipo de Posturas en actividades repetitivas y Tiempo según el número de desplazamientos requeridos para llevar a cabo cada tarea :

En la medida en que Ehra apropie las formas culturales del proceso de siembra que realiza la comunidad adventista se evidenciará una reducción de tareas. Teniendo en cuenta que antes se realizaban 3 tareas (cavar agujeros de cultivo con el palo (tronco de madera), llenar el tarro de detergente Ajax las veces

necesarias con abono (Bocache) y tercero, llenar con abono (Bocache) cada agujero manualmente.

Con Ehra se reduce el proceso de siembra con permacultura a 2 tareas ya que solo se deberá llenar una sola vez de Abono (Bocache) el cuerpo de Ehra con aproximadamente 2 kilogramos de abono, y ya con la herramienta cargada de abono se podrá crear agujeros de cultivo y en simultáneo llenar 44 agujeros de cultivo con abono, ya que cada agujero necesitará un aproximado de 45 gramos de abono.

Evitando esfuerzos y malas posturas en actividades repetitivas, Ehra se ajusta de forma ergonómica a la altura del agricultor (percentil 95), permitiendo un agarre seguro sin delimitar el uso y generando una reducción de esfuerzos en un 40% evitando que el agricultor se agache o realice movimientos inadecuados.

Al reducir el número de tareas realizadas y los esfuerzos realizados según la repetitividad de las actividades en la siembra, se reduce el tiempo de trabajo por zona de cultivo. Esta reducción de tiempo se ajusta también a que el usuario no tendrá que desplazarse más de dos veces a llenar la herramienta con abono (Bocache) lo que reduce el total de la actividad de siembra de 30 minutos a 15 minutos. Ehra no busca industrializar el proceso de siembra, por eso no puede ser vista como una maquinaria agrícola sino como una herramienta agrícola que se ha diseñado desde una conceptualización cultural brindada por la comunidad agrícola Adventista en busca de un fortalecimiento cultural con el trabajo manual agrícola.

CONCLUSIONES

El surgimiento de nuevos procesos ecológicos requiere el respaldo de artefactos que se ajusten y sean una extensión cultural de estas nuevas formas de vida en sociedad.

Ehra es el resultado de una extensa investigación teórica como práctica, que gracias a la empatía con la Comunidad Adventista “ Fundación vida superior” en Tunía – Cauca, se logró obtener las bases de conocimiento necesarias : la vida práctica en comunidad, el trabajo agrícola de la tierra con todas sus facetas (siembra, semilla y labranza) su relación con los objetos desde creencias culturales aplicadas al trabajo agrícola. Para un correcto registro de lineamientos metodológicos, conceptos, actores, problemática y todo lo relacionado con la tipificación de las herramientas agrícolas que se utilizan para el trabajo de la tierra.

Además, la inclusión de metodologías enfocadas en la teoría comprensiva de sociedades emergentes, permitieron el análisis de los comportamientos y dinámicas que envuelven la convivencia de estas 50 personas en comunidad alrededor del desarrollo de procesos agrícolas ecológicos y su relación con creencias Adventistas religiosas.

Como hallazgo principal, se evidencia la ausencia de innovación que hay en los tipos de herramientas agrícolas para los procesos de agricultura manual. Y cómo los procesos ecológicos emergentes demandan nuevas propuestas físicas para el desarrollo de cultivos, sabiendo bien que esta actividad no tiene una única forma de hacerse, como sucede con los procesos industriales y el uso de maquinarias industriales. El surgimiento de nuevos procesos ecológicos requiere el respaldo de artefactos que se ajusten y sean una extensión cultural de las formas de vida en sociedad. Esto, es lo que se impregna en el desarrollo de Ehra, quién sin irrumpir en el hacer manual que tanto identifica a la Comunidad Adventista, se alinea a los procesos de siembra con Permacultura fortaleciendo, implementando y centralizando.

En cuanto al modelo de negocio, Ehra S.A.S se basa en brindar talleres que motiven al conocimiento y fomenten el uso de herramientas manuales en la agricultura, manteniendo el contacto directo con los usuarios, en donde luego de vender el producto como empresa se seguirá aportando con charlas que sigan

fortaleciendo el conocimiento de procesos ecológicos emergentes y nuevas técnicas de jardinería para el trabajo de la tierra.

El análisis de factores humanos, al desarrollar una herramienta manual para el trabajo agrícola se logra la correcta canalización de la energía humana que libera el usuario al llevar a cabo el proceso de siembra de forma regulada y dentro de los parámetros que indican las posiciones y las flexiones neutras. Evitando así posturas incorrectas, sobre-procesos, esfuerzos físicos excesivos y dando un orden ergonómico al desarrollo de la actividad de siembra.

Se puede afirmar que los procesos productivos incluidos en Ehra, están pensados en las capacidades del mercado local actual y en las innovaciones tecnológicas para los procesos de producción con nuevos materiales y con materiales disponibles. Además, es posible afirmar que el 80% de lo que es Ehra, tiene procesos productivos realizados en Piendamó – Cauca, lo que facilita su transporte como producto final a los distintos usuarios que trabajan agricultura manual, lo que se corresponde con el 90% de la zona andina.

BIBLIOGRAFÍA

Libro, A (2013) *Título libro* ciudad, estado, país: editorial

1. Iván Redondo. (2015). Slow Design: Principales características. Abril del 2016, de wildwildweb Sitio web: <https://wildwildweb.es/es/blog/slow-design-principales-caracteristicas>.
2. Marc Masmiquel. (2016). Slow Design: apresúrate lentamente. Abril del 2016, de LinkedIn Sitio web: <https://www.linkedin.com/pulse/slow-design-apres%C3%BArate-lentamente-marc-masmiquel>.
3. About IDEO. (2014). OUR APPROACH: DESIGN THINKING. Abril del 2016, de IDEO Sitio web: <https://www.ideo.com/about/>.
4. Bruno Latour. (2005). Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del Actor-red. Traducción por Gabriel Zadunaisky (Buenos Aires, Argentina): Ediciones Manantial SRL (2008).
5. Catherine LeGrand. (1981). De las tierras públicas a las propiedades privadas: acaparamiento de tierras y conflictos agrarios en Colombia.. Vancouver, Canadá: Departamento de Historia. University of British Columbia.
6. Juan José Perfetti, Alvaro Balcázar, Antonio Hernández, José Leibovich. (2013). Políticas para el desarrollo de la Agricultura en Colombia. Bogotá D.C: La Imprenta Editores S.A.
7. FAO, Programa mundial de alimentos, Fondo Internacional de desarrollo agrícola, UNSO.
8. Implementación de un sistema físico para la aplicación de la Permacultura en las dinámicas productivas de los cultivos orgánicos en la Fundación Adventista “Vida Superior” en Tunía Cauca. (1995). Cultura y Agricultura. Francia: UNESCO.
9. Catherine LeGrand. (1998). Campesinos y asalariados en la zona bananera de Santa Marta. Canadá: Universidad de British Columbia.
10. Eugenio Gras. (2010). Cosecha de agua y tierra: Diseño con Permacultura. México: COAS agricultura Permacultura.
11. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la

agricultura). (2002). Agricultura de Conservación : Estudios de casos en América Latina y África. Roma: FAO.

12. José Leibovich, Mario Nigrinis, Mario Ramos. (2005). Caracterización del mercado laboral rural en Colombia. Bogotá: Banco de la República.

13. FAO (Organización de las Naciones unidas para la alimentación y la agricultura), Instituto Internacional de agricultura tropical. (2001). Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos. Boletín de tierras y agua de la FAO, 8, 234.

14. ADRS agricultura y desarrollo rural (Sumario de política 1). (2007). La ADRS y los trabajadores agrícolas . Febrero 2016, de ADRS Sitio web: [ftp://ftp.fao.org/sd/sda/sdar/sard/SA RD- Agwork%20-%20spanish%20\(electronic%20version \).pdf](ftp://ftp.fao.org/sd/sda/sdar/sard/SA RD- Agwork%20-%20spanish%20(electronic%20version).pdf)

15. Peter Hurts , Paola Termine y Marilee Karl . (2007). Trabajadores agrícolas y su contribución a la agricultura y el desarrollo rural sostenible. Ginebra, Suiza: Organización Internacional del Trabajo, Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación (FAO), Unión Internacional de los trabajadores de la alimentación, agrícolas, hoteles, restaurantes, tabaco y afines (UITA).

16. José Leibovich, Mario Nigrinis, Mario Ramos. (2005). Caracterización del mercado laboral rural en Colombia. Bogotá DC: Banco de la República.

17. Publicaciones GAIA. (2013). Principios de Permacultura como bases de diseño. Febrero 2016, de Asociación GAIA Sitio web: <http://www.gaia.org.ar/>

18. Espores. (2012). La vida en una ecoaldea. Febrero 2016, de Espores, la veu del Botànic Sitio web: <http://www.espores.org/es/conservacion/la-meva-vida-en-una-ecoaldea.html>

19. Vicente Manuel Zapata Hernández. (2008). Guía práctica para le trabajo técnico en desarrollo rural. Castellón, España: Servicio de comunicación y publicaciones Universitat Jaume.

20. Antonio Scotti. (Agosto 2004). El proceso de diseño en Permacultura. revista EcoHabitar, No, 2, 10.

21. María Lucía Brachetta Cañas. (2014). Tesis de grado de ingeniería en recursos naturales renovables. La permacultura como estrategia alternativa para el diseño de hábitats sostenibles.. Mendoza, Argentina: Universidad Nacional del

Cuyo.

22. Instituto de Ciencia Política Hernán Echavarría y Editores de la Revista Semana. (2012). Así es la Colombia rural. Noviembre de 2016, de Revista Semana Sitio web: <http://www.semana.com/especiales/pilares-tierra/asi-es-la-colombia-rural.html>

23. Departamento de agricultura y protección del consumidor. (2013). Conservación de los recursos naturales para una Agricultura sostenible: Herramientas, maquinarias y equipos. Febrero 2016, de Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación Sitio web: http://www.fao.org/ag/ca/training_materials/cd27-spanish/tme/tools.pdf

24. Jose Mendoza. (2013). Diseño y selección de herramientas. Febrero 2016, de Instituto Tecnológico de Tijuana Sitio web: <http://ergonomia108.blogspot.com.co/2013/10/23-diseno-y-seleccion-de-herramientas.html>

25. Perez, P. (2013), "The market research" , Management Science, Vol. 48 No. 8, pp. 1024. 41.

26. Ana Mercedes Reyes. (2010). Etnodiseño: el método etnológico del análisis de las relaciones entre espacio- objeto- usuario. Bogotá DC: UNIANDES.

27. Franciso Espinel Correal. (Diciembre 2013). La semiótica en el estudio de los objetos de diseño . ICONOFACTO, Volumen 9 , 106 - 122 .

28. Marc Masmiquel. (2016). Slow Design: apresúrate lentamente. Abril del 2016, de LinkedIn Sitio web:<https://www.linkedin.com/pulse/slow-design-apres%C3%BArate-lentamente-marc-masmiquel>.

29. Pedro R. Mondelo, Enrique Gregori, Pedro Barrau. (1994). Ergonomía 1 Fundamentos. Barcelona España: Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya, SL.

30. Julius Panero, Martin Zelnik. (1996). Las dimensiones humanas en los espacios. Barcelona, España: Editorial Gustavo Gilli, S.A.

31. Luz Amparo Arias López. (2012). Biomecánica y patrones funcionales de la mano. Octubre, 2016, de Biblioteca digital UNAL Sitio web: <http://www.bdigital.unal.edu.co/32030/1/31373-113677-1-PB.pdf>.

Anexos/Apéndices

Anexo 1. Detalle de aspectos productivos.

Descripción de Procesos productivos y Costo Total de cada pieza.

Mecanismo

Designación	Material	MATERIA PRIMA				MANO DE OBRA			COSTO TOTAL
		Medida	Cantidad	Valor M.P	Costo total	Proceso	Proveedor	Costo M.O	
Resortes de extensión	Acero	10 cm x 3/8 de pulgada	2	\$ 2.500	\$ 5.000	ensamble	Taller JJ Sierra		\$28.669
Platinas circulares	Acero Carbón	3"/2 pulgadas	2	\$ 5.000	\$ 10.000	soldadura/ ensamble	Taller JJ Sierra		
Varillas lisa	Acero Inx.	6 metros x 1/2 pulgada	10 cm	\$ 12.500	\$ 208	Troquelado/soldadura/ensamble	Taller JJ Sierra		
Lámina	Acero Carbón	120 cm x 240 cm	4 x 4	\$ 42.000	\$ 1.400	Corte con sierra/soldadura/ensamble	Taller JJ Sierra		
Platina	Acero Carbón	6 metros x 1 pulgada x 3/4 pulgada	cm	\$ 8.500	\$ 653	Corte con sierra/doblado/soldadura/ensamble	Taller JJ Sierra	\$10.000	
Tubo	Acero Carbón	2" x 1/8 de pulgada	44 cm	\$ 25.000	\$ 833	Corte con sierra/soldadura/ensamble	Taller JJ Sierra		
Tubo	Acero Carbón	1" x 1/8 de pulgada	20 cm	\$ 15.000	\$ 375	Corte con sierra/soldadura/ensamble	Taller JJ Sierra		
Tornillos/tuerca/ arandela	Acero Galvanizado	1" pulgada	15 cm	\$ 50	\$ 200	ensamble	Homecenter		
			4						

Empaque

Designación	Material	MATERIA PRIMA				MANO DE OBRA			COSTO TOTAL
		Medida	Cantidad	Valor M.P	Costo total	Proceso	Proveedor	Costo M.O	
Reata de agarre	Tela PET	1m	1,1 m	\$11.000	\$12.100	Corte/ unión por hilo			\$18.050
Hilo	Hilo plástico	120 m	3 m	\$2.000	\$50	corte/ hilado	Creaciones gloria	\$5.500	
Pasadores	Aluminio	4 cm de diámetro	2	\$200	\$400	Martillado/ ensamble			

Agarre *

Designación	Material	MATERIA PRIMA				MANO DE OBRA			COSTO TOTAL
		Medida generales	Cantidad	Valor M.P	Costo total	Proceso	Proveedor	Costo M.O	
Embudo/ agarre superior	polipropileno	30 cm x 9 cm	1	\$3.300	\$3.300	inyección plástica/ ensamble	Taller JJ Sierra		\$5.000
Agarre inferior	polipropileno	15 cm x 7 cm	1	\$1.700	\$1.700	inyección plástica/ ensamble	Taller JJ Sierra	incluidos	

* Se debe tener en cuenta que el molde para la producción del agarre es adquirido inicialmente. Tiene un valor de \$10.000.000. En esta tabla solo se incluye el valor de la producción, sin tener en cuenta el valor del molde. Los costos de Mano de obra están incluidos en la producción ya esta se cobra por cantidad masiva.



Anexo 2. Plano 1- Despiece gráfico.



Proyecto: EHRA

UNIVERSIDAD ICESI
Departamento de Diseño Industrial
PDG 2

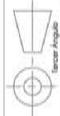


Diseñado por:
Alejandra Zuluaga
Valentina Vargas
Noviembre - 2016

Pieza: BOM Mecanismo

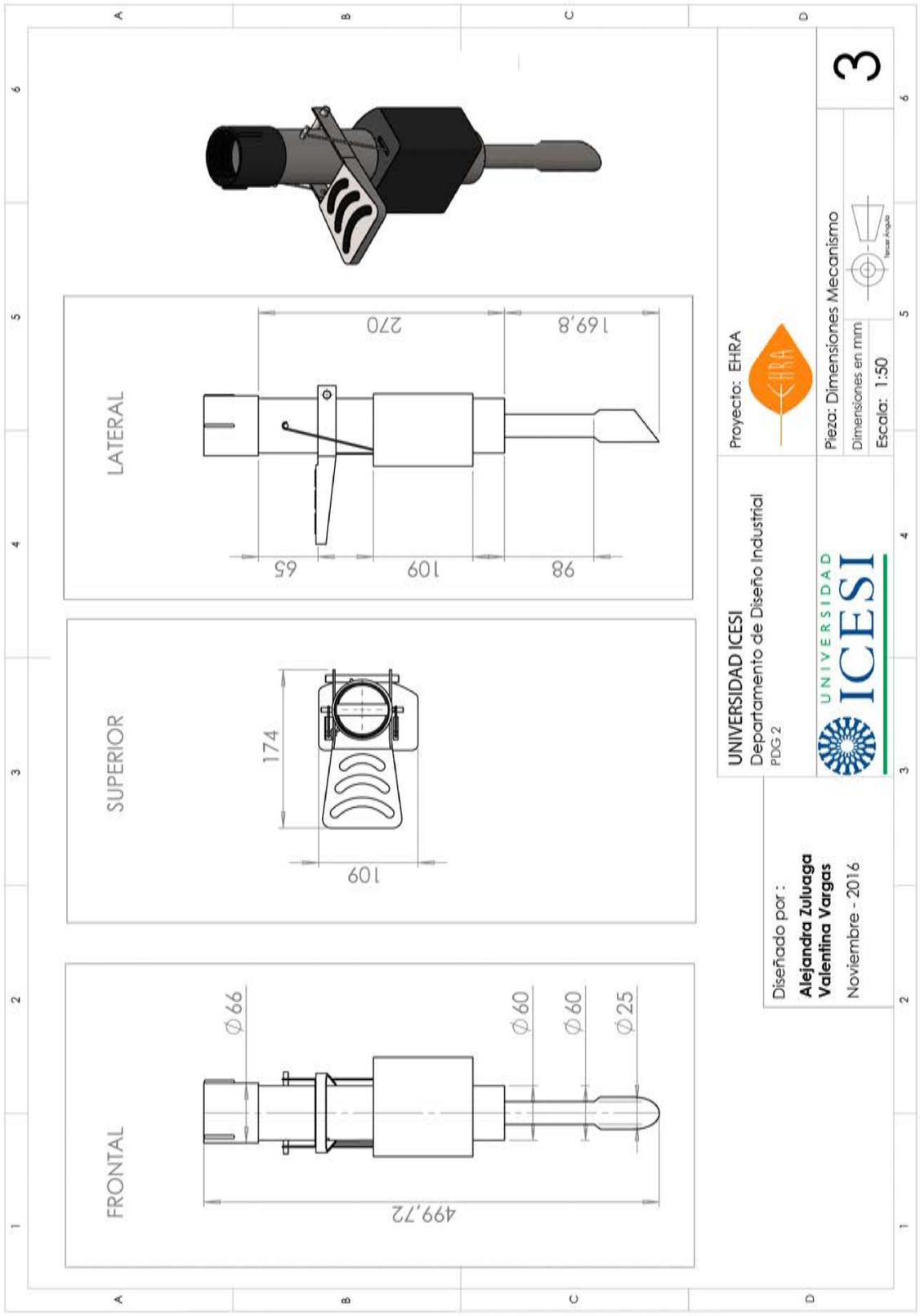
Dimensiones en mm

Escala: 1:50

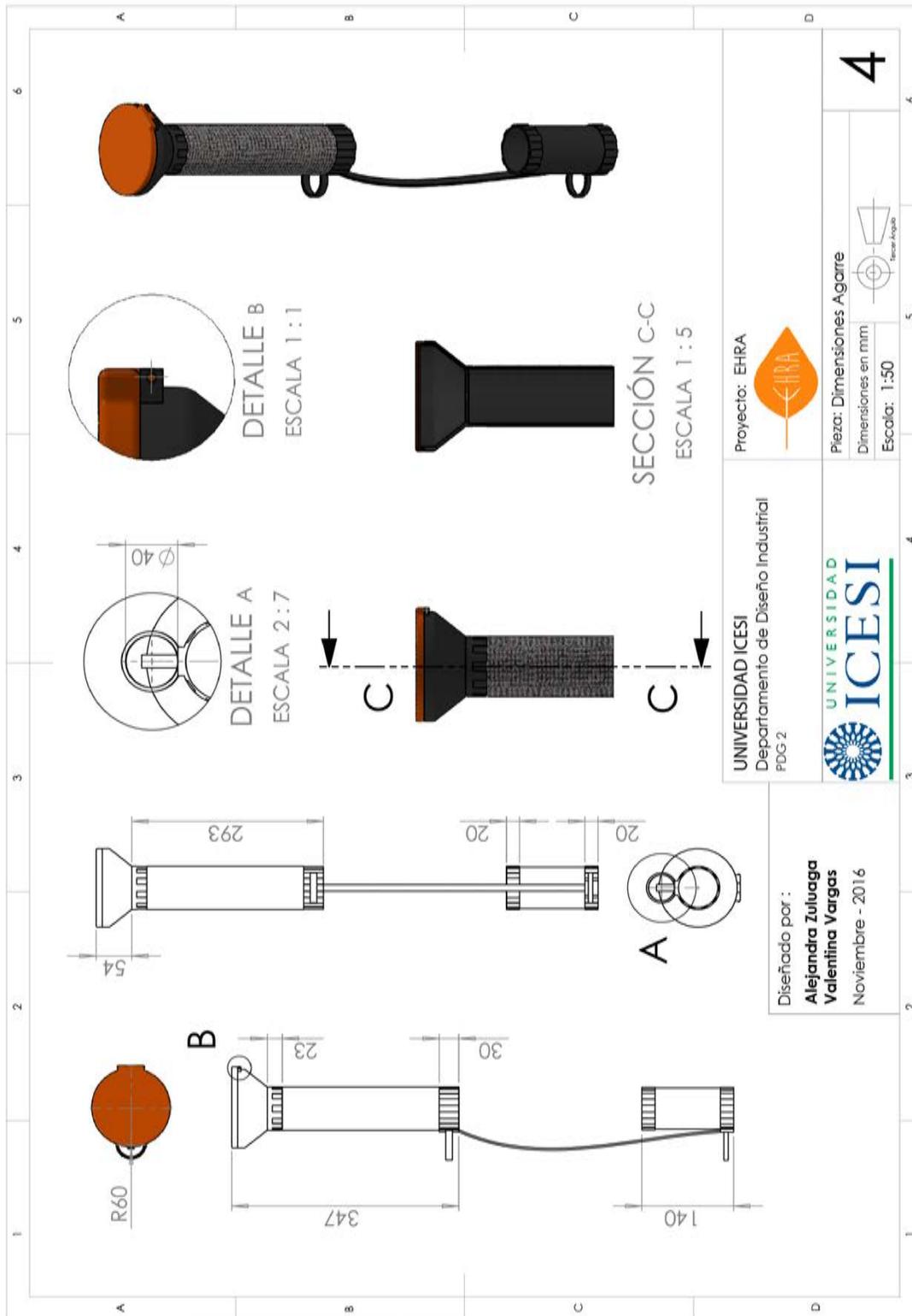


2

Anexo 3. Plano 2- Despiece gráfico.



Anexo 4. Plano 3 - Dimensiones Mecanismo



UNIVERSIDAD ICESI
Departamento de Diseño Industrial
PDG 2

Proyecto: EHRA

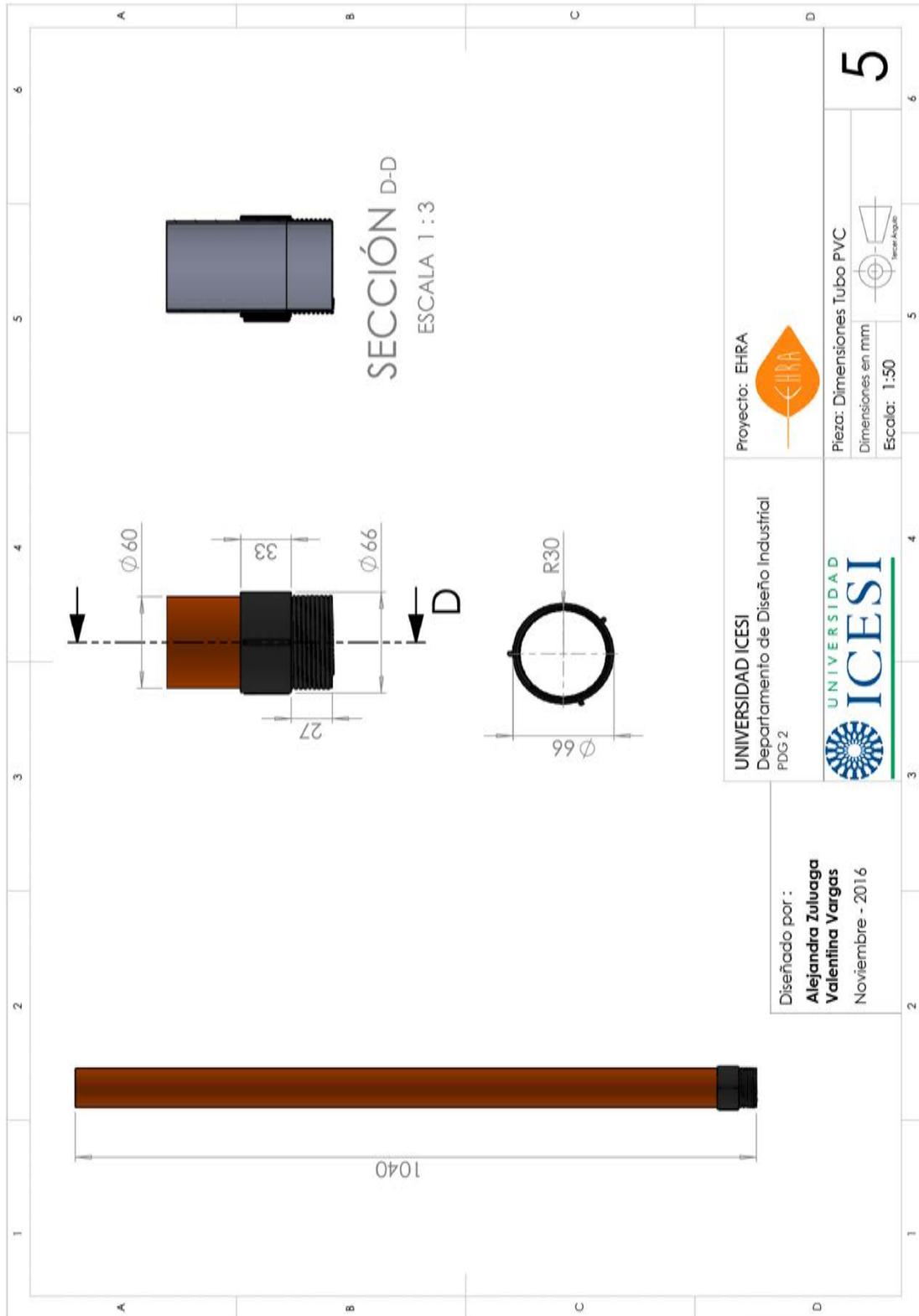
Pieza: Dimensiones Agarre

Dimensiones en mm
Escala: 1:50

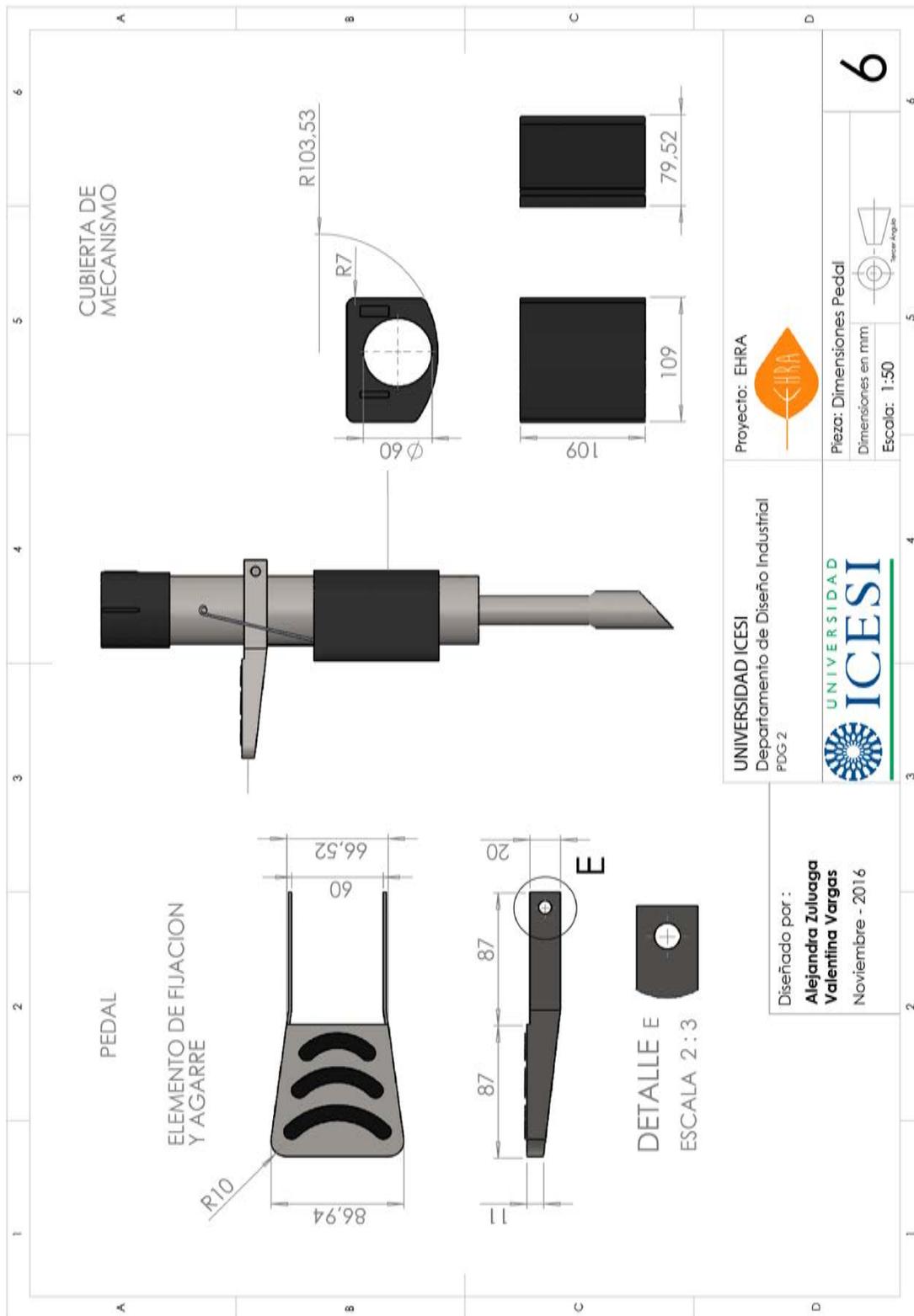
UNIVERSIDAD
ICESI

Diseñado por:
Alejandra Zuluaga
Valentina Vargas
Noviembre - 2016

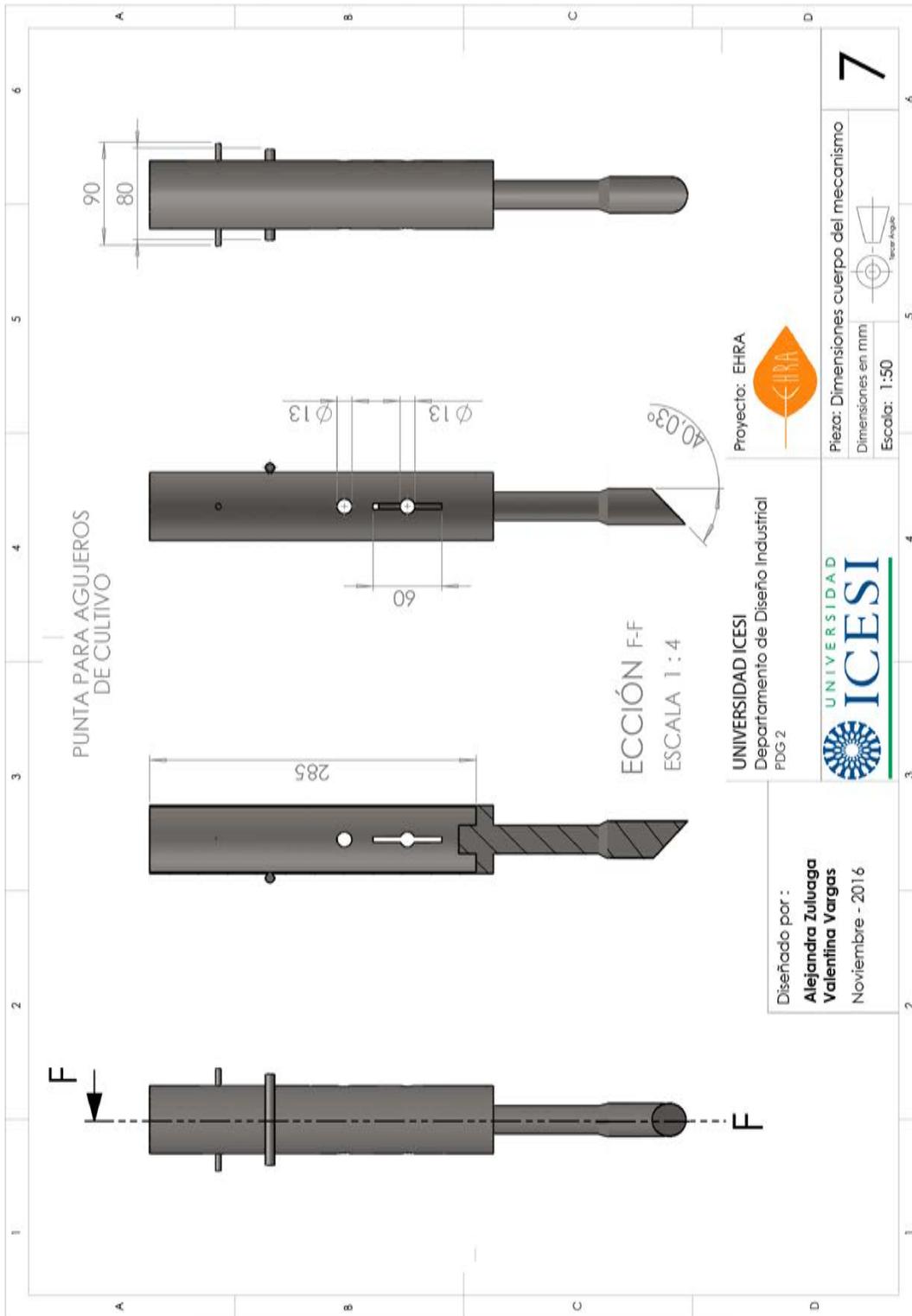
Anexo 5. Plano 4 - Dimensiones Agarre



Anexo 6. Plano 5 - Dimensiones Tubo PVC



Anexo 7. Plano 6 - Dimensiones Pedal



Anexo 8. Plano 7 - Dimensiones Cuerpo del mecanismo



Anexo 9. Proceso de siembra usando objetos de reúso.



Anexo 10. Entrada a la huerta. Julia, Romana y Detsy.



Anexo 11. Invernadero.



Anexo 12. Zonas de cultivo.



Anexo 13. Interior del Semillero.



Anexo 14. Entrada al Semillero.