



DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PRODUCTO QUE PERMITA LA REDUCCIÓN DEL  
ESTRÉS TÉRMICO EN EL GANADO BOVINO DE LA REGIÓN DE GUADUAS

CUNDINAMARCA

(ASPERCOW)

Nombres Nelson Ignacio Rodríguez Castillo

[nrodriguez355@uan.edu.co](mailto:nrodriguez355@uan.edu.co)

Director: Juan Sebastián Hernández Olave

[juseher85@uan.edu.co](mailto:juseher85@uan.edu.co)

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

FACULTAD DE ARTES

DISEÑO INDUSTRIAL

BOGOTÁ D.C.

2.018

## TABLA DE CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| 1. RESUMEN .....  | 1  |
| 2. PALABRAS CLAVES .....  | 4  |
| 3. MÉTODO GENERAL.....  | 5  |
| Planteamiento de la necesidad, problemática y/o oportunidad ..... | 5  |
| Pregunta de investigación .....                                   | 8  |
| Justificación .....   | 8  |
| Metodología ciclos iterativos para formulación del proyecto.....  | 11 |
| Entender:.....  | 14 |
| Observar:.....  | 14 |
| Visualizar:.....  | 14 |
| Revisar: .....  | 15 |
| Mapa de empatía.....  | 20 |
| Entrevista semiestructurada .....                                 | 20 |
| 4. METODOLOGÍA PARA LA FORMULACIÓN DEL PROYECTO .....             | 22 |
| Objetivos .....   | 24 |
| Objetivo General.....   | 24 |
| Objetivos Específicos .....                                       | 24 |
| 5. MARCO DE REFERENCIA.....                                       | 25 |
| Antecedentes .....  | 25 |
| Contexto nacional .....   | 27 |
| Contexto regional.....  | 28 |
| Consumo de leche en Colombia .....                                | 29 |

|   |           |
|---|-----------|
| Estado del arte.....                                      | 29        |
| Normativa y legalidad.....                                | 30        |
| Bienestar animal como concepto general.....               | 31        |
| Sector pecuario ganadero.....                             | 31        |
| Pequeños productores de ganado.....                       | 36        |
| Región de análisis.....                                   | 37        |
| Desarrollo de tecnología o artefactos.....                | 37        |
| <b>6. DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS.....</b>                | <b>41</b> |
| Desarrollo Objetivo 1.....                                | 42        |
| Desarrollo Objetivo 2.....                                | 45        |
| Desarrollo Objetivo 3.....                                | 49        |
| Desarrollo formal.....                                    | 54        |
| Factor humano.....  | 63        |
| Factor ambiental.....                                     | 67        |
| Proceso de producción.....                                | 70        |
| Costo de fabricación.....                                 | 71        |
| <b>7. FASES DE DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROTOTIPO.....</b> | <b>72</b> |
| MOODBOARD.....  | 74        |
| CONCEPTO DE DISEÑO.....                                   | 75        |
| BROCHURE.....   | 76        |
| SKETCHES.....   | 83        |
| VISUALIZACIÓN EN SFOTWARE.....                            | 85        |
| RENDERS.....  | 86        |

|   |    |
|---|----|
| MODELACION TRIDIMENSIONAL DE PROTOTIPOS ..... | 88 |
| VALIDACIONES .....                            | 89 |
| 8. CONCLUSIONES .....                         | 91 |
| 9. REFERENCIAS.....                           | 92 |
| 10. ANEXOS .....                              | 97 |

## LISTA DE GRÁFICAS

|  |    |
|--|----|
| <i>GRÁFICO 1 COMO ACTÚA UN SISTEMA EN PROTECCIÓN DEL GANADO - DINÁMICA PARA LA PROTECCIÓN DEL GANADO</i> ..... | 3  |
| <i>GRÁFICO 2 FASES DE LA INVESTIGACIÓN DE UN PROYECTO</i> .....  | 6  |
| <i>GRÁFICO 3: FASES DE DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROTOTIPO</i> .....   | 73 |

## LISTADO DE ILUSTRACIONES

|   |    |
|---|----|
| <i>ILUSTRACIÓN 1: TEMPERATURAS MEDIAS Y PRECIPITACIONES</i> .....                   | 10 |
| <i>ILUSTRACIÓN 2: METODOLOGÍA DE CICLOS ITERATIVOS</i> .....                        | 12 |
| <i>ILUSTRACIÓN 3: CICLOS DE ITERACIÓN AJUSTADOS AL PROYECTO</i> .....               | 13 |
| <i>ILUSTRACIÓN 4: ESQUEMA CIRCULAR ITERATIVO DEL ESTRÉS TÉRMICO</i> .....           | 15 |
| <i>ILUSTRACIÓN 5: ESQUEMA CIRCULAR ITERATIVO INVESTIGAR CONTEXTO</i> .....          | 16 |
| <i>ILUSTRACIÓN 6: ESQUEMA CIRCULAR ITERATIVO INTERACCIÓN HOMBRE VS BOVINO</i> ..... | 17 |
| <i>ILUSTRACIÓN 7: ESQUEMA CIRCULAR ITERATIVO CREACIÓN DE PROTOTIPOS</i> .....       | 18 |
| <i>ILUSTRACIÓN 8: ESQUEMA CIRCULAR ITERATIVO VALIDACIÓN DE PROTOTIPOS.</i> .....    | 19 |
| <i>ILUSTRACIÓN 9: COMO IDENTIFICAR EL ESTRÉS EN BOVINOS.</i> .....                  | 34 |
| <i>ILUSTRACIÓN 10: TEMPERATURAS MÁXIMAS GUADUAS CUNDINAMARCA.</i> .....             | 36 |
| <i>ILUSTRACIÓN 11: TEMPERATURA PROMEDIO MES DE NOVIEMBRE 2018.</i> .....            | 44 |
| <i>ILUSTRACIÓN 12: SITUACIÓN ACTUAL DEL GANADO DE GUADUAS CUND.</i> .....           | 48 |
| <i>ILUSTRACIÓN 13: PROPUESTA ASPERCOW</i> .....                                     | 49 |
| <i>ILUSTRACIÓN 14: ASPERCOW</i> .....   | 62 |
| <i>ILUSTRACIÓN 15: FACTOR HUMANO</i> .....  | 63 |
| <i>ILUSTRACIÓN 16: COMPONENTES DEL SISTEMA</i> .....                                | 64 |
| <i>ILUSTRACIÓN 17: ACTIVIDAD ARMADO DEL SISTEMA.</i> .....                          | 64 |
| <i>ILUSTRACIÓN 18: DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS</i> .....                            | 65 |
| <i>ILUSTRACIÓN 19 E ILUSTRACIÓN 17: DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS</i> .....           | 66 |
| <i>ILUSTRACIÓN 20: VALIDACIÓN MÉTODO RULA</i> .....                                 | 67 |

|  |    |
|--|----|
| <i>ILUSTRACIÓN 21: RUEDA DE LIDS</i> .....         | 69 |
| <i>ILUSTRACIÓN 22: PROCESO DE PRODUCCIÓN</i> ..... | 70 |
| <i>ILUSTRACIÓN 23: COSTO DE FABRICACIÓN</i> .....  | 71 |
| <i>ILUSTRACIÓN 24: MOODBOARD</i> .....             | 74 |
| <i>ILUSTRACIÓN 25: CONCEPTO DE DISEÑO</i> .....    | 75 |
| <i>ILUSTRACIÓN 26: BROCHURE</i> .....              | 77 |
| <i>ILUSTRACIÓN 27: BROCHURE</i> .....              | 78 |
| <i>ILUSTRACIÓN 28: BROCHURE</i> .....              | 79 |
| <i>ILUSTRACIÓN 29: BROCHURE</i> .....              | 80 |
| <i>ILUSTRACIÓN 30: BROCHURE</i> .....              | 81 |
| <i>ILUSTRACIÓN 31: BROCHURE</i> .....              | 82 |
| <i>ILUSTRACIÓN 33: RENDERS</i> .....               | 86 |
| <i>ILUSTRACIÓN 34: RENDERS</i> .....               | 87 |

## **LISTA DE TABLAS**

|  |    |
|--|----|
| <i>TABLA 1: ETAPAS CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO</i> .....             | 7  |
| <i>TABLA 2: METODOLOGÍA PARA LA FORMULACIÓN DEL PROYECTO</i> ..... | 22 |
| <i>TABLA 3: FASES Y HERRAMIENTAS</i> .....                         | 23 |
| <i>TABLA 4: REQUERIMIENTOS Y DETERMINANTES</i> .....               | 50 |
| <i>TABLA 5: ANÁLISIS DE OBJETO BASÉ</i> .....                      | 55 |
| <i>TABLA 6: ANÁLISIS DE OBJETO TRONCÓ</i> .....                    | 56 |
| <i>TABLA 7: ANÁLISIS DE OBJETO_BRAZO</i> .....                     | 57 |
| <i>TABLA 8: ANÁLISIS DE OBJETO UNIONES</i> .....                   | 58 |
| <i>TABLA 9: ANÁLISIS DE OBJETO ASPERSOR</i> .....                  | 59 |

|  |    |
|--|----|
| <i>TABLA 10:ANÁLISIS DE OBJETO CONECTOR.....</i>       | 60 |
| <i>TABLA 11:ANÁLISIS DE OBJETO MÓDULO.....</i>         | 61 |
| <i>TABLA 12: MATRIZ CICLO DE VIDA DE PRODUCTO.....</i> | 68 |

## ANEXOS

|   |     |
|---|-----|
| <i>ANEXOS 1:COMPARACIÓN PRODUCCIÓN LECHERA.....</i>     | 97  |
| <i>ANEXOS 2:DEMANDA Y CONSUMO DE LECHE.....</i>         | 97  |
| <i>ANEXOS 3:MAPA DE EMPATÍA.....</i>                    | 98  |
| <b><i>ANEXOS 11:CARACTERIZACIÓN DE USUARIO.....</i></b> | 99  |
| <i>ANEXOS 12:FORMATO ENTREVISTA ESPECIALISTA.....</i>   | 100 |
| <i>ANEXOS 13:PLANO CONECTOR DE TRES.....</i>            | 100 |
| <i>ANEXOS 14:PLANO CONECTOR DE CUATRO.....</i>          | 100 |
| <i>ANEXOS 15:PLANO TRONCO.....</i>                      | 103 |
| <i>ANEXOS 16:PLANO BASE.....</i>                        | 104 |
| <i>ANEXOS 17:PLANO BRAZO.....</i>                       | 105 |

## IMAGENES

|  |    |
|--|----|
| <i>IMAGEN 2: GANADO BAJO LA SOMBRA DE UN ÁRBOL MATARRATÓN FINCA COCOLOC EN GUADUAS CUNDINAMARCA.....</i>               | 43 |
| <i>IMAGEN 1 GANADO EN BUSCA DE UN REFUGIO PARA PROTEGERSE DEL SOL FINCA COCOLOC EN GUADUAS CUNDINAMARCA.<br/>.....</i> | 43 |
| <i>IMAGEN 3:BOVINO SEDIENTO RECURRIENDO AL ABREVADERO.....</i>   | 45 |
| <i>IMAGEN 4: BIOSEGURIDAD DEL ABREVADERO NULA.....</i>   | 46 |
| <i>IMAGEN 5:BIOSEGURIDAD DEL ABREVADERO NULA.....</i>  | 46 |
| <i>IMAGEN 6:SKETCHES.....</i>  | 83 |
| <i>IMAGEN 6:SKETCHES.....</i>  | 83 |
| <i>IMAGEN 6:SKETCHES.....</i>  | 83 |

|  |    |
|--|----|
| <i>IMAGEN 6: SKETCHES</i> .....                  | 83 |
| <i>IMAGEN 7: SKETCHES</i> .....                  | 84 |
| <i>IMAGEN 9: CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPO</i> ..... | 88 |
| <i>IMAGEN 10: VALIDACIÓN DE PROTOTIPO</i> .....  | 89 |
| <i>IMAGEN 11: VALIDACIÓN DE PROTOTIPO</i> .....  | 89 |
| <i>IMAGEN 12: VALIDACIÓN PROTOTIPO</i> .....     | 90 |
| <i>IMAGEN 13: VALIDACION PROTOTIPO</i> .....     | 90 |

## **DIDICATORIA**

Todo tiene su tiempo, y todo lo que se quiere debajo del cielo tiene su hora.(Eclesiastés 3:1)

Biblia Reina Valera 1960.

Al dador de la vida y de mi existencia: Señor Jesucristo, mi Dios

A mi compañera entrañable de lucha: Francia Salcedo; Esposa

Al milagro más grande que he podido palpar: Juliana Rodríguez; Hija

Al instrumento que Dios uso para estar en el mundo: Balbina Castillo; Mamá

## **AGRADECIMIENTOS**

Señor Jesucristo te agradezco por permitirme culminar esta etapa de mi vida, gracias a mi amada esposa por su ayuda y comprensión a mi hija por acompañarme en este proceso de formación y comprenderme en mi ausentismo como padre, a mi madre y hermana por todo su apoyo, a mis compañeros con los que iniciamos y logramos terminar, a todos los docentes del programa de Diseño Industrial, quienes compartieron su conocimiento, a mi tutor de grado Juan Sebastián Hernández por su apoyo y comprensión, durante todo este proceso que no solo culmino con un proceso de grado, sino que además se logra en otro proyecto con un gran trabajo de equipo la primera patente del programa de Diseño Industrial como modelo de utilidad de negocio mil y mil gracias a todos y por todo, durante estos largos cien mil kilómetros de recorrido por una meta el de ser “DISEÑADOR INDUSTRIAL”.

## 1. RESUMEN

De acuerdo con el contexto ganadero en los últimos años el calentamiento global es un factor que está afectando no solo a las plantas sino también a los animales que se encuentran expuestos a la radiación solar, el ICA (Instituto Colombiano Agropecuario), en la actualidad está vinculado en la búsqueda de una solución, que pueda ayudar al pequeño productor en la implementación en una solución, que permita controlar este fenómeno asociado al calor que no solo está afectando al ganado sino también los pastos que estos se consumen, el forraje que por la radiación fotosintética<sup>1</sup> se están deshidratando. (Contexto ganadero , 2017)

Este impacto climático está afectando a productores de leche, carne, y reproductores, en el ganado bovino.

Colombia no es ajeno al cambio climático que sufre el planeta. El fenómeno de El Niño que vivió el país durante 2016 afectó seriamente la producción pecuaria ante la ausencia de agua, forrajes y las prolongadas jornadas de sol (Castrillón, 2017)

Esto ha incentivado en los ganaderos grandes como pequeños, la búsqueda de una alternativa para proteger su inversión y en el confort del animal, hasta el momento en Colombia los pequeños productores de ganado bovino no logran reducir este impacto conocido como estrés térmico por calor, que es la sensación que experimentan los animales, pero este no solo depende de la temperatura ya que está asociado a factores como: el de la temperatura ambiente, la humedad relativa, la ventilación, y la radiación solar,

---

<sup>1</sup> También se denomina Radiación Fotosintéticamente Activa y hace referencia a la cantidad de radiación que es capaz de producir actividad fotosintética en las plantas y otros organismos fotosintéticos como microalgas y bacterias. El rango de longitudes de onda está comprendido aproximadamente entre los 400 y los 700 nanómetros

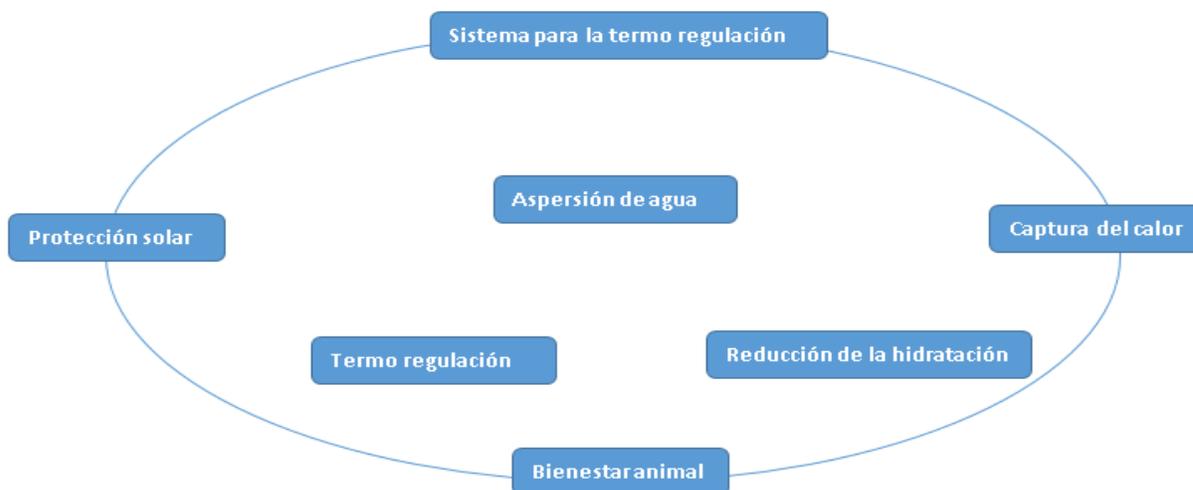
La vaca es un animal que se encuentra en un estado de bienestar en un rango de temperaturas que va desde los 6° C los 22° C, empezando a desencadenar la situación de estrés cuando la temperatura sobrepasa los 26 ° C (Campo Galego, 2017).

El estrés asociado al calor, hace que el bovino se vea afectado en la producción de sus derivados: como la leche, carne, y la reproducción, afectando la rentabilidad del productor ya que él depende del animal, pero aún este no cuenta con una solución, que le permita confortar el estrés asociado al calor como una de las variables de las establecidas por la OIE.

los principios de la OIE sobre el bienestar animal también mencionan las archiconocidas (cinco libertades), que se publicaron en 1965 para describir el derecho al bienestar que tienen los animales que se encuentran bajo el control del ser humano (OMSA, 2018)

Estos principios permiten dentro de que la producción de animales dedicados a la comercialización industrial, puedan estar protegidos por las normativas internacionales como las locales y garanticen mejores productos para la comercialización de los mismos en beneficio de toda la cadena de valor que comprende esta industria hasta llegar al consumidor final como el actor principal de la rentabilidad del negocio.

El bienestar animal es un factor de relevancia dentro del entorno de especies pecuarias, y en Cundinamarca especialmente en la región de Guaduas Cundinamarca no es ajena a la búsqueda de una solución que permita la vinculación de diferentes disciplinas en la reducción del estrés térmico en el ganado bovino.



*Fuente: Elaboración propia (2018)*

**Gráfico 1 Como actúa un sistema en protección del ganado - Dinámica para la protección del ganado**

Esto favoreció la formulación y las conclusiones para tomar decisiones desde el diseño donde se construye una propuesta objetual que permitirá la interacción entre el hombre y el animal acorde a sus necesidades dentro del contexto y el hábitat compartido dando una posible solución a la problemática que se tiene en el momento del estrés térmico en el ganado bovino mediante la aplicación de metodologías como la Milton y Rogers basada en los ciclos iterativos para la validación de los prototipos hasta llegar a un solo prototipo que reúne las mejores condiciones hasta llegar a materializarse como un posible producto, como respuesta a una necesidad que se tiene en dos vías la del productor mejorando en cierta manera su rentabilidad, como también la del bovino mejorando su bienestar ya que no tiene como hacer una termo regulación de forma natural dependiendo del hombre para realizar esta función de comportamiento etológico.

## **2. PALABRAS CLAVES**

Ganadería, Sostenibilidad, Silvicultura, diseño modular, Sistema de productos

### 3. MÉTODO GENERAL

#### **Planteamiento de la necesidad, problemática y/o oportunidad**

La ganadería en Colombia se constituye en un factor que le apuesta al crecimiento en los diferentes sectores donde se posiciona entregando como resultados de favorabilidad al productor e incentivando el consumo de la proteína roja y el consumo de la leche y sus derivados como una alternativa en la dieta alimenticia en los hogares colombianos.

La Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN) se ha propuesto ubicar a Colombia entre los 10 productores y 5 exportadores de carne a nivel mundial en el 2032. Para finales de 2017 el sector agropecuario representó el 7,1% del PIB de Colombia. Contrastando esto, en los últimos cinco años el consumo de proteínas en el país sudamericano ha tenido un crecimiento constante, debido a una diversificación en la oferta alimentaria, dicen los gremios. Así, en 2017, cada colombiano consumió 67,4 kilos de carne, superando a los 53 kilos que consumió en 2012. (Cedeño, 2018)

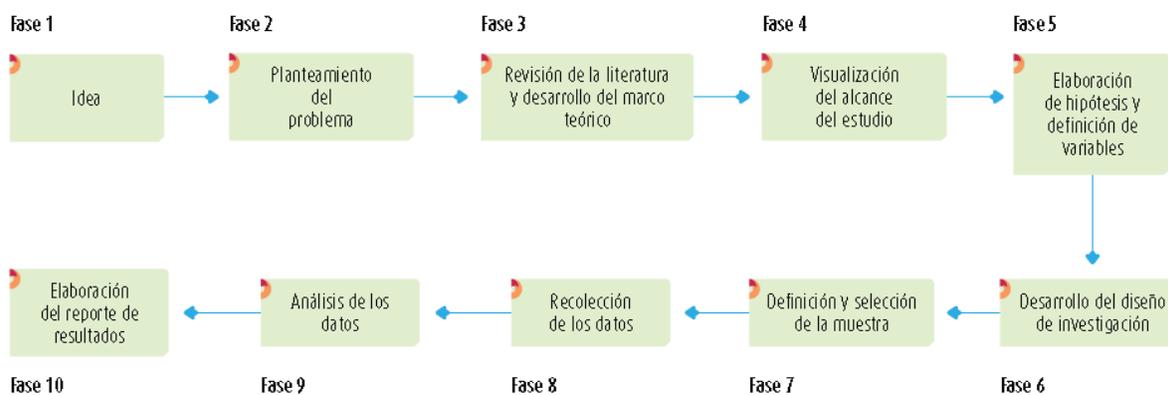
Esto es favorable siempre que se cuente con alteraciones que intervengan el bienestar de los animales, ya que el fenómeno del niño como lo ocurrido durante el año 2016 donde esta temporada afecta en gran parte la producción de leche llevando a los pequeños productores tener reducción de leche en sus hatos.

En la actualidad para los pequeños productores no se han desarrollado alternativas que puedan ser de ayuda para la protección de sus ganados en la reducción del estrés térmico

asociado al calor, es desde esta oportunidad que se pretende dar una posible solución que integre el Diseño Industrial como una disciplina que crea interacciones entre el ser humano, el ganado bovino y el sistema a desarrollar como una alternativa en la reducción de este fenómeno asociado al calor.

Este trabajo de investigación es desarrollado mediante un proceso de fases como lo plantea Sampieri, H donde se toman como referencia y se plantea un seguimiento al proyecto.

**Gráfico 2 Fases de la investigación de un proyecto**



**Sampieri, H (2014). Metodología-de-la-investigación-sexta-edición**

De acuerdo con el gráfico de Hernández Sampieri para el proyecto se toman cinco aspectos donde se trabajan dentro del proyecto de la siguiente forma de acuerdo a la necesidad del proyecto.

*Tabla 1: Etapas construcción del proyecto*

| <b>Etapas del proyecto</b>  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| <b>Inicio</b>   | <b>Planificación</b>   | <b>Ejecución</b>   | <b>Seguimiento</b>   | <b>Cierre</b>  |
| Con la información obtenida de la investigación a través de entrevistas a expertos de medicina veterinaria, y del pequeño productor, visitas de campo, se da el inicio de la materialización de la idea en propuestas y alternativas para la ejecución de la materialidad del proyecto. | Se realiza una exploración a través de sketches para visualizar de qué forma se logra obtener un acercamiento a un posible prototipo formal y funcional. | Partiendo de la elaboración de estos sketches se da inicio a posibles visualizaciones de carácter de preingeniería en la elaboración de piezas hechas a partir del uso del software. Realización de la materialización de las piezas partiendo de la información que arrojó el uso del software. | Puestas en marcha en la validación de los prototipos dentro del contexto. Evaluación del desempeño obtenido y retro alimentación para ajustes del prototipo. | Luego de la validación de los prototipos, se finaliza con la visualización de la manufacturabilidad del producto. Planos de producto, fichas técnicas etc. |

*Fuente: Elaboración propia (2018)*

### **Pregunta de investigación**

¿De qué manera a través del Diseño Industrial se puede obtener un producto que pueda contribuir en el bienestar animal del ganado bovino en la región de Guaduas Cundinamarca que permita al pequeño productor disminuir el estrés térmico como una de las variables del bienestar animal prioritarias en la región?

### **Justificación**

Este proyecto nace a partir de intereses personales y de la investigación de la línea de Desarrollo y Gestión Tecnológica del grupo Ciudad, Medio Ambiente y hábitat popular de la Facultad de Artes.

Las condiciones climáticas extremas afectan de manera significativa la salud de los animales expuestos a cielo abierto donde su productividad se puede ver afectada significativamente en pérdida de hasta un 50% en la producción de leche por la exposición directa y continua de los rayos solares.

Para producir 1 litro de leche se requieren de 2.5 a 5 litros de agua, por esta razón es indispensable garantizar agua de óptima calidad y disponible durante todo el año, proteger las fuentes del líquido y evitar la contaminación, son una prioridad.

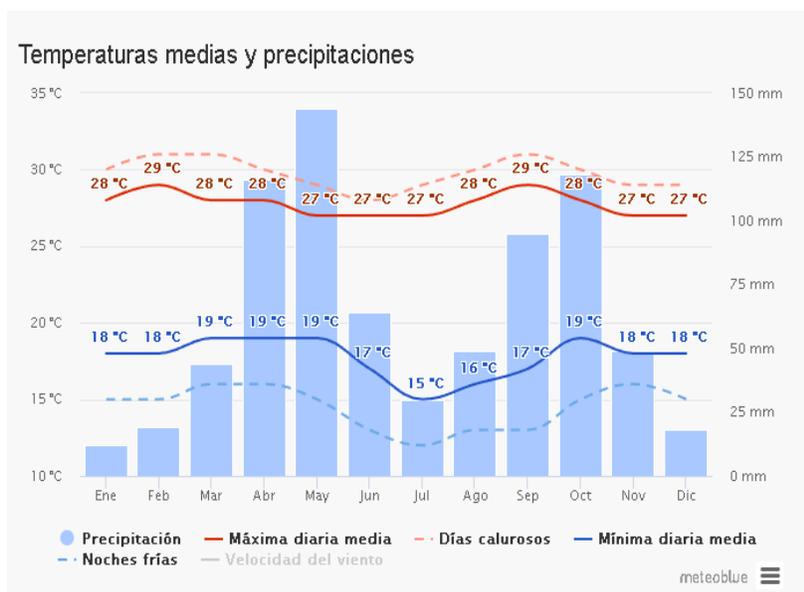
(contextoganadero, 2018)

El cambio climático en Colombia ha sido un factor que ha modificado la forma de vivir en muchos de los municipios del país como también ha afectado el ganado bovino en diferentes departamentos de Colombia:

“Por ejemplo, Bogotá, conocida por ser la “nevera”, alcanzó a registrar en los últimos días 23° de temperatura, es decir, 10 grados por encima del promedio habitual, y Armero (Tolima) registró la mayor temperatura con 36,2°, seguido de Puerto Salgar (Cundinamarca), con 40,4°, y Saldaña (Tolima), con 40,2°”. (Redacción Nacional, 2015).

Este comportamiento climático en el país ha afectado en Colombia diferentes municipios uno de ellos Puerto Salgar (Cundinamarca) que es un municipio limítrofe con Guaduas. Estas oleadas de intenso calor han modificado en el ganado bovino sus comportamientos naturales; Guaduas (Cundinamarca) según la (meteoblue, 2018) no es la excepción y es un lugar donde ya se presentan temporadas de calor que están por encima de los 29°, esto asociado al calentamiento global por el deterioro de la capa de ozono.

Resulta de especial interés estudiar el estrés térmico y el tipo de conducta que tiene en la actualidad la ganadería bovina en la región de Guaduas, frente a esta problemática y a partir de ahí adoptar una posible solución que permita confortar el estrés asociado al calor en la generación de productos desarrollados por medio del diseño donde se tenga en cuenta la relación del hombre con el animal y el espacio que estos comparten en común (meteoblue, 2018)



*Ilustración 1: Temperaturas medias y precipitaciones*  
*Fuente: (meteoblue, 2018)*

Esta investigación surge de identificar la necesidad en los pequeños productores de leche en la región de Guaduas en buscar reducir este impacto de calor en el ganado aportando al bienestar y el confort animal, con la vigencia del decreto de ley 2113 del 15 de diciembre de 2017, se adopta una estrategia en el beneficio de especies de producción del sector agropecuario donde así mismo se hace énfasis en nueve definiciones o requerimientos generales en su aspecto como productor bovino (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL , 2017).

Con esto se busca tener una mejora confort y un control de una de las variables del bienestar animal para garantizar el producto del ganado bovino en una de las partes de la cadena de valor satisfaciendo con calidad al consumidor final, debido a que hasta el momento no se evidencia ninguna solución en beneficio de los productores y los animales por consiguiente, y de

acuerdo a lo investigado se logra concluir que: se puede intervenir desde el Diseño Industrial aportando una solución dentro del bienestar animal.

La ganadería continúa siendo el sector estandarte de la economía en Colombia. Según el Banco de la República, durante el 2016 esta fue “la industria que construyó al país”, teniendo en cuenta aspectos como la agremiación, innovación, sostenibilidad y las políticas nacionales. (REDACCIÓN EL TIEMPO, 2017)

### **Metodología ciclos iterativos para formulación del proyecto**

Teniendo como base que la metodología hace referencia a un conjunto o sistema de métodos, principios y reglas para regular una determinada disciplina, como en las artes o las ciencias; la metodología usada será estructurada y basada en el Método de ciclos iterativos donde se podrá pasar por diferentes etapas como el observar, aprender, preguntar, fabricar, prototipo, comprobar, evaluar, seleccionar, y comunicar.

Esta metodología basada en un ciclo iterativo con cuatro fases permitirá que se pueda validar y ajustar el proceso hasta llegar a un producto terminado teniendo en cuenta el usuario como parte del proyecto. (Milton, 2013)

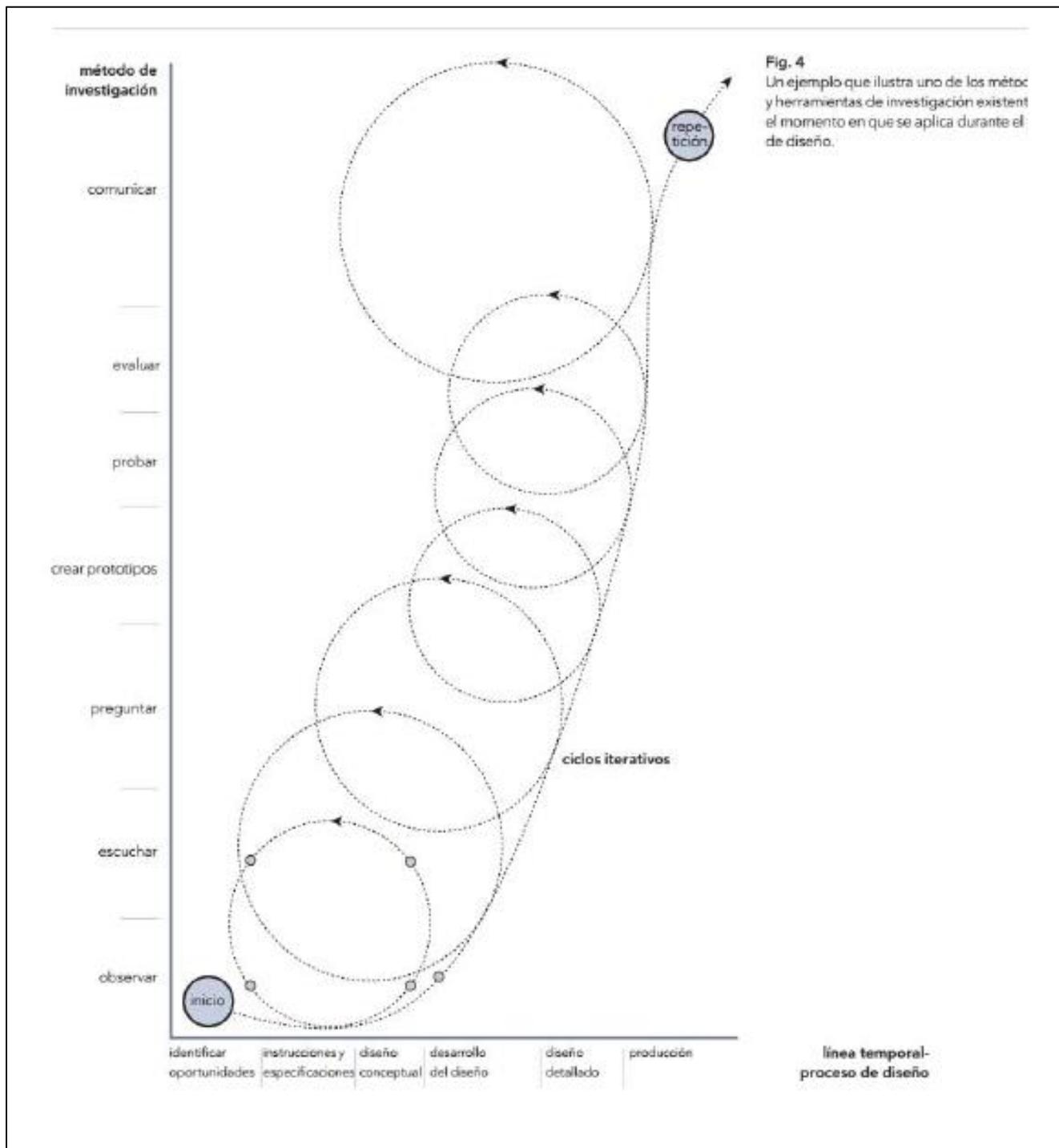


Fig. 4  
Un ejemplo que ilustra uno de los métodos y herramientas de investigación existentes el momento en que se aplica durante el de diseño.

Ilustración 2: Metodología de ciclos iterativos

Fuente: (Milton & Rogers 2013)

Fuente: Elaboración propia (2018)

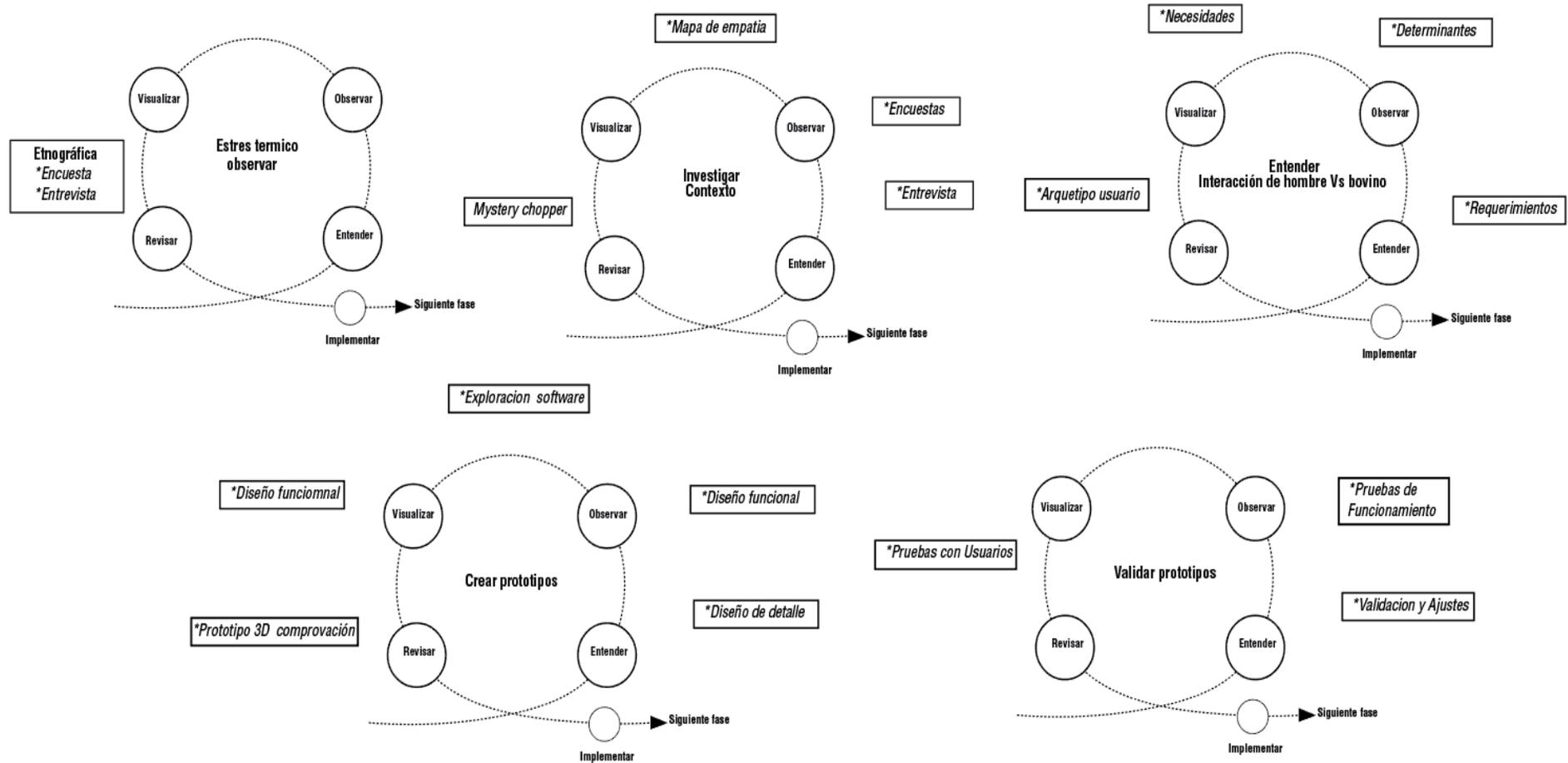


Ilustración 3: Ciclos de iteración ajustados al proyecto

Para poder desarrollar cada uno de los aspectos, dentro de las iteraciones de la investigación de diseño, es necesario tener en cuenta las definiciones de cada una de las fases del proceso, las cuales explicaremos a continuación:

**Entender:**

De la problemática que afronta el ganado bovino en la región de guaduas Cundinamarca se puede entender que de diferentes disciplinas se ha logrado llegar a la configuración de una posible solución, pero estas no vinculan la interacción entre el hombre y el animal además que estas no logran estar acorde con el factor de asequibilidad por parte del pequeño productor.

**Observar:**

Se puede determinar que dentro de esta fase se identifican aspectos que no se han solucionado, en donde el factor humano cuenta con un papel muy importante, no solo se trata de dar una solución de aspecto estructural, sino es el de contar con el factor humano como el actor principal en la interacción del sistema, siendo esta una actividad compartida en conjunto con el pequeño productor, ya que el contexto que los rodea carece de sombrero en donde se logre la termo regulación del ganado.

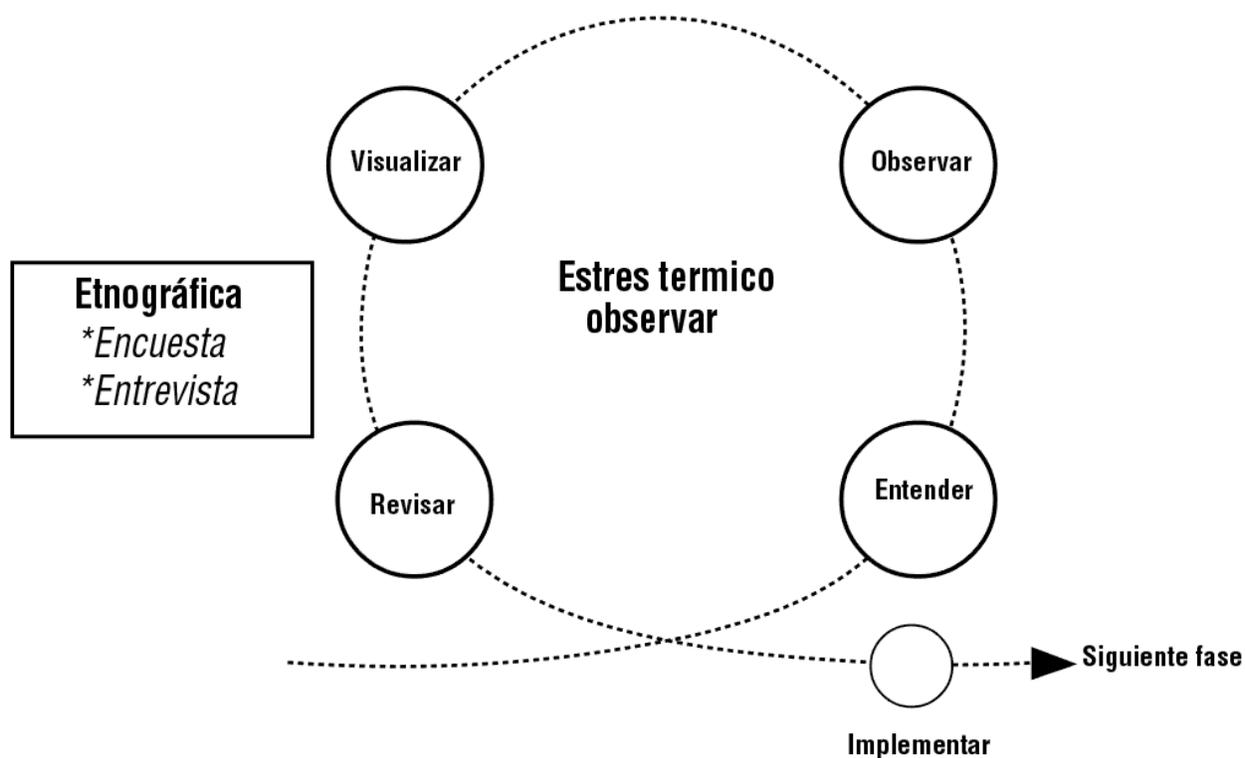
**Visualizar:**

Al materializar una posible solución hace que este tipo de problemática se encuentre una respuesta más humanista, en donde se logra vincular los dos actores que se necesitan entre si ya que si el bovino cuenta con bienestar animal el pequeño productor puede contar con una mejor calidad del producto, para ser entregado de forma masiva y para poder obtener una buena remuneración de este.

**Revisar:**

Comprender esta problemática dentro de lo propuesto es tener en cuenta que no es la única posible solución a este tipo de problema, y es factible que en la interacción con otras disciplinas se logre reducir más este problema del estrés térmico en el ganado bovino.

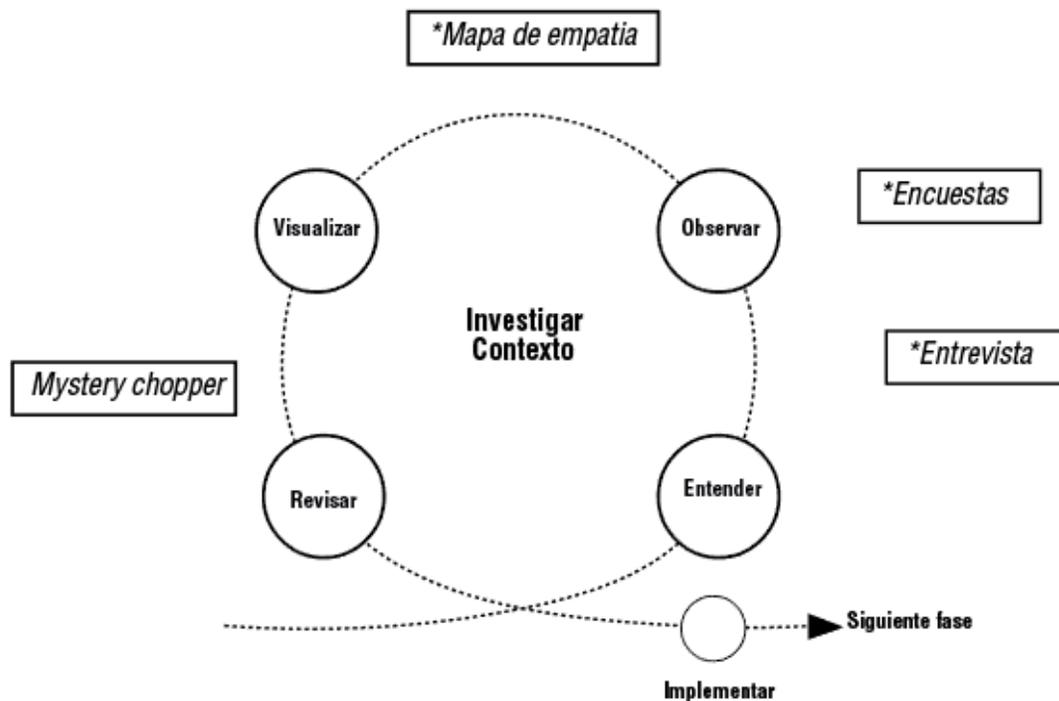
*Ilustración 4: Esquema circular iterativo del estrés térmico*



*Fuente: Elaboración propia (2018)*

Como resultado de esta en el acompañamiento al pequeño productor se evidenció que los bovinos de esta región están sufriendo de estrés térmico, y de acuerdo a los resultados de la herramienta implementada se da el paso siguiente en el círculo iterativo para dar continuidad al proyecto de acuerdo a el comportamiento etológico del bovino que se evidencian en los potreros sin la protección solar.

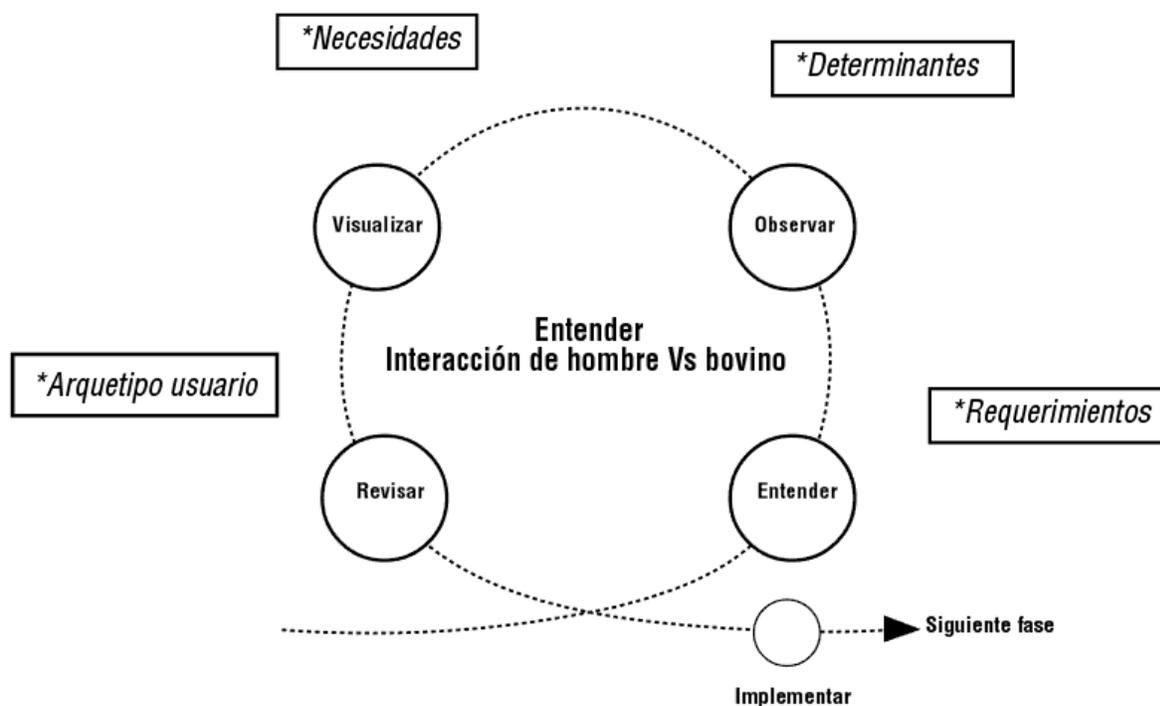
Ilustración 5: Esquema circular iterativo investigar contexto



Fuente: Elaboración propia (2018)

El contexto de estudio evidencia tanto la falta de sistemas naturales de sombrero en las zonas de pastoreo, como la posibilidad de brindarle al ganado un confort en las horas más cálidas, existe en algunos pequeños productores la falta de interés por encontrar una solución a esta problemática, por el costo que algún sistema a implementar pueda tener ya que en este momento su rentabilidad se vería expuesta en la adquisición de un sistema que no se ha visto en ningún lado ya implementado.

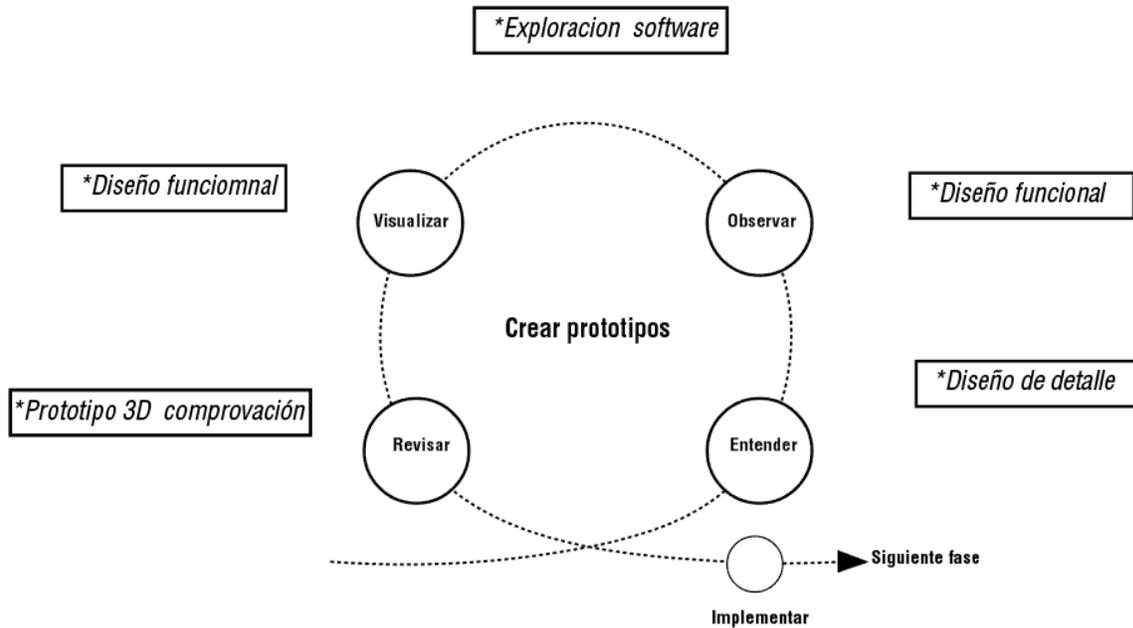
*Ilustración 6: Esquema circular iterativo interacción hombre VS bovino*



*Fuente: Elaboración propia (2018)*

Dentro del hábitat compartido el usuario no solo es el hombre sino también el bovino al tomar los requerimientos y las determinantes, que se hacen en doble vía ya que el sistema a implementar como una posible solución del estrés térmico debe de cumplir y satisfacer las necesidades del hombre Vs el bovino en hábitat compartido y desde el arquetipo se entiende al usuario mejorando la comunicación con el objeto de acuerdo a su uso. Para la satisfacción de las necesidades que se toman de las entrevistas y la observación del contexto.

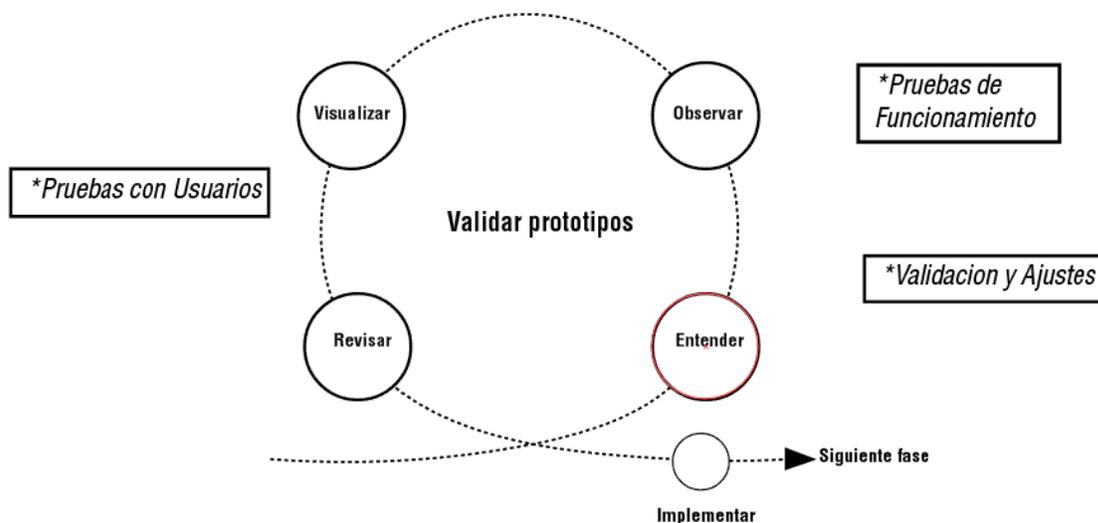
*Ilustración 7: Esquema circular iterativo creación de prototipos*



*Fuente: Elaboración propia (2018)*

En la primera exploración y acercamiento a la materialización del proyecto se realiza una validación formal y estructural desde el uso del software con el objetivo de entender la interacción del hombre con el objeto para tomar decisiones pertinentes en el diseño por la materialización de los prototipos y pasar al diseño de detalle funcional.

*Ilustración 8: Esquema circular iterativo validación de prototipos.*



*Fuente: Elaboración propia (2018)*

La validación de los prototipos generó ajustes a la forma de algunos componentes del sistema donde se realizan ajustes, para desarrollar el prototipo en su funcionamiento se somete a pruebas de campo con los bovinos y la interacción del hombre buscando una relación entre los dos actores vinculados dentro del sistema, para la reducción del estrés térmico del ganado bovino.

## **Mapa de empatía**

Se hace uso de esta herramienta para comprender a las personas vinculadas dentro del contexto del bovino, y para validar desde un enfoque de percepción y aceptación del producto generando actividades como hágalo usted mismo, como lo ve, que siente, como lo percibe y así poder perfilar el producto al mercado de una forma asertiva (ver anexó3).

## **Entrevista semiestructurada**

Médico veterinario: Se desarrolló una entrevista semiestructurada con un profesional en el manejo de especies pecuarias bovinas, para determinar los diferentes aspectos que denota el bovino al enfrentarse al estrés térmico conociendo que tipos de métodos usa el animal para controlar este fenómeno y como realiza una termo regulación efectiva dentro del contexto que lo rodea.

Este médico veterinario radicado en esta región conoce de cerca la problemática porque él ha estado vinculado desde CORPOICA buscando una solución en beneficio de los pequeños productores para proteger el ganado pero que hasta el momento no lo ha logrado. concluye que es muy importante encontrar una solución a esta problemática ya que cada día que pasa al llegar las temporadas de calor son más intensas a través de lo transcurrido de los años ver (ver anexo 5)

Pequeño productor: Se desarrolló una entrevista semiestructurada a diferentes pequeños productores de ganado bovino lechero con el objetivo de conocer como el reconocía los factores asociados al calor que presenta el ganado cuando este se expone a temperaturas superiores a los 25° y de qué forma este pequeño productor ayuda al ganado a termo regularse para reducir el estrés térmico.

En la mayoría de estos saben y conocen parte de este tipo de problema que el ganado se

está enfrentando, en diferentes ocasiones se han encontrado con capacitaciones por parte de la UMATA algunos conocen cuales son los síntomas que el ganado empieza tener al enfrentarse a elevadas temperaturas pero que en muchos casos lo único que tratan de hacer es que no le falte el agua al ganado, para ellos realizar una obra civil como una infraestructura se sale del presupuesto que ellos pueden tener.(ver anexo 5)

#### 4. METODOLOGÍA PARA LA FORMULACIÓN DEL PROYECTO

Tabla 2: Metodología para la formulación del proyecto

| PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN   | OBJETIVO GENERAL   | OBJETIVOS ESPECÍFICOS   | VARIABLE A ANALIZAR  | RESULTADO ESPERADO<br>HERRAMIENTAS A APLICAR  |
|---|--|---|--|---|
| ¿Cuál es la situación del ganado bovino lechero en el municipio de Guaduas Cundinamarca expuesto al estrés térmico que busca una solución que permita al pequeño productor confortar el estrés térmico como una de las variables del bienestar animal prioritarias en la región a través del diseño industrial? | Contribuir en el bienestar animal del ganado bovino en la región de Guaduas Cundinamarca mediante una solución que permita al pequeño productor confortar el estrés térmico como una de las variables del bienestar animal prioritarias en la región a través del diseño industrial. | Identificar los factores que causan el estrés térmico en los diferentes contextos donde se encuentra el ganado bovino en la región de Guaduas Cundinamarca.                       | Estrés térmico (variable dependiente)  | Matriz de análisis de temperatura del ganado (temperatura, factores de impacto, soluciones actuales, posibles implementaciones)             |
|   |  | Reconocer las interacciones que vinculan al ganado con el productor al momento que el ganado evidencia síntomas de estrés asociado al calor.                                      | Contexto espacial, físico Guaduas (variable independiente)                                   | Caracterización de la región (levantamiento fotográfico)<br>Caracterización de los ganaderos (Cuadro de empatía)                            |
|   |  | Diseñar un producto de acuerdo a los requerimientos y necesidades donde se vinculen la interacción del pequeño productor con el ganado bovino en la reducción del estrés térmico. | Grado de conocimiento del factor que causa la temperatura alta (variable dependiente)        | Aplicación de cuestionario con preguntas dicotómicas cerradas.<br>(Qué tipo de conocimiento se tiene en el manejo de este tipo de factores) |
|   |  |   | Vínculos proxémicos realización de estudio de caso con entrevistas. (variable independiente) | Grupo focal<br>(Identificar qué tipo de vínculo afectivo se tiene)  |
|   |  |   | Que tipos de artefactos existen que reduzcan el calor (variable dependiente)                 | Benchmarking<br>(Caracterización de las posibles formas que se usan para la termo regulación)   |
|   |  |   | Cuanto puede llegar a costar la implementación del beneficio (variable independiente)        | Matriz Costo beneficio<br>(identificación, del tipo de tecnología que más beneficia)  |

Fuente: elaboración propia (2018)

*Tabla 3: Fases y herramientas*

| <b>Objetivo General</b>  |               |  |  |
|--|---------------|--|--|
| Contribuir en el bienestar animal del ganado bovino en la región de Guaduas Cundinamarca mediante una solución de diseño industrial que permita al pequeño productor disminuir el estrés térmico como una de las variables del bienestar animal prioritarias en la región. |               |  |  |
| <b>Objetivos Específicos</b>   | <b>Fase</b>   | <b>Herramienta</b>                       | <b>Definición</b>  |
| Identificar los factores que causan el estrés térmico en los diferentes contextos donde se encuentra el ganado bovino en la región de Guaduas Cundinamarca.  | Observación   | Etnográfica<br>Encuesta                  | Observar la actividad de los productores en su entorno cotidiano.<br>Conjunto de preguntas dicotómicas estructuras cerradas. |
|  | Investigativa | Mapa de empatía                          | Permite entender a los posibles clientes, definiendo su gusto, sus actividades, tendencia, etc.                              |
| Reconocer las interacciones que vinculan al ganado con el productor al momento que el ganado evidencia síntomas de estrés asociado al calor.   | Comprensión   | Arquetipo de usuario                     | Entrega información clara para el diseño del producto  |
|  |               | Herramienta personas                     | Personas supuestas que son creadas a partir observaciones reales para la ubicación de los usuarios.                          |
| Diseñar un producto de acuerdo a los requerimientos y necesidades donde se vinculen la interacción del pequeño productor con el ganado bovino en la reducción del estrés térmico.  | Prototipito   | Diseño de detalle                        | Etapa analítica y creativa, generación de dimensiones, especificaciones etc.   |
|  | Validación    | Pruebas con usuarios dentro del contexto | Evaluación del producto personal o grupal.   |

*Fuente: elaboración propia (2018)*

Esta implementación metodológica permitió el desarrollo del prototipo de una forma asertiva entendiendo al usuario como persona y entender el usuario como animal tomar estos dos como actores vinculados en una solución para satisfacer la necesidad que se tiene dentro del entorno donde estos habitan.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Contribuir en el bienestar animal del ganado bovino en la región de Guaduas Cundinamarca mediante una solución de diseño industrial que permita al pequeño productor disminuir el estrés térmico como una de las variables del bienestar animal prioritarias en la región.

### **Objetivos Específicos**

- ✓ Identificar los factores que causan el estrés térmico en los diferentes contextos donde se encuentra el ganado bovino en la región de Guaduas Cundinamarca.
- ✓ Reconocer las interacciones que vinculan al ganado con el productor al momento que el ganado evidencia síntomas de estrés asociado al calor.
- ✓ Diseñar un producto de acuerdo a los requerimientos y necesidades donde se vinculen la interacción del pequeño productor con el ganado bovino en la reducción del estrés térmico.

## 5. MARCO DE REFERENCIA

### Antecedentes

En la actualidad solo aquellos productores que están vinculados a la producción de manera industrial son los que disponen de gran cantidad de dinero y fácilmente logran comprar dispositivos portables importados, o logran desarrollar sistemas como sombríos artificiales conformados por estructuras de metal y hormigón donde la automatización de los procesos productivos hace que el animal esté en condiciones diferentes a las establecidas desde el bienestar animal.

Estos establos donde llevan el gado para ordeñarlo manteniéndolo hidratado, refrescándolo con baños de agua para luego llevarlo nuevamente a los potreros donde estos continúan con su ingesta alimenticia.

Pero en estos por el uso de motores hacen que el estrés de animal se manifieste de forma masiva ya que de acuerdo con la etóloga y zoóloga Temple Grandin el ganado bovino es un tipo de animal muy susceptible a presencia de ruido y de sombras.

La producción ganadera es un importante sector de la industria mundial, generando una gran rentabilidad dentro de las economías de los países, el aumento de la producción de ganado ocupa una gran cantidad de territorio en el mundo para satisfacer la demanda de productos derivados de estos como: lácteos, cueros, material genético etc.

La producción y el consumo de productos de origen animal han experimentado un rápido crecimiento en todo el mundo y se prevé que continuarán aumentando.

Mientras que los sistemas ganaderos tradicionales contribuyen a los medios de vida del 70 % de la población rural pobre del mundo, son las nuevas empresas en gran escala con tecnología avanzada y que comercian en el mercado internacional

las que cada vez en mayor medida satisfacen la demanda de carne, leche y huevos de unos mercados en rápido crecimiento (FAO, 2018).

De acuerdo a la FAO este crecimiento hace más dinámico la economía de un país debido a que esta es una de las industrias que más aportan al movimiento en indicadores como el Producto Interno Bruto<sup>2</sup> (PIB) del mercado interno de un país como es el caso de Colombia siendo este sector uno de los que más aportes otorga a la nación.

Este escenario de producción se refleja a nivel económico favorable, pero existe otra variable relevante dentro de este contexto que afecta principalmente al ganado y al productor, que es: el estrés térmico asociado al calor.

La mayor parte del ganado del mundo poco más de la mitad, para ser más exactos vive en lugares donde la temperatura y la humedad son altas. Pero el cambio climático promete volver aún más calientes estas zonas, un escenario que, posiblemente, afectará la producción de carne del mundo Por esta razón, el gobierno de Estados Unidos le otorgó una beca de US\$73.000 a investigadores del departamento de Ciencias Animales de la Universidad de California, para que desarrollen una nueva raza de vaca resistente a estas variaciones extremas en el clima mundial. (El espectador , 2017).

Esta problemática de estrés por calor en el ganado bovino es un escenario que evidencia que no tan solo desde las ciencias animales se puede tener una solución a esta problemática, sino

---

<sup>2</sup> Es el total de bienes y servicios producidos en un país durante un período de tiempo determinado. Incluye la producción generada por nacionales residentes en el país y por extranjeros residentes en el país, y excluye la producción de nacionales residentes en el exterior.

que desde otras disciplinas se puede llegar a un diseño de producto o una propuesta objetual donde la interacción con los productores y ganado estén vinculadas, entorno a una actividad dentro de un hábitat compartido.

### **Contexto nacional**

Colombia es uno de los países latinoamericanos con el mayor potencial en la producción de proteína roja, trabajo que transversalmente se hace con países como Chile, y Argentina; en Colombia existe una gran variedad de ganado bovino que es el protagonista de la economía actual del país que durante los últimos años su crecimiento dentro de la industria en el sector agropecuario aporta más a una de las variables que contribuyen al PIB interno del país

la ganadería colombiana equivale a 2,1 veces el sector avícola, 3 veces el cafetero, 3,1 veces el floricultor, 4,4 veces el porcícola, 5,3 veces el bananero y 8 veces el Palmicultor. Además, genera 810.000 empleos directos que representan el 6 por ciento del empleo nacional y el 19 por ciento de la ocupación en actividades agropecuarias, reportó José Félix Lafaurie, presidente de la Federación Colombiana de Ganaderos (Fedegán) (Portafolio, 2017).

De acuerdo con el portafolio este panorama es un buen indicador que favorece el mercado nacional donde Cundinamarca ocupa el sexto lugar en producción de carne dentro del país y está en un promedio de 2.4 millones de litros de leche por día, pero que en la temporada del fenómeno del Niño<sup>3</sup> del año 2016 se vio afectada. “Finalizados los 2 primeros meses de

---

<sup>3</sup> Este fenómeno tiene un gran impacto en los vientos, la temperatura de la superficie marina, y las pautas de precipitación del Pacífico tropical. En el caso colombiano en las regiones Caribe, Pacífico y Andina, El Niño se asocia a bajas cantidades de lluvia y

2016, en lo que predominaron las altas temperaturas, las 4 cuencas lecheras de Colombia reportan una reducción láctea entre un 30 y 50 %” (Contexto Ganadero, 2016).

Por lo tanto y de acuerdo al Contexto Ganadero en el departamento de Cundinamarca es un municipio vulnerable a este tipo de fenómenos climáticos.

### **Contexto regional**

Guaduas es un municipio que está dedicado al trabajo de la ganadería en un 85% de las veredas del municipio (Cundinamarca, 2012), este contexto regional también se ve afectado por el cambio climático como rige en gran parte del país con la temporada de calor, o fenómeno del niño Guaduas puede contar con una temperatura promedio de 28° en temporadas continuas de calor donde los productores de ganado se han afectado por este tipo de fenómenos meteorológicos, ellos están en la búsqueda de alternativas por intermedio de los organismos oficiales del estado para que les ayuden para no perder sus bovinos.

Ya que estos al estar dentro de esta temperatura también sufren de estrés por calor viéndose afectados en la producción de leche, carne, y reproductores, dentro de este escenario se desarrollará este proyecto donde se desea generar desde el diseño una solución tecnológica dentro de la innovación del sector agropecuario ya que en la actualidad no se encuentra producto alguno que desde el diseño permita al pequeño productor reducir el estrés por calor en el ganado bovino.

---

un ligero aumento de la temperatura. Las condiciones climáticas regionales y locales pueden agravar los efectos de El Niño o, por el contrario, neutralizar sus efectos

## **Consumo de leche en Colombia**

Este tipo de alimento es en cada hogar la fórmula especial para grandes y pequeños ya que hoy en día podemos tener gran variedad de tipo de tipos de leche disponibles en la mesa, y podemos acceder también a diferentes tipos de derivados que se extraen directamente de la leche, este consumo por este tipo de alimento está teniendo a Colombia en un buen promedio por consumo.

Pasan los años y la popularidad de la leche continúa. Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, en el mundo seis mil millones de personas la consumen. La cifra en Colombia, llegó a ser de 140 litros (al año, por persona), de acuerdo con la Asociación Colombiana de Procesadores de Leche (Asoleche). Uruguay (239 litros), Argentina (200) y Brasil (160), lideran en la región. (elcolombiano, 2018)

De acuerdo con lo registrado en el colombiano este consumo obedece a una buena calidad entregado por los productores donde se espera que este consumo tenga un aumento, así como sus derivados y se promueva más el trabajo de los productores (ver anexo 1).

## **Estado del arte**

Siendo el estado del arte la recopilación de información retomada de diferentes fuentes bibliográficas de diferentes posturas y disciplinas para la resolución de un problema en donde también se encuentran hallazgos de forma virtuales y analógicas, locales e internacionales, para la construcción de un documento de investigación asumiendo una postura crítica de las cuales proporcionan una información delimitada por 4 preguntas: ¿Quién? ¿Cuándo? ¿Qué? ¿Dónde?, respuestas que se obtienen directamente de la investigación.

## **Normativa y legalidad**

Decreto ley 2113 del 15 de diciembre de 2017. encontrar una ruta desde la cual, el diseño pueda identificar y analizar las variables asociadas al bienestar animal, específicamente en el ganado bovino lechero y proponer soluciones asociadas a las interacciones entre el pequeño productor y los animales es uno de los retos fundamentales de este trabajo, porque como lo menciona la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA):

El bienestar animal es el modo en que un animal afronta las condiciones en las que vive” los principios de la OIE sobre bienestar animal también mencionan las archiconocidas “Cinco libertades”, que se publicaron en 1965 para describir el derecho al bienestar que tienen los animales que se encuentran bajo el control humano (OMSA, 2018)

Así entonces, y teniendo en cuenta las condiciones de bienestar se pueden asociar a la incorporación de artefactos que intervengan en las interacciones del humano con el animal, estableciendo mejoras en el vínculo mismo y garantizando que los análisis se construyan desde variables socioculturales, dado que, éstas se podrían consolidar como transformadoras de las dinámicas en el desarrollo de este escenario agropecuario.

De acuerdo con lo establecido por la (OMSA) en Colombia el ganado bovino no goza de bienestar animal y solo hasta el año 2017 se estableció el decreto ley 2113 del 15 de diciembre, en el cual se define como normativa el bienestar en las especies de producción dentro del sector agropecuario.

Con la aprobación de este decreto ley 2113 se abre la oportunidad de intervenir por medio de artefactos o productos para el bienestar animal en Colombia. “las disposiciones contenidas en el presente decreto serán aplicables a todas las personas naturales o jurídicas que desarrollen actividades de producción de especies animales, de conformidad con su sistema productivo” (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL , 2017)

### **Bienestar animal como concepto general**

De acuerdo con (fraser,2006) el trabajo que los bovinos ejercían, en tiempos pasados estaban en mejores condiciones de bienestar animal que la actual, ya que estos fueron adaptados como animales domésticos, para luego convertirse en animales de actividad económica donde desempeñaron papeles fundamentales en la economía de la granja, además de ser los instrumentos donde los niños aprendían de la educación moral y el sentido de la responsabilidad al ocuparse de ellos en el cuidado de los alimentos, como el de asistirlos en el corral a la hora de la recogida, donde se usaban métodos tradicionales para el cuidado de los animales realizando las tareas cotidianas ya que de estos bovinos dependía el trabajo de toda una familia en el campo. (Fraser, 2006)

### **Sector pecuario ganadero**

Con el aumento del ganado para la satisfacción de la alimentación del hombre se origina la ganadería extensiva que con lo transcurrido del tiempo está afectando a su paso un sin número de especies animales, anfibios, afectando todo un contexto geográfico sin importar que esto ocasione un desequilibrio ambiental en el ecosistema como lo menciona (Mongabay L, 2017).

“Sin embargo, el establecimiento de la ganadería en el territorio colombiano tiene un alto costo ambiental. Pérdida de hábitats naturales, fragmentación de ecosistemas y disminución

en la productividad de los suelos se cuentan dentro de las consecuencias del modelo ganadero que actualmente prospera en el país” (Mongabay Latam, 2017).

Por lo tanto se infiere que estas condiciones permiten que la búsqueda de la productividad vayan en detrimento de los territorios, en un principio porque la deforestación y la tala de árboles en el deterioro de los ecosistema, Esta desalineación del ambiente como escenario y factor transformador se convierte en una de las problemáticas de las siguientes décadas, por tanto las acciones alrededor de la mejora de estas condiciones contribuyen a modificar el rumbo negativo de este escenario, como se menciona en Semana (2017) “la ganadería en Colombia está ocupando una gran extensión de tierra pero no toda es apta para tal fin”, la deforestación y la tala de árboles en grandes extensiones de tierra se abre paso a la industria ganadera latifundista contribuyendo al calentamiento global.

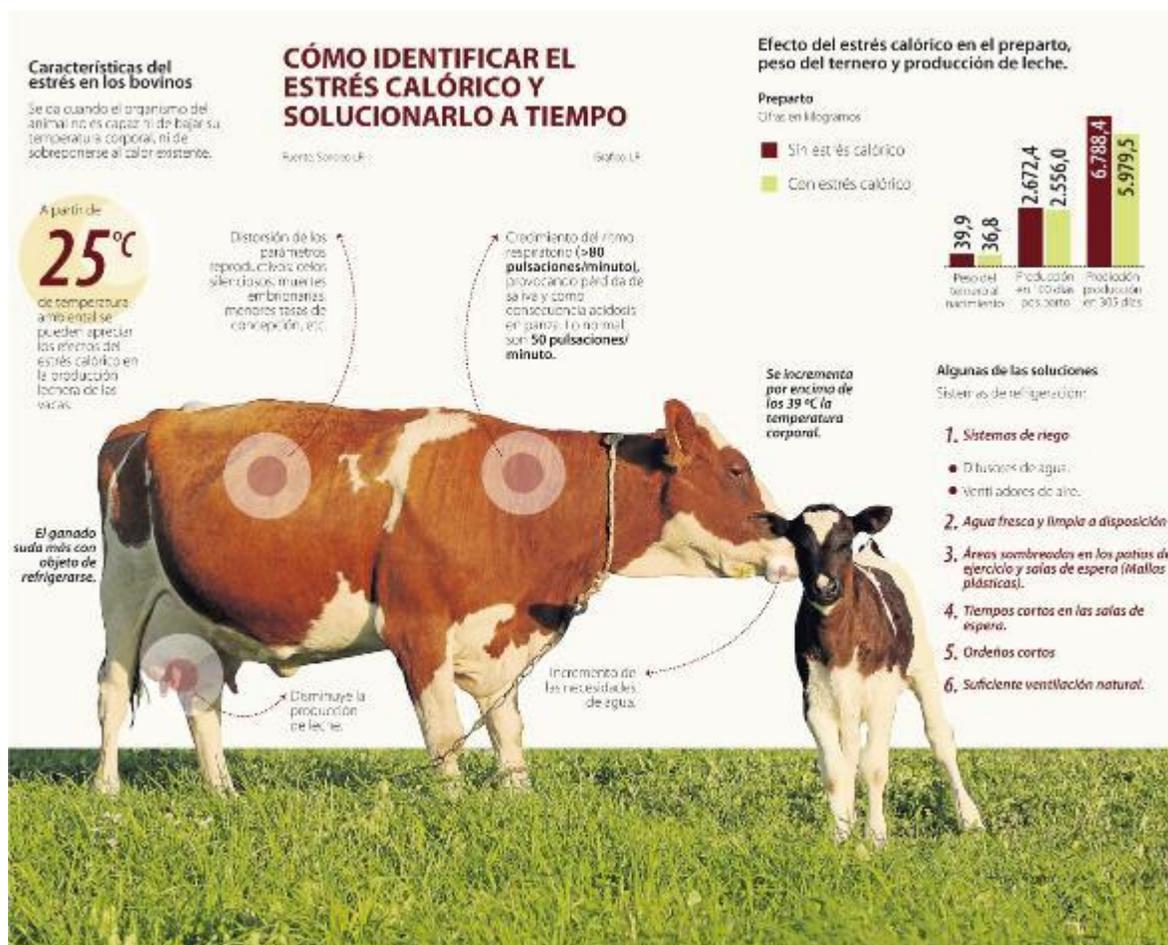
La ganadería en Colombia ocupa más tierra de la que debería, los suelos tienen una excesiva sobrecarga pecuaria. Las cifras reveladas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (Igac) son al menos inquietantes: en el país 14 millones de hectáreas son destinadas a ganadería neta aun cuando solo 2,7 millones son aptas para tal fin (Semana, 2017).

Este impacto ha ocasionado un cambio en los ciclos de calor sobre la tierra acelerando el cambio climático, y variando el tipo de calor que se presenta en los diferentes pisos térmicos de Colombia, regiones como en Cundinamarca no son excluyentes de este tipo de fenómeno que afecta al ganado bovino. “El estrés térmico es la sensación que experimenta un animal donde

interactúan varios factores especialmente la temperatura ambiente, la humedad relativa, la ventilación” (FAWEC, 2015)

Se estima que cuando la temperatura máxima supera los 25°C, el ambiente es estresante para los animales. En condiciones cálidas y de elevada humedad atmosférica se reduce la pérdida de calor por evaporación a través de la piel y del tracto respiratorio, incrementando el nivel de estrés. La alta humedad también representa un problema sanitario porque contribuye a la proliferación de patógenos: bacterias, hongos y ectoparásitos. (Gastón, 2013)

Ilustración 9: Como identificar el estrés en bovinos.



Fuente: (Agro negocios 2015)

Por lo tanto, se evidencia que los ganados bovinos colombianos sufren de estrés térmico puesto que con la reducción de los ecosistemas se ha perdido la forma natural de protegerlos. Estos factores que afronta el ganado bovino colombiano por la ausencia de sistemas naturales de protección contra la radiación solar hacen que pierda dentro de su bienestar la forma natural de como disipar estas oleadas de calor y donde el productor no tiene como ejercer un control para el beneficio del bienestar del animal.

El bienestar animal es el modo en que un animal afronta las condiciones en las que vive” los principios de la OIE sobre bienestar animal también mencionan las

archiconocidas “Cinco libertades”, que se publicaron en 1965 para describir el derecho al bienestar que tienen los animales que se encuentran bajo el control humano (OMSA, 2018).

Colombia cuenta con ganado de gran calidad gracias al cruce genético que se ha venido estableciendo para mejorar su condición y su adaptabilidad en los sus pisos térmicos permitiendo a los productores contar con diferentes posibilidades de cruces genéticos<sup>4</sup> como el holstein X cebu, Pardo X cebu, Jersey X cebu, , adaptándose cada uno de estos fácilmente en el territorio Colombiano obteniendo de estos cruces con una mayor calidad de carne y de leche, esto es lo que hoy se conoce como ganado doble propósito (Fonseca, Contexto Ganadero, 2015).

Para los ganaderos colombinos es muy importante el tipo de cruces entre el ganado ya que de estos se depende la forma en que ellos puedan tener una mejor rentabilidad de su negocio obteniendo de esta un ejemplar de doble propósito. “El animal doble propósito nace del cruce F1 entre un bovino de raza cebuina y europea, y luego se tipifica la raza para que produzca leche y carne en el trópico” (Fonseca, Contexto Ganadero, 2015).

Este tipo de cruce en bovinos es el de mayor relevancia en la región de Guaduas ya que este se ha adaptado muy bien en la región y le ha permitido al ganadero mejorar su producción en leche al obtener más litros por día.

Hay 3 razas en Colombia que son doble propósito: Simmental y Normando, que son las predominantes, y Pardo Suizo. La raza Simmental tiene una fuerte presencia en Antioquia y Cundinamarca, en los que también hay reses de la raza Normando, y en las zonas altas en departamentos como Boyacá, Caldas, Tolima,

---

<sup>4</sup> Se denominan cruzamientos a los apareamientos entre poblaciones distintas que pueden ser estirpes, líneas o razas, es una de las prácticas de mejoramiento genético más utilizadas en producción animal, especialmente en la producción de carne.

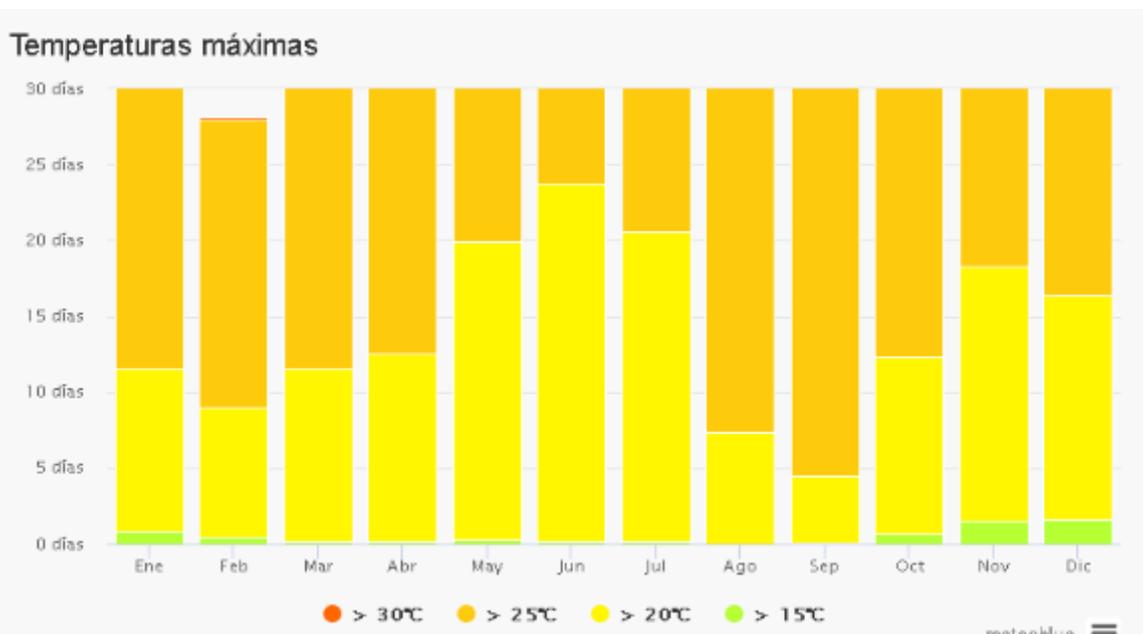
Santander, Nariño y Valle del Cauca (Fonseca, Contexto ganadero, 2015).

Estos tres tipos de razas predominantes en hacen de Cundinamarca una región competitiva en la producción de leche ya que este tipo de ganado simmental es un ganado especializado para este tipo de labor.

### Pequeños productores de ganado

Tal es el caso del municipio de Guaduas Cundinamarca en donde los pequeños productores realizan sus actividades de ordeño y pastoreo de forma tradicional, sin la intervención de la tecnología, a esto se suma la variabilidad del clima ocasionada por el fenómeno meteorológico conocido como él (niño) este infiere entre otros factores a la disminución de agua potable predominando los días secos y soleados con una mayor incidencia en entre los meses de Mayo y Julio con un segundo promedio más bajo entre Octubre y Diciembre para la actualidad. (meteoblue, 2018)

*Fuente: (meteoblue, 2018)*



*Ilustración 10: Temperaturas máximas Guaduas Cundinamarca.*

## **Región de análisis**

Guaduas es uno de los cuatro municipios con más extensión en tierra dentro del departamento de Cundinamarca, de las 56 aproximadas veredas con las que cuenta Guaduas el 85% está dedicado al trabajo de la ganadería, esta región cuenta con un ganado doble propósito, pero su mayor actividad se centra en el ganado de leche como lo hace el Sr. Fidel Poveda quien es un ganadero que depende de la producción de leche de sus vacas que son de tipología Jersey, este pequeño productor de la villa de Guaduas cuenta que en la temporada de calor del año 2016 sufrió mucho el ganado, y él no conoce la forma como poder ayudar el ganado cuando está haciendo tanto calor, “lo único que yo puedo hacer por las vaquitas es que no les falte agua en el charquito” esto es lo dicho por el Sr. Fidel Poveda.

El ganado bovino en el municipio de Guaduas entre el año 2016 y 2017 tiene una tendencia de crecimiento pero es de acotar que el pequeño productor en la región no cuenta con la tecnología requerida para el control este tipo de factores que afectan al ganado, estos no poseen un número mayor a 50 cabezas de ganado; Cundinamarca cuenta con el 4.88% en cabezas de ganado bovino, en la actualidad; Guaduas cuenta con 991 fincas con un total de 45.653 cabezas de ganado teniendo unos ingresos promedio por mes de \$1'900,000 (ICA, 2017).

## **Desarrollo de tecnología o artefactos**

En el sector agropecuario en Colombia existe un gran océano azul donde se brinda un sin número de posibilidades de diferente tipo asociado a las problemáticas que manifiesta este sector agropecuario, una de las soluciones en las cuales se considera la posible participación del diseño se encuentra inmersa en los escenarios de la innovación tecnológica para el sector agropecuario, como en el país de España donde se incentiva la innovación en la industria porcícola.

Este nuevo ‘Premio Especial a la Innovación’, dentro del marco de los prestigiosos premios Porc d’Or, es una iniciativa de Zoetis, compañía referente en salud animal, dirigida a todas aquellas granjas inscritas en el BDPorc (Base de Datos del Porcino Español), gestionado por el IRTA Se incorpora al resto de premios Porc d’Or Especiales (Porc d’Or con Diamante, Máxima Productividad y premio MAPAMA a Sanidad, Bienestar Animal y Medio Ambiente), y nace con el objetivo de reconocer anualmente la iniciativa o proyecto de innovación más destacado dentro de la producción porcina; persiguiendo, en línea con el espíritu de los Porc d’Or, ser un incentivo para que los ganaderos sigan mejorando y hagan avanzar un sector tan puntero como es el porcino en España. (Interempresas, 2017) ”

Este tipo de estrategia incentiva al productor para tener nuevas formas de cuidar de su ganado preservando su bienestar debido a que desde la tecnología y la vinculación social se puede generar interacciones, en primera instancia los análisis sobre la tecnología pueden contribuir a comprender que la sociedad tiene una relación directa con ella; por ejemplo, como lo menciona Wiebe E. Bijker en su libro: *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change*

¿cómo podemos vincular las interacciones de los actores individuales, como los ingenieros y los usuarios, con los procesos sociales? ¿Y cómo podemos vincular el análisis de los micro estudios de casos con una comprensión de los macro procesos del cambio social y tecnológico? (Bijker, 1995)

Por otro lado, los contextos normativos definidos en la ley de innovación agropecuaria abren el camino para que los esfuerzos públicos y privados se dirijan a dicha dirección.

De acuerdo con (Celdrán Helena) este es un campo de gran importancia donde se brinda la oportunidad y se vincula el diseño como una alternativa en la transformación de saberes y vincula conductas y comportamientos e interacciones entre el hombre y el animal.

Trabajar para mejorar la calidad de vida de los animales es un campo de diseño totalmente olvidado por la industria. Es emocionante explorarlo". El diseñador industrial sueco Andreij Nylander, Usar el diseño para mejorar las vidas de animales sistematizados por el ser humano es favorable. Las vacas son una parte importante de la cultura culinaria de Suecia, basada en lácteos, y deberíamos ser responsables de mejorar sus vidas todo lo posible (CELDRÁN, HELENA , 2011).

Romper los paradigmas acerca de que diseñar o donde diseñar y actuar desde el diseño es un trabajo relevante para cada diseñador salir de la zona de confort en búsqueda de lugares donde el diseño no tiene participación y la vinculación de diferentes disciplinas.

Juan Lucas Restrepo, director de Corpoica, explica en entrevista cómo productores, gobernadores, investigadores, instituciones educativas, entre otros, participarán del nuevo sistema. La ley de innovación agropecuaria fue quizá el mayor logro del Gobierno para el sector rural en el marco del *fast-track*, pues otros proyectos, como el de adecuación de tierras, se quedaron en la mitad de la discusión, con la esperanza de ser rescatados este año. La norma, que se planteó en un país en donde cerca de 90 % de los campesinos jamás ha recibido asistencia técnica, ha sido criticada por motivos que parecen opuestos: mientras unos aún señalan que se privatizará el servicio público de extensión agropecuaria -

pues se establecen tarifas para su prestación-, otros temían que el sector agroindustrial quedara fuera de la estrategia (El espectador, 2018).

Por lo tanto, es de gran importancia este decreto de ley 1876 del 29 de diciembre del 2017 de innovación agropecuaria, donde su propósito es el de favorecer a los pequeños productores como lo afirmó el ministro de agricultura Juan Guillermo Zuluaga Cardona abriendo el camino para que el diseño industrial se apropie y desde este, y se pueda mejorar la industria agrícola enfocada a los pequeños productores (Preidencia, 2017) .

## 6. DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS

El diseño industrial como campo disciplinar en constante transformación, permanente las construcciones conceptuales, acerca de su definición como disciplina son numerosas. En tal sentido, para justificar la pertinencia de este proyecto dentro de la investigación de la línea de Desarrollo y Gestión Tecnológica del grupo Ciudad, Medio Ambiente y hábitat popular de la Facultad de Artes. Como campo se desarrollará un breve análisis de la definición propuesta por la Sociedad de Diseñadores Industriales de los Estados Unidos de América – IDSA, que dice:

El diseño industrial es la práctica profesional de diseñar productos utilizados por millones de personas en todo el mundo todos los días. Los diseñadores industriales no solo se centran en la apariencia de un producto, sino también en cómo funciona, se fabrica y, en última instancia, en el valor y la experiencia que proporciona a los usuarios. Cada producto que tiene en su hogar e interactúa con él es el resultado de un proceso de diseño y miles de decisiones orientadas a mejorar su vida a través del diseño. (SOCIEDAD DE DISEÑADORES INDUSTRIALES DE AMÉRICA, 2018)

Según esta definición el diseñador industrial está en la capacidad de resolver problemas que se transforman en “retos de diseño” para crear productos o sistemas que ayudan a reducir, transformar o mejoran una condición de interacción en la vida de las personas y su entorno o hábitat compartido. La cual permitirá “Contribuir en el bienestar animal del ganado bovino en la región de Guaduas Cundinamarca mediante una solución de diseño industrial que permita al

pequeño productor disminuir el estrés térmico como una de las variables del bienestar animal prioritarias en la región”.

De acuerdo a la solución de esta problemática planteada se da la oportunidad de vincular diferentes áreas en la creación de saberes y la interdisciplinariedad en un objetivo común la solución en el beneficio mutuo del hombre y el bovino de acuerdo a la definición de diseño industrial

Industrial design is a discipline historically known for creating products and systems that optimize function, value and appearance for the mutual benefit of stakeholders involved. It has thrived in recent years—as many other disciplines recognize the value of ID in cross-disciplinary collaboration and innovation efforts. (nanoglobalhub.com, 2018)

El diseño industrial es una disciplina históricamente conocida por crear productos y sistemas que optimizan la función, el valor y la apariencia para el beneficio mutuo de las partes interesadas involucradas. Ha prosperado en los últimos años, ya que muchas otras disciplinas reconocen el valor de la identificación en la colaboración interdisciplinaria y los esfuerzos de innovación (nanoglobalhub.com, 2018).

### **Desarrollo Objetivo 1**

- ✓ Identificar los factores que causan el estrés térmico en los diferentes contextos donde se encuentra el ganado bovino en la región de Guaduas Cundinamarca.

Para el desarrollo de este objetivo se planean visitas de campo para conocer el contexto que rodea al bovino, y realizar una entrevista estructurada (ver anexo5) al médico veterinario como especialista de la zona en el manejo de animales pecuarios y los pequeños productores, además de la identificación y caracterización de cómo afronta el ganado bovino estrés térmico en dicha región.

*Imagen 2 Ganado en busca de un refugio para protegerse del sol finca Cocoloc en Guaduas Cundinamarca.*



*Fuente: Fotografía de (Rodríguez, N. 2018)*

*Imagen 1: Ganado bajo la sombra de un árbol matarratón finca Cocoloc en Guaduas Cundinamarca*

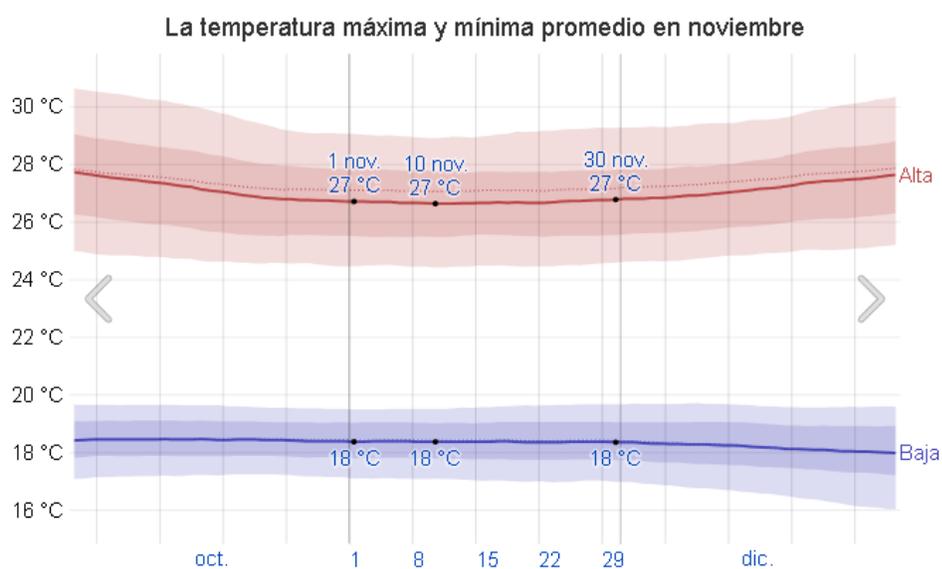


*Fuente: Fotografía de (Rodríguez, N. 2018)*

En Guaduas, los veranos son cortos y cálidos, los inviernos cortos y cómodos, y está húmedo y nublado todo el año. En el transcurso del año, la temperatura varía típicamente de  $18^{\circ}C$  a  $28^{\circ}C$  y es rara vez por debajo  $16^{\circ}C$  o por encima de  $32^{\circ}C$ . (Weather Spark, 2018)

El ganado en Guaduas no tiene la forma de termo regularse naturalmente, y tiene un poco de sombrío natural, no existe ningún tipo de sombra artificial hecha por el hombre donde el ganado pueda refugiarse del sol.

**Ilustración 11: temperatura promedio mes de noviembre 2018.**



*La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diaria con las bandas de los percentiles 25° a 75°, y 10° a 90°. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.*

**Fuente:** (weatherspark.com 2018)

## Desarrollo Objetivo 2

- ✓ Reconocer las interacciones que vinculan al ganado con el productor al momento que el ganado evidencia síntomas de estrés asociado al calor.

El trabajo cotidiano del pequeño productor está vinculado al ordeño del ganado en las horas de la mañana, permitiendo que estén las crías junto de la vaca para la estimulación de la ubre de la vaca, y luego de esto se procede al ordeño manual realizando una limpieza del pezón de la vaca, terminada esta labor que tiene un tiempo estimado de dos horas aproximadamente se conduce el ganado a los potreros y se suplementa la alimentación con arbustos como el <sup>5</sup>matar ratón.

*Imagen 3: Bovino sediento recurriendo al abrevadero*

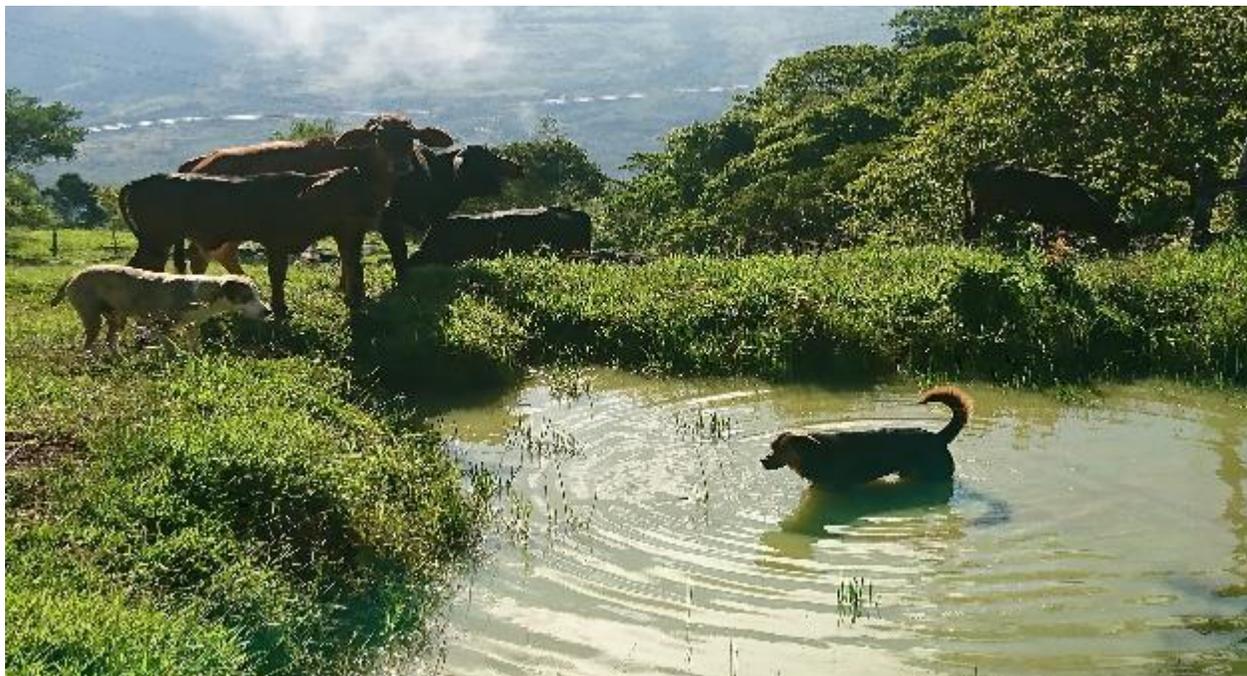


*Fuente: Fotografía de (Rodríguez, N. 2018)*

---

<sup>5</sup> *Gliricidia sepium* es un árbol de tamaño mediano y puede crecer de 10 a 12 metros de altura. La corteza es lisa y su color puede variar de un gris blanquecino a un marrón rojizo profundo. Tiene hojas compuestas que pueden tener 30 cm de largo. Cada hoja está compuesta de folletos que miden entre 2 y 7 cm de largo y 1 a 3 cm de ancho.

*Imagen 4: Bioseguridad del abrevadero nula*



*Fuente: Fotografía de (Rodríguez, N. 2018)*

*Imagen 5: Bioseguridad del abrevadero nula*



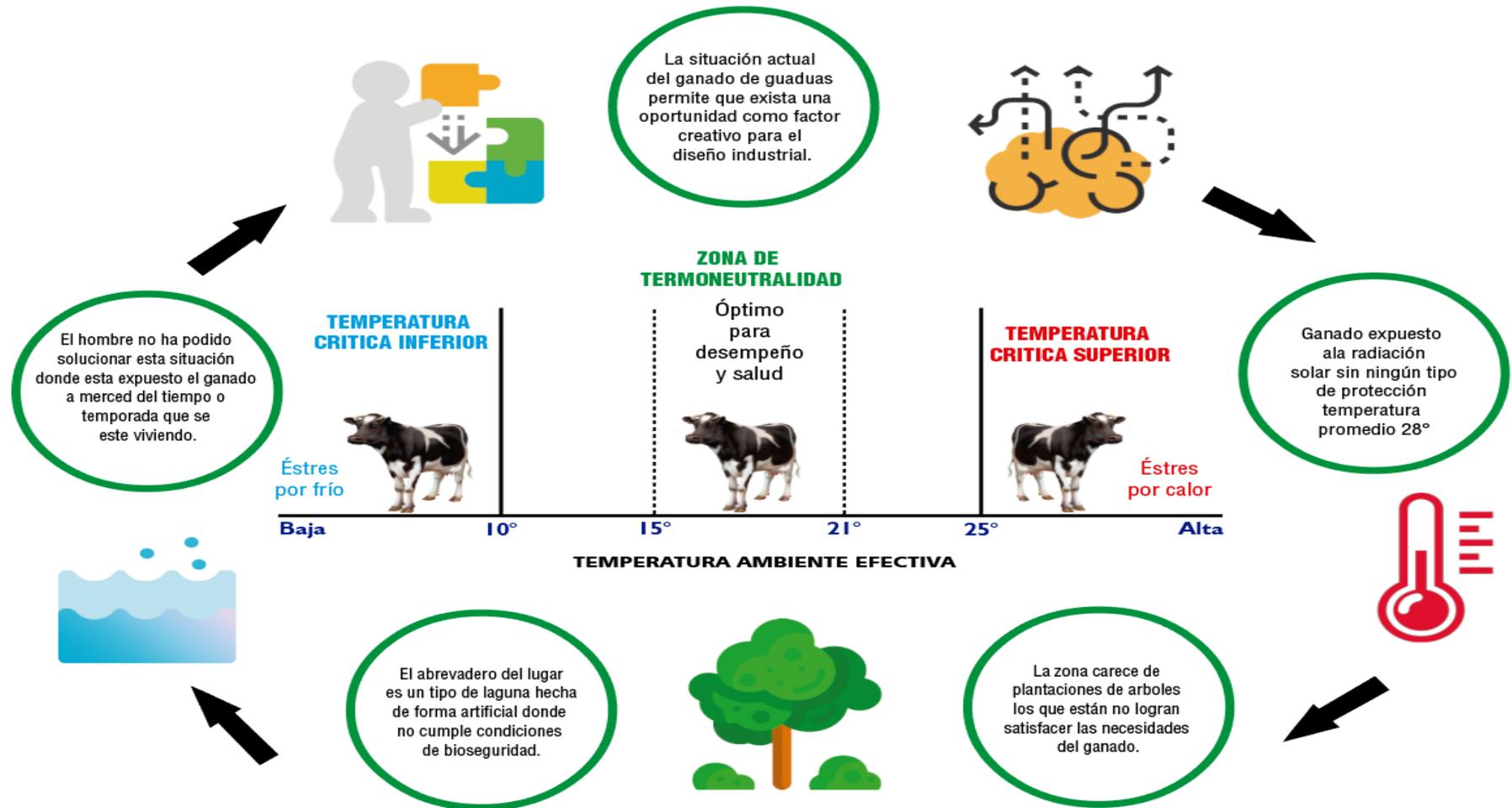
*Fuente: Fotografía de (Rodríguez, N. 2018)*

Dentro de las actividades que vinculan la interacción del hombre Vs el bovino en este hábitat compartido está muy limitadas, en respuesta a la necesidad del bovino ya que este no tiene una asistencia de forma oportuna por parte del pequeño productor, a continuación, se puede observar la situación actual del ganado cuando se enfrenta a la temperatura de la zona y las condiciones que lo rodean.

Dentro de estas condiciones el pequeño productor no reconoce claramente los fenómenos que presenta el ganado al enfrentarse al estrés térmico de acuerdo a la entrevista realizada a uno de los productores (ver anexo5) haciendo de esto que las condiciones de confort y de bienestar animal no sean las más óptimas para un buen desarrollo productivo.

De acuerdo a estas interacciones donde el pequeño productor y el ganado no es asistido de la forma oportuna para realizar una buena regulación, se toma este factor como un punto de intervención para tener como una variable a tener en cuenta para una posible solución desde el diseño, entendiendo que estos dos actores están vinculados en un solo hábitat compartido.

Ilustración 12: situación actual del ganado de Guaduas Cund.



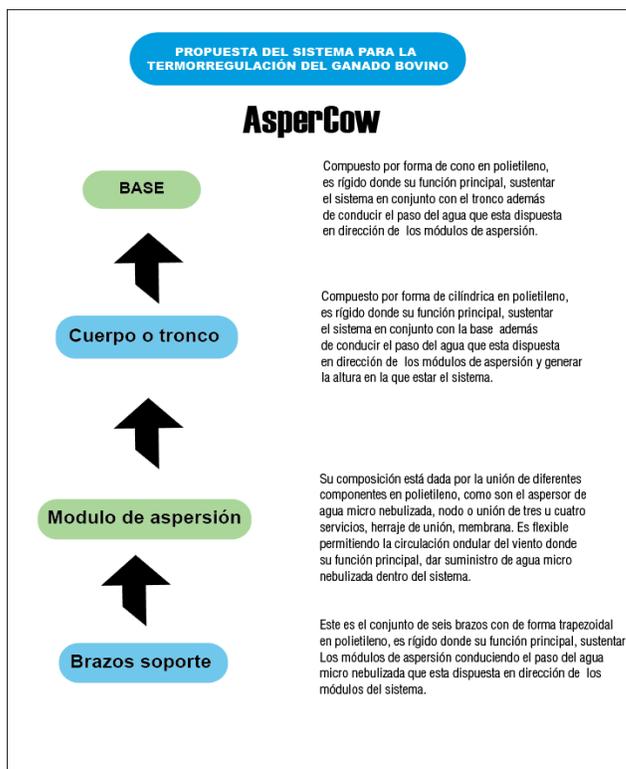
Fuente: de elaboración propia (2018)

### Desarrollo Objetivo 3

- ✓ Diseñar un producto de acuerdo a los requerimientos y necesidades donde se vinculen la interacción del pequeño productor con el ganado bovino en la reducción del estrés térmico.

Analizados y documentada la información de los objetivos anteriores se toma esta información y se convierte en requerimientos y determinantes del proyecto para el desarrollo y la validación, formal, estético, tamaño, peso, y su respectiva prueba de campo con los usuarios, etc. La propuesta que se vincula dentro del contexto analizado en una posible solución estará compuesta por una base, brazos, módulos de aspersión, etc. la cual se describe en la siguiente ilustración.

*Ilustración 13: Propuesta AsperCow*



*Fuente: elaboración propia (2018)*

Tabla 4: Requerimientos y determinantes

| Requerimientos y determinantes del proyecto (AsperCow) |   |   |  |   |   |  |
|--|---|---|--|---|---|--|
| COMPONENTE   | FUNCIONALES Y DE USO  | FORMALES                                | ESTETICOS  | TÉCNICO PRODUCTIVOS   | REQUERIMIENTO   | DETERMINANTE   |
| <b>Modulo o membrana de Aspersión</b>                  | Su peso aproximado será de 30 a 50 gramos.  |   |  | Debe estar fabricado con materiales de polietileno que resistan la humedad relativa del ambiente. | Con crecimiento modular de acuerdo al área que se piensa usar por metro cuadrado. | Cada módulo puede medir 1.5m <sup>2</sup> Aprox.                 |
|  | Debe garantizar el flujo continuo de agua.  | Debe tener medidas estandarizadas       | Debe ser llamativo para el consumidor.<br>Sus colores deben diferenciarse por componentes. | Debe ser compuesto por la unión de varias partes  | Debe permitir el paso del viento.   | Tendrá una membrana con una retícula tipo malla con paso de 5mm. |
|  | Cada módulo de segmento debe soportar un mínimo de presión de agua de 15 bares y un máximo de 30 bares. |   |  |   |   |  |
| <b>Tubo conector</b>                                   | El diámetro de los canales debe ser de no mayor a 16mm interno.   |   |  | Debe estar fabricado con materiales de polietileno que resistan la humedad relativa del ambiente. |   |  |
|  | Puede ser flexible rígido.  | Debe tener medidas estandarizadas       | Su color estará dado por la materia prima suministrada al molde de inyección.              | Puede ser por rotomoldeo o función de inyección.  |   |  |
|  | Debe soportar un mínimo de presión de agua de 15 bares y un máximo de 30 bares.                         | Se debe garantizar su forma cilíndrica. | Su textura de ser lisa.  | Debe ser compuesto por una sola pieza.  |   |  |
|  | Debe garantizar el flujo continuo de agua.  |   |  |   |   |  |

|                            |   |  |   |   |  |  |
|----------------------------|---|--|---|---|--|--|
| <b>Herraje de conexión</b> | <p>Debe sostener el módulo al conector tipo 1 o conector tipo 2</p> <p>Debe ser de fácil conexión sin elementos mecánicos.</p> <p>Su peso aproximado será de 10 gramos.</p> | <p>Debe tener medidas estandarizadas</p>   | <p>Con superficies lisas aristas redondeadas.</p> | <p>Debe estar fabricado con materiales de polietileno que resistan la humedad relativa del ambiente.</p> <p>Puede ser por rotomoldeo o función de inyección</p> | <p>Facilitar la conexión entre la mimbraba y el conector</p>                       | <p>Cada herraje será de una sola pieza con un punto de sujeción fijo y otro móvil.</p> |
| <b>Aspersor</b>            | <p>Debe de soportar presión de agua mínimos y máximos.</p>  | <p>Debe estar ubicado de forma que se garantice una aspersión óptima.</p>                                | <p>De superficie lisa con aristas redondeadas</p> | <p>Debe estar fabricado con materiales de polietileno que resistan la humedad relativa del ambiente.</p> <p>Puede ser por inyección</p>                         | <p>Cada aspersor se debe poder quitar y poner de forma segura para su limpieza</p> | <p>En uno de su extremo de sus partes será un elemento roscado.</p>                    |
| <b>Conector 1</b>          | <p>El diámetro de los canales debe ser de no mayor a 16mm interno.</p>  | <p>Debe tener medidas estandarizadas</p> <p>Con textura que no permita que se deslice al conectarse.</p> | <p>Estará compuesto por dos colores.</p>          | <p>Debe estar fabricado con materiales de polietileno que resistan la humedad relativa del ambiente.</p> <p>Puede ser fundido en molde de inyección</p>         | <p>Se debe poder conectar de forma segura garantizando la unión</p>                | <p>Tendrá en su extremo una contra salida de forma tipo espina de pescado.</p>         |

|                   |   |   |  |   |  |   |
|-------------------|---|---|--|---|--|---|
| <b>Conector 2</b> | El diámetro de los canales debe ser de no mayor a 16mm interno. | Debe tener medidas estandarizadas   | Estará compuesto por dos colores.  | Debe estar fabricado con materiales de polietileno que resistan la humedad relativa del ambiente.   | Se debe poder conectar de forma segura garantizando la unión | Tendrá en su extremo una contra salida de forma tipo espina de pescado. |
| <b>Brazo</b>      | El diámetro de los canales debe ser de no mayor a 16mm interno. | Debe tener medidas estandarizadas<br>Con textura lisa que no permita la acumulación de residuos por polución. | Estará compuesto por un color.<br>Su textura de ser lisa garantizando su limpieza. | Puede ser fundido en molde de inyección<br><br>Debe estar fabricado con materiales de polietileno que resistan la humedad relativa del ambiente.<br>Puede ser fundido en molde de inyección |  |   |
| <b>Tronco</b>     | El diámetro de los canales debe ser de no mayor a 16mm interno. | Debe tener medidas estandarizadas   | Su textura de ser lisa garantizando su limpieza.                                   | Debe estar fabricado con materiales de polietileno que resistan la humedad relativa del ambiente.<br><br>Puede ser fundido en molde de inyección  |  |   |
| <b>Base</b>       | El diámetro de los canales debe ser de no mayor a 16mm          | Debe tener medidas estandarizadas.  | Su textura de ser lisa garantizando  | Debe estar fabricado con materiales de  | Su estructura interna permitirá contener un contrapeso       | Con capacidad de contener arena humedad para                            |

---

|          |  |              |  |                           |
|----------|--|--------------|--|---------------------------|
| interno. | Cono invertido<br>permitiendo el<br>aprovechamiento<br>de su base como<br>polígono de<br>sustentación. | su limpieza. | polietileno que<br>resistan la<br>humedad relativa<br>del ambiente.<br><br>Puede ser fundido<br>en molde de<br>inyección | generar un<br>contrapeso. |
|----------|--|--------------|--|---------------------------|

---

*Fuente: elaboración propia (2018)*

## **Desarrollo formal**

Dentro del análisis de los productos se logran destacar diferentes factores relevantes del producto donde se puede hablar acerca del consumo y uso inteligente de los mismos y la adopción de tecnologías que se vinculan al uso cotidiano en un sentido de interacción entre dos factores el humano y el animal.

AsperCow es un sistema compuesto por ocho partes donde todas están conectadas entre sí formando un sistema, que crece en la medida que se necesite de forma radial, que de acuerdo a su forma dentro de los objetivos planteados el sistema cumple con su función de brindar una protección al ganado bovino siendo este sistema, portable, flexible, auto soportante, y con un crecimiento de forma radial.

---

**Análisis de objeto**


---

|                     |          |   |   |
|---------------------|----------|---|---|
| Nombre del objeto   | AsperCow | Puede ser usado para otras funciones distintas a la principal | si  |
| Tiene otros nombres | No       | Cuál es la función del objeto                                 | Ayudar al campesino en la reducción del estrés térmico del ganado bovino. |

---

*Tabla 5: Análisis de objeto basé*

| <b>Análisis formal</b>  | <b>Análisis funcional</b>  | <b>Análisis técnico</b>  | <b>Análisis socioeconómico</b>  |
|---|--|--|---|
| <p>Color: verde</p> <p>Forma: cono volumétrico.</p> <p>Nombre: Base.</p>  <p>La base: con forma de cono piramidal de cantos redondeados de agarres laterales con superficies lisas pieza hueca en su interior que permite ser llenada por arena humedad par tener un punto de equilibrio como polígono de sustentación.</p> | <p><b>¿Qué tipo de energía utiliza para su funcionamiento?</b></p> <p>Energía hidráulica que se suministra por el usuario.</p> | <p><b>¿Con que materiales está construido?</b></p> <p>Esta pieza esta pesada desde su manufacturabilidad para ser desarrollada desde el rotomoldeo en polietileno.</p> <p><b>¿Cómo se ensambla la pieza?</b></p> <p>Esta pieza permite ser ensamblado por el usuario de acuerdo a las señales indicativas que tiene el sistema. Entre la unión del pedestal o tronco con respecto a la base.</p> | <p><b>¿Cuál es el precio del objeto?</b></p> <p>Su costo por unidad de producción es de \$10.000 por unidad.</p> <p><b>¿Qué necesidades satisface?</b></p> <p>Como pieza individual sustenta el sistema dando un punto de equilibrio y polígono de sustentación.</p> <p><b>¿Qué personas lo pueden utilizar?</b></p> <p>Las personas vinculadas al trabajo del campo en especial aquellas que buscan que la tecnología satisfaga necesidades apremiantes en su labor.</p> <p>Este sistema permite ser ensamblado de forma sencilla por la asociación de los colores que se distinguen entre si logrando un armado total entre ellos generando un sistema modular.</p> |

*Fuente: elaboración propia (2018)*

---

Tabla 6: Análisis de objeto Tronco

| Análisis formal  | Análisis funcional   | Análisis técnico  | Análisis socioeconómico   |
|--|--|---|---|
| <p>Color: verde<br/>           Forma: volumétrica cilíndrica.<br/>           Nombre: Tronco o columna</p>  <p>El tronco: de forma cilíndrica vertical con insinuaciones o ranuradas en contorno de su cuerpo que permiten su agarre de una forma segura al interior de este es hueco permitiendo el paso del agua a sia el sistema.</p> | <p><b>¿Qué tipo de energía utiliza para su funcionamiento?</b></p> <p>Energía hidráulica que se suministra por el usuario.</p> | <p><b>¿Con que materiales está construido?</b></p> <p>Esta pieza esta pesada desde su manufacturabilidad para ser desarrollada desde el rotomoldeo en polietileno.</p> <p><b>¿Cómo se ensambla la pieza?</b></p> <p>Esta pieza puede ser ensamblada por el usuario de acuerdo a las señales indicativas que tiene en su rededor estas ranuras le permite al usuario el agarre ideal para el ensamble con el cono piramidal del sistema. Y el tronco con respecto a la base.</p> | <p><b>¿Cuál es el precio del objeto?</b></p> <p>Su costo por unidad de producción es de \$5.000 por unidad</p> <p><b>¿Qué necesidades satisface?</b></p> <p>Como pieza individual es la columna del sistema que en conjunto con la base sustenta el sistema dando un punto de equilibrio y polígono de sustentación</p> <p><b>¿Qué personas lo pueden utilizar?</b></p> <p>Las personas vinculadas al trabajo del campo en especial aquellas que buscan que la tecnología satisfaga necesidades apremiantes y prioritarias en su labor.</p> <p>Este sistema permite ser ensamblado de forma sencilla por la asociación de los colores que se distinguen entre si logrando un armado total entre ellos generando un sistema modular.</p> |

Fuente: elaboración propia (2018)

Tabla 7: Análisis de objeto\_brazo

| Análisis formal  | Análisis funcional   | Análisis técnico  | Análisis socioeconómico  |
|--|--|---|--|
| <p>Color: verde<br/>           Forma: volumétrica trapezoidal.<br/>           Nombre: Brazo</p>  <p>Los brazos: con una forma trapezoidal y al interior de este convergen ángulos que soportan su estructura, hueco al interior permitiendo el paso del agua de aristas redondeadas y de superficie antideslizante.</p> | <p><b>¿Qué tipo de energía utiliza para su funcionamiento?</b></p> <p>Energía hidráulica que se suministra por el usuario.</p> | <p><b>¿Con que materiales está construido?</b></p> <p>Esta pieza esta pesada desde su manufacturabilidad para ser desarrollada desde el rotomoldeo en polietileno.</p> <p><b>¿Cómo se ensambla la pieza?</b></p> <p>Esta pieza puede ser ensamblada por el usuario de acuerdo a las señales indicativas que tiene en su parte lateral de ensamble en conjunto hacia el tronco permitiéndole al usuario un agarre ideal en conjunto con el sistema y el tronco con respecto a la base.</p> | <p><b>¿Cuál es el precio del objeto?</b></p> <p>Su costo por unidad de producción es de \$5.000 por unidad</p> <p><b>¿Qué necesidades satisface?</b></p> <p>Como pieza individual permite el modularidad del sistema y se sustenta con el tronco y la base que son el soporte para su función principal en la protección del bienestar animal.</p> <p><b>¿Qué personas lo pueden utilizar?</b></p> <p>Las personas vinculadas al trabajo del campo en especial aquellas que buscan que la tecnología satisfaga necesidades apremiantes y prioritarias en su labor.</p> <p>Este sistema permite ser ensamblado de forma sencilla por la asociación de los colores que se distinguen entre si logrando un armado total entre ellos generando un sistema modular.</p> |

Fuente: elaboración propia (2018)

Tabla 8: Análisis de objeto uniones

| Análisis formal   | Análisis funcional  | Análisis técnico   | Análisis socioeconómico   |
|---|---|--|---|
| <p>Color: Amarillo<br/>           Forma: volumétrica triangular.<br/>           Nombre: Unión</p> |  <p>Las uniones o conectores: construidos a partir de los ejes que convergen al centro de un triángulo evocando el crecimiento fractal que de acuerdo a la necesidad logran tener tres o cuatro nodos de conexión al sistema como nodo en un uso e igualdad.</p> <p><b>¿Qué tipo de energía utiliza para su funcionamiento?</b></p> <p>Energía hidráulica que se suministra por el usuario.</p> | <p><b>¿Con que materiales está construido?</b></p> <p>Esta pieza esta pesada desde su manufacturabilidad para ser desarrollada desde el molde de inyección por su tamaño en polietileno.</p> <p><b>¿Cómo se ensambla la pieza?</b></p> <p>Esta pieza puede ser ensamblada por el usuario de acuerdo a las señales indicativas que convergen en su cuerpo en su parte lateral alrededor de su estructura, su agarre ideal en conjunto con el sistema.</p> | <p><b>¿Cuál es el precio del objeto?</b></p> <p>Su costo por unidad de producción es de \$850 por unidad</p> <p><b>¿Qué necesidades satisface?</b></p> <p>Como pieza individual permite ser conectada generando el modularidad del sistema de aspersión y se sustenta con los brazos el tronco y la base que son el soporte para su función principal de aspersión dentro la termorregulación y del bienestar animal.</p> <p><b>¿Qué personas lo pueden utilizar?</b></p> <p>Las personas vinculadas al trabajo del campo en especial aquellas que buscan que la tecnología satisfaga necesidades apremiantes y prioritarias en su labor.</p> <p>Este sistema permite ser ensamblado de forma sencilla por la asociación de los colores que se distinguen entre si logrando un armado total entre ellos generando un sistema modular.</p> |

Fuente: elaboración propia (2018)

*Tabla 9: Análisis de objeto Aspersor*

| Análisis formal  | Análisis funcional   | Análisis técnico  | Análisis socioeconómico  |
|--|--|---|--|
| <p>Color: Verde y negro<br/>           Forma: volumétrica trapezoidal y extremos cilíndricos.<br/>           Nombre: Aspersor.</p> | <p><b>¿Qué tipo de energía utiliza para su funcionamiento?</b></p> <p>Energía hidráulica que se suministra por el usuario dentro de su extremo es una pieza par ser conectada a un diámetro de 3/8 de pulgada.</p> | <p><b>¿Con que materiales está construido?</b></p> <p>Esta pieza esta pesada desde su manufacturabilidad para ser desarrollada desde el molde de inyección por su tamaño. Donde su adquisición al sistema se puede lograr por un sourcing.</p> <p><b>¿Cómo se ensambla la pieza?</b></p> <p>Esta pieza puede ser ensamblada por el usuario de acuerdo a las señales indicativas que convergen en su cuerpo en su parte lateral alrededor de su estructura, su agarre ideal por su contorno del extremo cilíndrico en conjunto con el sistema.</p> | <p><b>¿Cuál es el precio del objeto?</b></p> <p>Su costo por unidad de producción es de \$400 por unidad.</p> <p><b>¿Qué necesidades satisface?</b></p> <p>Como pieza individual permite ser conectada al módulo o diafragma generando en el sistema la aspersión como concepto principal y funcional del sistema dentro la termorregulación y del bienestar animal.</p> <p><b>¿Qué personas lo pueden utilizar?</b></p> <p>Las personas vinculadas al trabajo del campo en especial aquellas que buscan que la tecnología satisfaga necesidades apremiantes y prioritarias en su labor.</p> <p>Este sistema permite ser ensamblado de forma sencilla por la asociación de los colores que se distinguen entre si logrando un armado total entre ellos generando un sistema modular.</p> |

*Fuente: elaboración propia (2018)*



Los aspersores: de forma trapezoidal de cantos redondeados por sus laterales y de superficie lisa con dos extremos cilíndricos transmitiendo fortaleza, solidez, seguridad y orden que hacen parte de la tecnología y el funcionamiento del sistema.

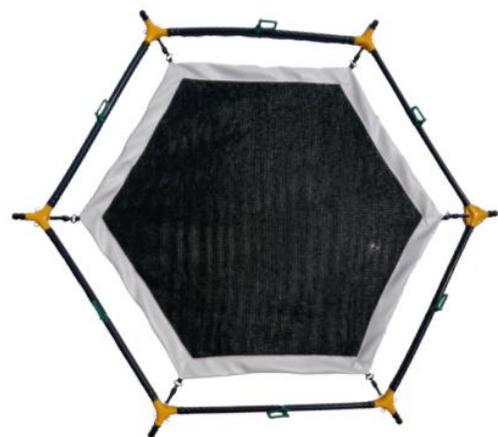
Tabla 10: Análisis de objeto conector

| Análisis formal   | Análisis funcional  | Análisis técnico  | Análisis socioeconómico  |
|---|---|---|--|
| <p>Color: Negro<br/>Forma: volumétrica cilíndrica.<br/>Nombre: conector.</p>  <p>Los conectores de forma cilíndrica y cuerpo liso en rededor de su contorno en la asociación de la unión, cooperación, acercamiento, suavidad, evocando el balance, equilibrio y eficiencia.</p> | <p><b>¿Qué tipo de energía utiliza para su funcionamiento?</b></p> <p>Energía hidráulica que se suministra por el usuario dentro de su extremo es una pieza que su diámetro se de 16 mm y permite conectar los aspersores de un diámetro de 3/8 de pulgada.</p> | <p><b>¿Con que materiales está construido?</b></p> <p>Esta pieza esta pesada desde su manufacturabilidad para ser desarrollada desde el molde de inyección por su tamaño. Donde su adquisición al sistema se puede lograr por un sourcing.</p> <p><b>¿Cómo se ensambla la pieza?</b></p> <p>Esta pieza puede ser ensamblada por el usuario de acuerdo a las señales indicativas que convergen así este por su cuerpo hueco permitiendo el alojamiento de las uniones.</p> | <p><b>¿Cuál es el precio del objeto?</b></p> <p>Su costo por unidad por metro de producción es de \$250.</p> <p><b>¿Qué necesidades satisface?</b></p> <p>Como pieza individual permite ser conectada a las uniones dando paso al agua Asia el módulo o diafragma generando en el sistema la aspersión como concepto principal y funcional del sistema dentro la termorregulación y del bienestar animal.</p> <p><b>¿Qué personas lo pueden utilizar?</b></p> <p>Las personas vinculadas al trabajo del campo en especial aquellas que buscan que la tecnología satisfaga necesidades apremiantes y prioritarias en su labor. Este sistema permite ser ensamblado de forma sencilla por la asociación de los colores que se distinguen entre si logrando un armado total entre ellos generando un sistema modular.</p> |

Fuente: elaboración propia (2018)

Tabla 11: Análisis de objeto Módulo

| Análisis formal   | Análisis funcional  | Análisis técnico  | Análisis socioeconómico   |
|---|---|---|---|
| <p>Color: Negro<br/>           Forma: volumétrica cilíndrica.<br/>           Nombre: Módulo</p> | <p><b>¿Qué tipo de energía utiliza para su funcionamiento?</b></p> <p>Energía hidráulica que se suministra por el usuario en conjunto de las partes que la articulan formando el sistema de protección y de aspersion ideales para la termo regulación.</p> | <p><b>¿Con que materiales está construido?</b></p> <p>Esta pieza esta pesada desde su manufacturabilidad está dentro de un subsistema de armado y configuración y en su desarrollo está compuesta por diferentes procesos</p> <p><b>¿Cómo se ensambla la pieza?</b></p> <p>Esta pieza puede ser ensamblada por el usuario de acuerdo a las señales indicativas que convergen en sus partes que con la asociación de colores permiten que se haga de una forma más sencilla.</p> | <p><b>¿Cuál es el precio del objeto?</b></p> <p>Su costo por unidad por metro de producción es de \$8.000.</p> <p><b>¿Qué necesidades satisface?</b></p> <p>Como pieza individual permite ser conectada entre las uniones dando paso al agua y de forma autónoma el cumplimiento de generar agua micro como concepto principal y funcional del sistema dentro la termorregulación y del bienestar animal.</p> <p><b>¿Qué personas lo pueden utilizar?</b></p> <p>Las personas vinculadas al trabajo del campo en especial aquellas que buscan que la tecnología satisfaga necesidades apremiantes y prioritarias en su labor.</p> <p>Este sistema permite ser ensamblado de forma sencilla por la asociación de los colores que se distinguen en tres si logrando un armado total entre ellos generando un sistema modular.</p> |



Los módulos de forma hexagonal son módulos estructurales basados en la estructura molecular del agua en estado sólido como Hexágono siendo sinónimo de sinergia, trabajo, además de sabiduría, en una unidad, de perfección e inteligencia.

Fuente: elaboración propia (2018)

*Ilustración 14: AsperCow*



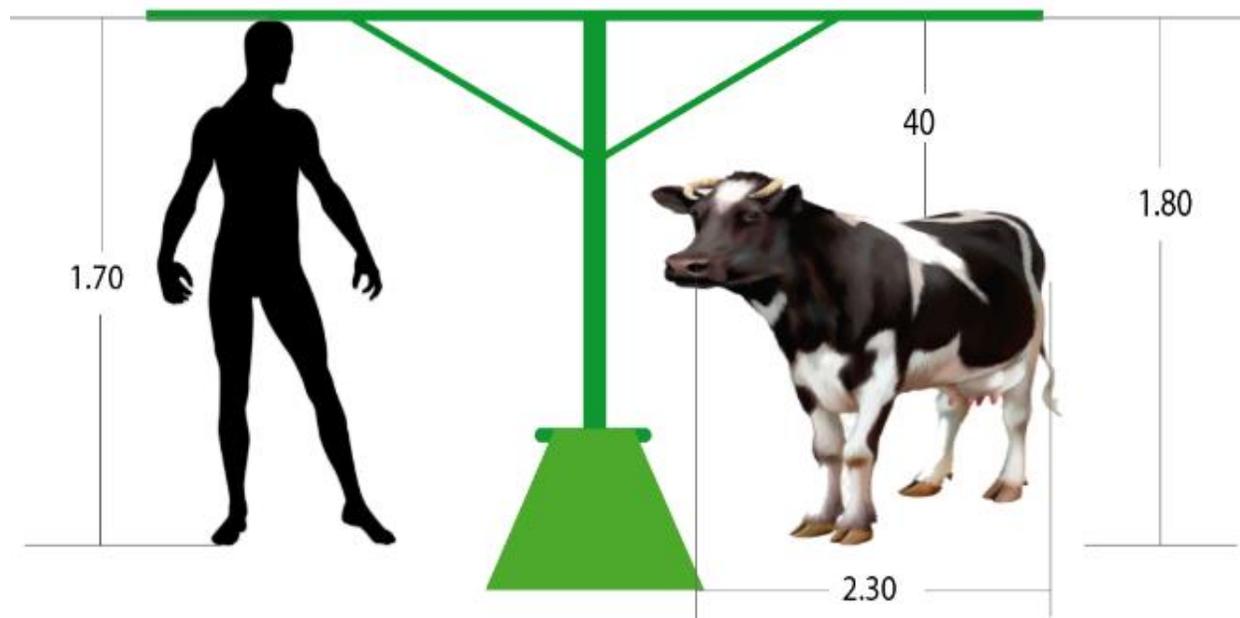
*Fuente: elaboración propia (2018)*

## Factor humano

Dentro del análisis de la actividad que realiza la persona se genera un estudio de puesto de trabajo desde la ergonomía como un factor relevante dentro de esta actividad en el momento de la instalación del sistema usando el método rula en la validación del operario por un tiempo de exposición a la actividad que es menor a 5 horas y la estandarización de medidas para la ponderación y ubicación dentro del percentil de acuerdo con las tablas de medidas antropométricas acopla, este resultado da que este debe ser un percentil 50 de acuerdo a estas tablas.

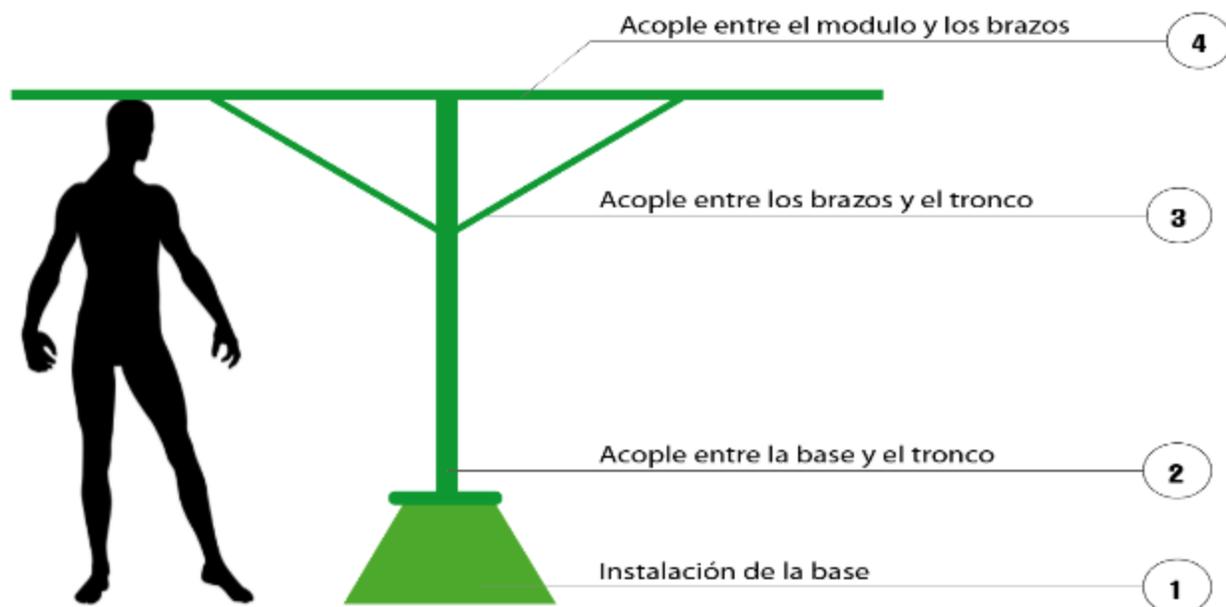
*Ilustración 15:Factor humano*

### Factor humano análisis de la actividad



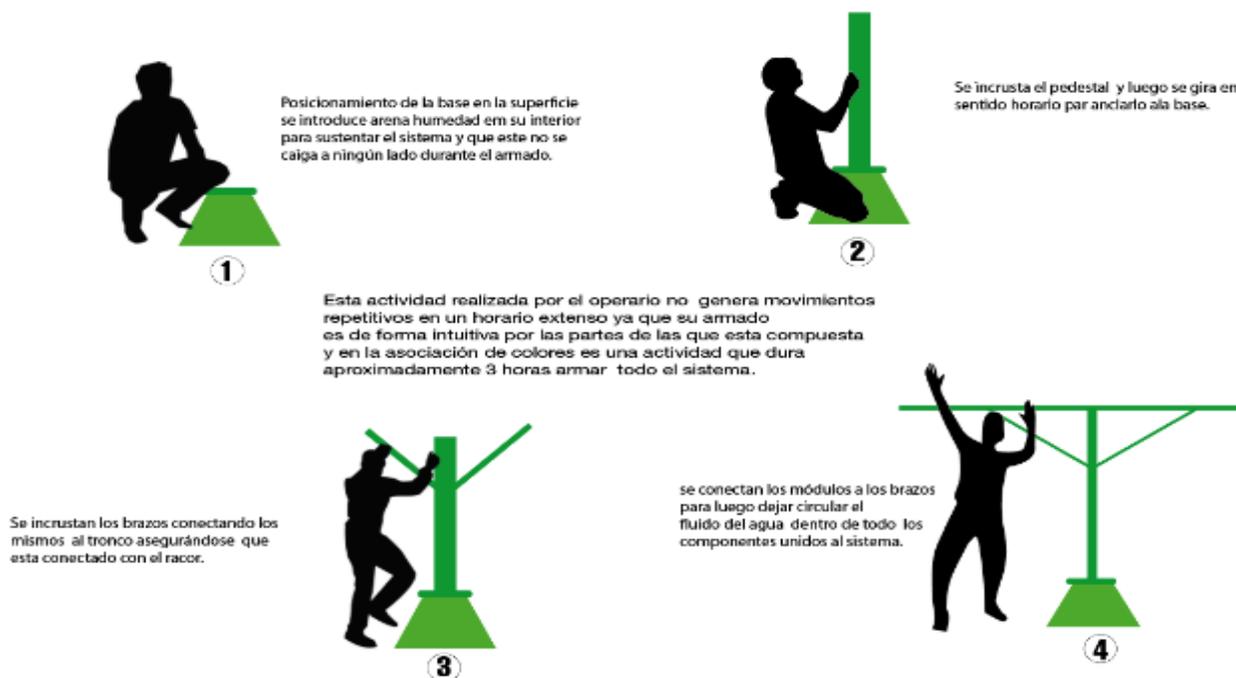
*Fuente: elaboración propia (2018)*

Ilustración 16:componentes del sistema



Fuente: elaboración propia (2018)

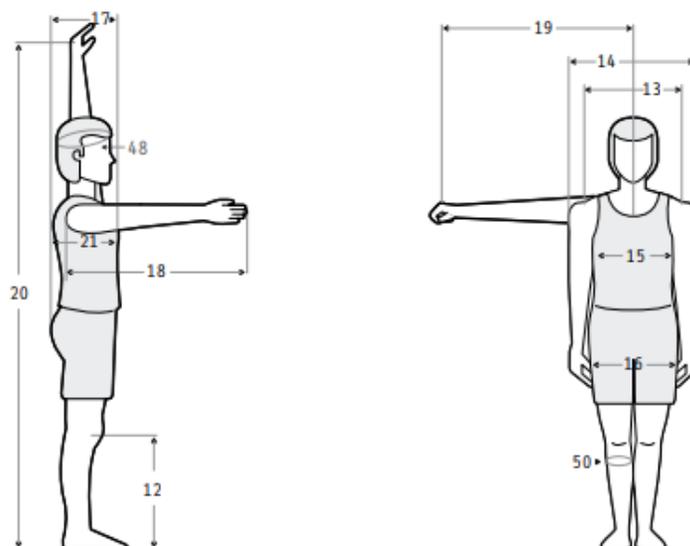
Ilustración 17:Actividad armado del sistema



Fuente: elaboración propia (2018)

*Ilustración 18: Dimensiones antropométricas*

**En posición de pie**  
**Trabajadores industriales**  
**Sexo masculino**  
**18 a 65 años**

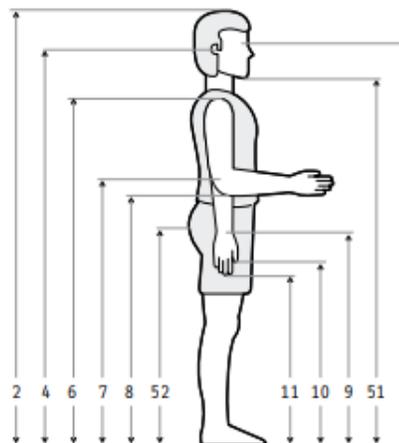


| Dimensiones |                            | 18 - 65 años (n=396) |        |             |      |      |
|-------------|----------------------------|----------------------|--------|-------------|------|------|
|             |                            | $\bar{x}$            | D.E.   | Percentiles |      |      |
|             |                            |                      |        | 5           | 50   | 95   |
| 12          | Altura rodilla             | 478                  | 28.76  | 434         | 476  | 526  |
| 13          | Diámetro máx. bideltóideo  | 478                  | 41.17  | 422         | 472  | 544  |
| 14          | Anchura máx. cuerpo        | 523                  | 41.34  | 455         | 520  | 596  |
| 15          | Diámetro transversal tórax | 342                  | 34.12  | 293         | 338  | 398  |
| 16          | Diámetro bitrocantérico    | 342                  | 22.69  | 310         | 341  | 387  |
| 17          | Profundidad máx. cuerpo    | 275                  | 37.45  | 219         | 272  | 323  |
| 18          | Alcance brazo frontal      | 748                  | 37.32  | 590         | 648  | 810  |
| 19          | Alcance brazo lateral      | 709                  | 81.50  | 581         | 738  | 818  |
| 20          | Alcance máx. vertical      | 2042                 | 113.57 | 1900        | 2043 | 2200 |
| 21          | Profundidad tórax          | 238                  | 28.32  | 196         | 235  | 287  |
| 48          | Perímetro cabeza           | 569                  | 18.13  | 540         | 568  | 596  |
| 50          | Perímetro pantorrilla      | 365                  | 33.78  | 315         | 362  | 420  |

Fuente: (repository.usta.edu.co 2018)

Ilustración 19 e Ilustración 17: Dimensiones antropométricas

**En posición de pie**  
**Trabajadores industriales**  
**Sexo masculino**  
**18 a 65 años**



| Dimensiones |                        | 18 - 65 años (n=396) |       |             |       |       |
|-------------|------------------------|----------------------|-------|-------------|-------|-------|
|             |                        |                      |       | Percentiles |       |       |
|             |                        | $\bar{x}$            | D.E.  | 5           | 50    | 95    |
| 1           | Peso (Kg)              | 73                   | 12.33 | 55.31       | 72.10 | 97.30 |
| 2           | Estatura               | 1675                 | 62.80 | 1576        | 1668  | 1780  |
| 3           | Altura de ojos         | 1550                 | 61.80 | 1447        | 1546  | 1651  |
| 4           | Altura oído            | 1538                 | 63.70 | 1439        | 1534  | 1635  |
| 6           | Altura hombro          | 1380                 | 58.49 | 1281        | 1377  | 1477  |
| 7           | Altura codo            | 1068                 | 55.02 | 988         | 1065  | 1145  |
| 8           | Altura codo flexionado | 969                  | 40.81 | 906         | 969   | 1046  |
| 9           | Altura muñeca          | 825                  | 39.49 | 757         | 822   | 919   |
| 10          | Altura nudillo         | 740                  | 43.56 | 680         | 740   | 800   |
| 11          | Altura dedo medio      | 639                  | 35.31 | 584         | 638   | 697   |
| 33          | Diámetro a-p cabeza    | 198                  | 8.98  | 182         | 194   | 205   |
| 51          | Altura mentón          | 1442                 | 61.20 | 1337        | 1440  | 1544  |
| 52          | Altura trocánter may.  | 873                  | 44.61 | 810         | 872   | 940   |

Fuente: (repository.usta.edu.co 2018)

*Ilustración 20: validación método rula*

### Validación de la actividad método rula si la actividad se realizara durante 8 horas



*Fuente: (www.ergonautas.upv.es2018)*

## Factor ambiental

Dentro de los factores ambientales se trabaja con diferentes matrices que permiten ver el impacto del proyecto dentro del contexto ambiental en dónde se pretende tener su instalación entorno a una actividad que involucra aspectos socioculturales arraigadas en la región.

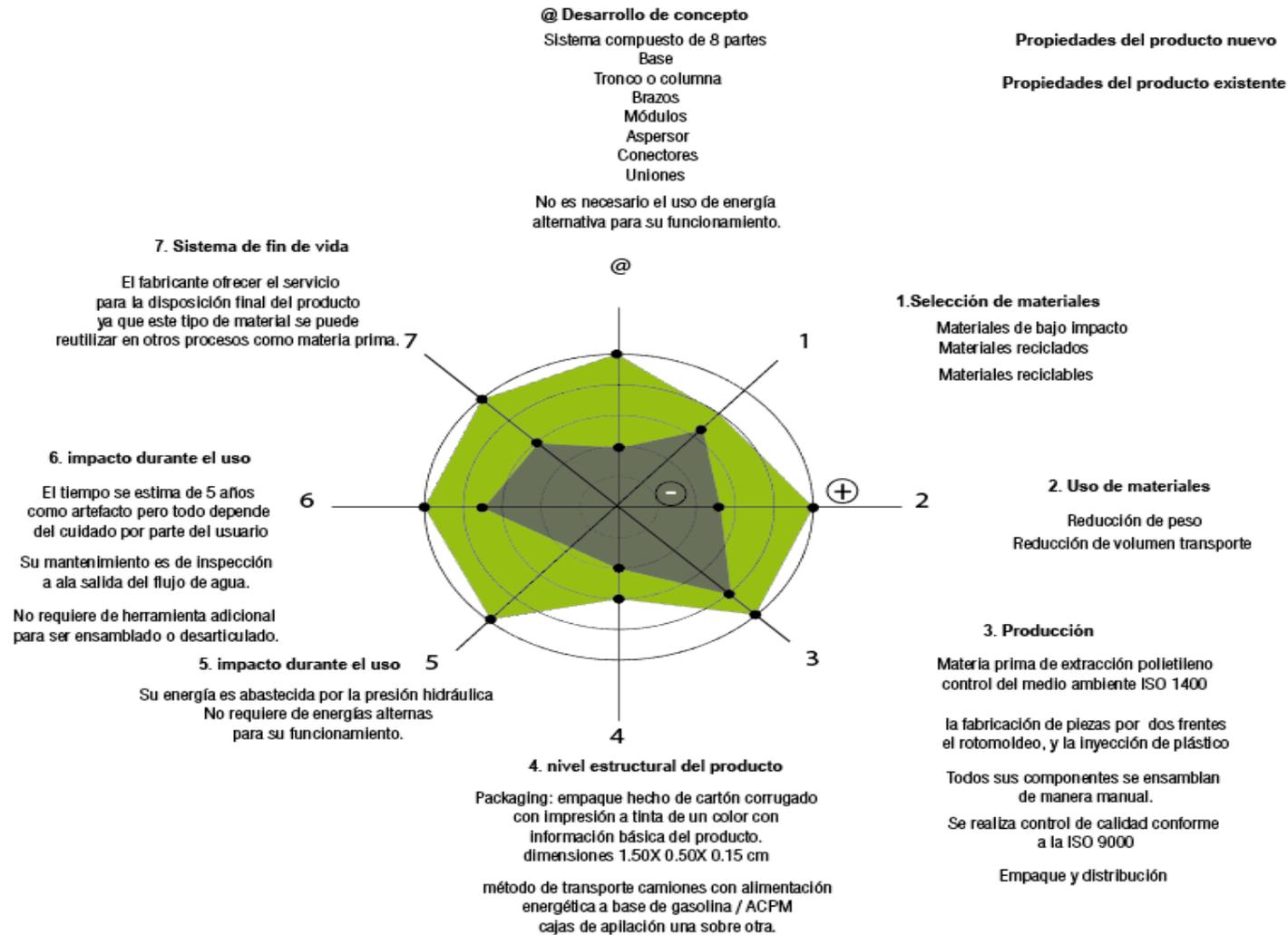
La matriz de ciclo de vida del producto permite evaluar el impacto que se tiene con la implementación y uso de materiales dentro del proceso industrial, su disposición final, su impacto social, económico, tecnológico de acuerdo a materiales usados, la forma de transformación de la materia prima y su obtención, la forma de su distribución, y uso.

Tabla 12: Matriz ciclo de vida de producto

| Matriz para la identificación de impactos en el proyecto de diseño |  |   |  |   |   |   |   |  |  |           |  |
|--|--|---|--|---|---|---|---|--|--|-----------|--|
| Diseño responsable   | Dimensiones  |   |  |   |   |   |   |  | Sociocultural  |           |  |
|  | Humana   |   | Ambiental  |   | Económica   |   | Tecnológica   |  |  |           |  |
| Impactos →   | Positivos  | Negativos   | Positivos  | Negativos   | Positivos   | Negativos   | Positivos   | Negativos  | Positivos  | Negativos |  |
| Etapas CVP ↓   |  |   |  |   |   |   |   |  |  |           |  |
| <b>Materiales (polietileno)</b>                                    | Es el único material por la OMS recomendado para el uso de alimentos.<br><br>No solo permite cuidar de la vida de las personas sino también de los animales. | Exposición a materiales tóxicos para su obtención como materia prima.<br><br>Se requiere de varios procesos hasta obtener la materia prima. | Permite un segundo uso como material termo formable, fundible.<br><br>Reutilizable y reciclable. | Gasto de energía en su proceso de obtención. Derivado del petróleo.<br><br>Ciclo de vida alto para su biodegradación total. | Biodegradación de alto estado en el tiempo.<br><br>Mayor durabilidad en el uso de productos de este tipo de material.     | Obtener este tipo de material requiere varios procesos de alto costo. Muchos de sus productos de alta resistencia son costosos. | En algunos de sus procesos se necesita de la habilidad del hombre.  | Su transformación como producto deriva de varios pasos y procesos. | Permite que el pequeño productor pueda acceder a dispositivos seguros para el animal.  |           |  |
| <b>Producción (Roto molde)</b>                                     | Mayor productividad por número de piezas entregadas por turno de trabajo.  | Riesgos por atrapamiento de moldes. Exposición de temperatura.  | Es un molde de solo dos partes.  | Punto de fusión constante para la fabricación del producto. Aumento de la explotación de hidrocarburos.                     | Aumento de la actividad de productividad por hombre al número de llenadas.  | Costo energético para la obtener productos de los moldes inyectados.  | Los tiempos y movimientos del operario acorde con las TIC en la transformación de operaciones.                |  |  |           |  |
| <b>Distribución</b>  | Por el alto consumo de este material se necesitan flotas mercantes generando empleo.   | Aumento de carros en las vías generando más Co2 al ambiente.  |  | Más uso de los derivados del petróleo para el movimiento de flotas a transportar.   | Fácil de transportar por su peso de menor volumen.  | Costo de inversión para lograr tener este producto en las góndolas del mercado deseado.   | Uso del internet de las cosas para obtener en menor tiempo el producto en la reducción de personal operativo. |  |  |           |  |
| <b>Uso - consumo</b>   | Durabilidad al impacto material maleable y de ciclo de vida alto.  | Aporte al impacto ambiental para obtener productos fabricados con este material.  |  | Más consumo y uso de materiales no renovables para la obtención de productos derivados de este.                             | Mayor oferta de productos, masificación de alternativas de productos, mayor poder adquisitivo.                            | Masificación de productos usados desde el hogar hasta la industria.   | Resistencia mecánica alta.  |  |  |           |  |
| <b>Disposición</b>   | Su ciclo de vida es muy alto en la biodegradación.   | Solo con la utilización de temperaturas superiores a los 200° se puede disponer.  | Solo en algunos casos su reutilización es favorable (materiales no contaminados).                | Contaminación por disposición de material generando dioxinas y foranos al medio ambiente.                                   | Aumento de costo por la disposición final de productos y los subproductos en la obtención de la materia prima resultante. | Aumento de costo por disposición final ciclo de vida del material.  |   |  |  |           |  |
| <b>Bienestar animal</b>  | Cuando se trabaja con una buena relación hombre VS animal el resultado es mejor beneficiando la rentabilidad.  | Ser sancionados por parte de las autoridades animales de no cumplir con la reglamentación.  | Al cuidar del bienestar animal de cuida del ambiente en un beneficio mutuo.                      | Continuar con el deterioro de los recursos no haciendo un uso razonable de estos.   | Mejora la rentabilidad de la persona que depende de este trabajo.   | Aumentar las perdidas por no implementar sistemas que beneficien al hombre como el animal.                                      | Uso de herramientas acorde a la labor en la interacción del hombre y el animal.                               |  | Genera conciencia dentro de las comunidades para la protección y el buen trato animal. |           |  |

fuente de elaboración propia (2018)

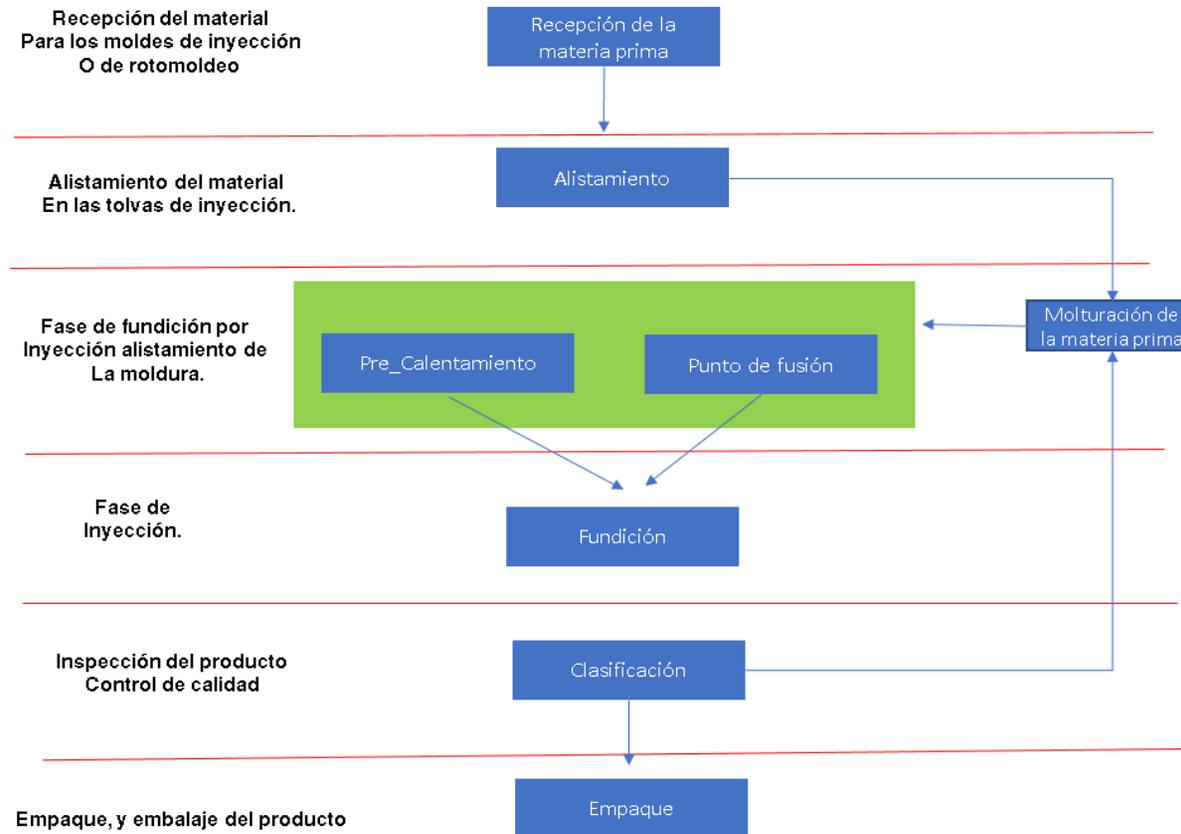
Ilustración 21: Rueda de lids



fuelle de elaboración propia (2018)

## Proceso de producción

Ilustración 22: Proceso de producción



fuelle de elaboración propia (2018)

## PROCESO DE PRODUCCIÓN

Materia prima Polietileno



La cantidad material para la fabricación de todo el sistema depende de cada una de las piezas.

Una estimación que se tiene es de las Piezas grandes 3Kilos. Y las pequeñas 150grs.

### Costo de fabricación

En Cundinamarca se cuenta con un numero de 51.782 dedicadas al trabajo del ganado bovino lechero la estimación de este proyecto es tomar el 20% de estas fincas para una fabricación aproximada de 10.356 productos como un alcance del proyecto en el sector ganadero lechero.

*Ilustración 23:Costo de fabricación*

| Componentes               | Cantidad por producto | Costo unidad | Costo unidad producción |
|---------------------------|-----------------------|--------------|-------------------------|
| Base                      | 1                     | \$10.000     | \$10.000                |
| Tronco                    | 1                     | \$15.000     | \$5.000                 |
| Modulo                    | 6                     | \$3.000      | \$18.000                |
| Unión                     | 6                     | \$850        | \$5.100                 |
| Conector de 3 puntas      | 5                     | \$800        | \$4.000                 |
| Conector de 4 puntas      | 1                     | \$1.000      | \$1.000                 |
| Brazo                     | 6                     | \$5.000      | \$30.000                |
| Aspersor                  | 6                     | \$400        | \$2.400                 |
| Herraje                   | 6                     | \$600        | \$3.600                 |
| Costo total de producción |                       |              | \$75.500                |
| Precio venta publico      |                       |              | \$377.500               |

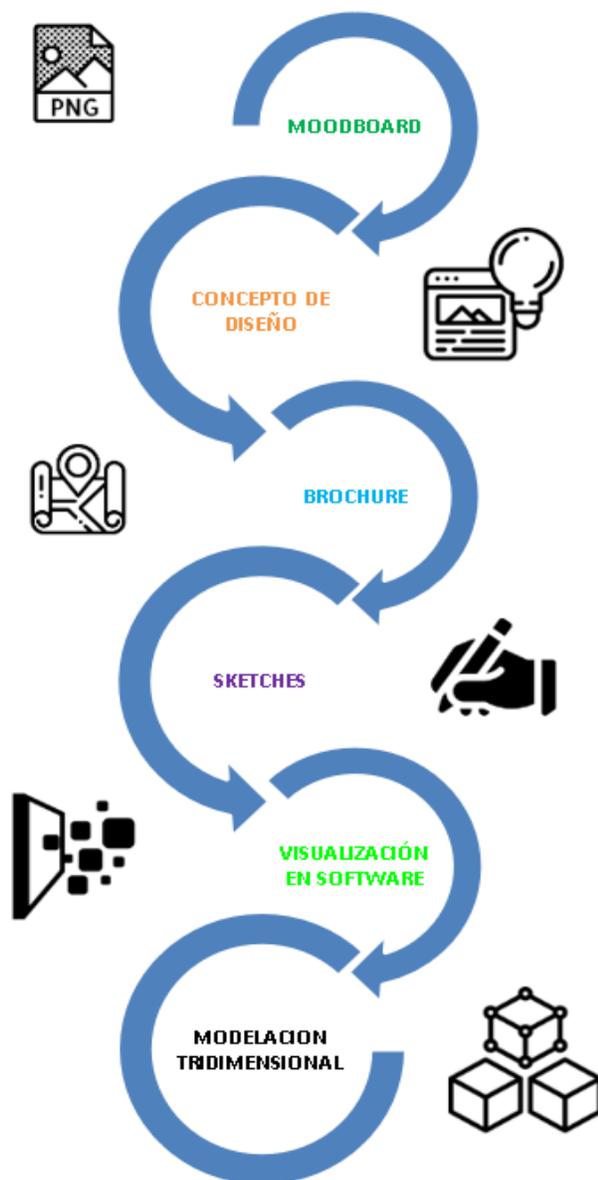
*fuelle de elaboración propia (2018)*

## 7. FASES DE DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROTOTIPO

Dentro de esta fase se exploran diferentes caminos en busca de la solución más acorde con la actividad y necesidad de los pequeños productores abordando una sola parte del sistema, ya que este tipo de proyectos por su complejidad necesita especial atención en cada uno de los componentes, además de lograr un desarrollo acorde con la parte productiva, por lo tanto, algunas de sus partes quedarán propuestas y otras estarán en una primera fase de propuestas con validaciones de campo.

Esta fase se sub divide en diferentes fases que continuación se describirán en la siguiente ilustración donde se trabajan en pasos secuenciales, mediante la elaboración de un (**moodboard, un concepto de diseño, un brochure, sketches, visualización en software, modelación tridimensional, validación**). para abordar el proyecto e ir en el acercamiento y la construcción en cada uno de sus pasos.

Gráfico 3: Fases de diseño y desarrollo del prototipo



Fuente: elaboración propia (2018)

## MOODBOARD

Composición que permite un acercamiento e intención emocional de un producto con el propósito de abordar el proyecto desde una inspiración de donde se logra la abstracción de los conceptos deseados como también una posible forma o patrón a seguir en la materialización del producto mediante este tablero de inspiración.

*Ilustración 24:Moodboard*

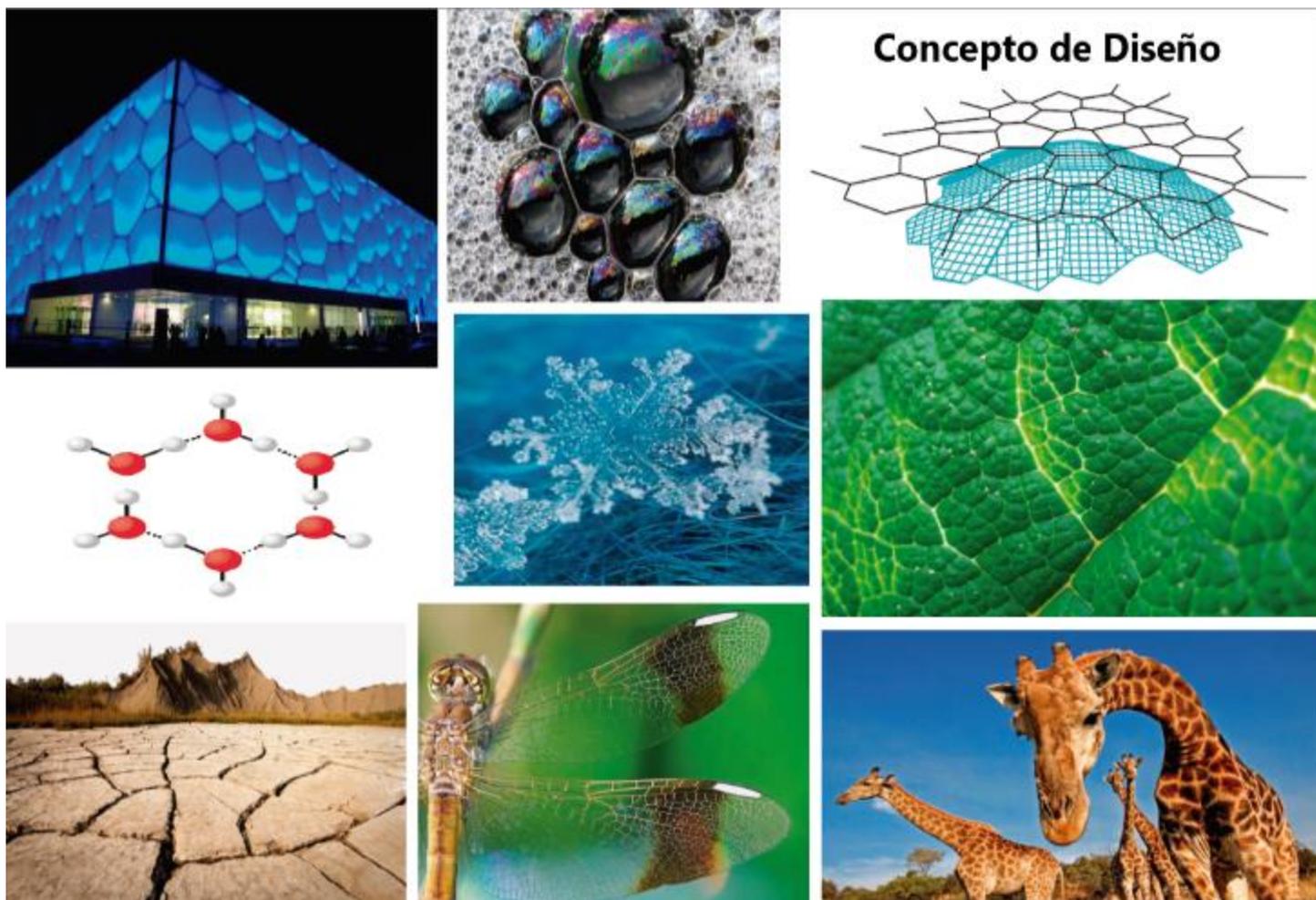


*Fuente: elaboración propia (2018)*

## CONCEPTO DE DISEÑO

Dentro de la disciplina del diseño industrial está dada la materialización de las inspiraciones se tiene como fuente de información para el producto el concepto de diseño que se traduce en información útil de cómo será su forma, su color, su textura. Logrando plasmar ese pensamiento en la materialización del mismo.

*Ilustración 25: Concepto de Diseño*



*Fuente: elaboración propia (2018)*

**BROCHURE**

Este permite el abordaje de todo el proyecto de forma resumida en donde se destacan temas de interés y relevancia que se pretenden dar a conocer de qué se trata el proyecto cuál es su contexto, su aspecto socio cultural, factor tecnológico, económico, etc. dentro de un grupo de trabajo o foco de diseño para una posible resolución de la problemática que se tiene como reto de diseño y donde se establecen diferentes escenarios en busca de una solución.

Ilustración 26: Brochure



DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PRODUCTO QUE PERMITA  
LA REDUCCIÓN DEL ESTRÉS TÉRMICO  
EN EL GANADO BOVINO DE LA REGIÓN DE  
GUADUAS CUNDINAMARCA.

Proyecto de Grado  
**DISEÑO INDUSTRIAL**  
**2018 - 2**  
Nelson Ignacio Rodríguez Castillo

**UAN**  
UNIVERSIDAD  
ANTONIO NARIÑO

*Fuente: elaboración propia (2018)*

Ilustración 27: Brochure

**¿Como proteger el Ganado Bovino del estrés térmico?**

EL RETO




Por intermedio de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA se promueve el presente reto de Diseño, en busca de una solución que le brinde bienestar animal, al Ganado bovino de acuerdo al decreto de ley 2113 del 15 de diciembre de 2017, ya que este se encuentra afectado por las intensas oleadas de calor que se presentan en el territorio Colombiano, y mediante la innovación agropecuaria se busca fortalecer la producción incentivando del pequeño productor de acuerdo al decreto de ley 1876 del 29 de diciembre del 2017.

EL CONTEXTO

La ganadería colombiana es una de las actividades con mayor importancia en el país esta equivale a 2,1 veces el sector avícola, 3 veces el cafetero, 3,1 veces el floricultor, 4,4 veces el porcicola, 5,3 veces el bananero y 8 veces el palmicultor. Además, genera 810.000 empleos directos que representan el 6 por ciento del empleo nacional y el 19 por ciento de la ocupación en actividades agropecuarias\*,

En Colombia el consumo de leche por familia de estrato alto es de 179 litros, en estrato medio 89 litros, y estrato bajo 38 litros, para un promedio nacional al año de 141, esta industria mueve aproximadamente \$14 billones al año, el precio que se paga en la actualidad por litro de leche colectada esta entre los \$983 pesos y los \$1072 pesos.

La situación actual donde las oleadas de calor cada día son mas intensas hacen que la producción actual de leche se vea afectada por fenómenos de calor como el del niño disminuyendo las pasturas y afectando al ganado en su ingesta alimenticia llegando hasta ocasionar la muerte de los bovinos por no contar con una protección adecuada.

Fuente: elaboración propia (2018)

Ilustración 28: Brochure

## DESCRIPCIÓN



En procura del bienestar de las pequeñas familias ganaderas (productoras de leche) se ha identificado una creciente problemática en el pastoreo del ganado bovino lechero en la región de Guaduas Cundinamarca por las temperaturas altas registradas durante estos últimos años. Limitando la rentabilidad y la competitividad del campesino por litro de leche colectado. Un mejor bienestar animal garantizaría un mejor desempeño en el animal que depende al menos de cuatro aspectos que se encuentran relacionados.

## ASPECTO TECNOLÓGICO



En la ganadería de pastoreo que se hace en Colombia se caracteriza por estar guiada por el campesino dueño de finca o persona que cuida el ganado, o en potreros alquilados teniendo ganado por compañía que es una de las modalidades que se usan para tener ganado en diferentes potreros, aprovechando los pastos de otros potreros donde la presencia de tecnología es mínima la mayoría de las actividades que se realizan dentro de este contexto se hacen de forma tradicional manual, el ordeño es uno de los procesos manuales, el corte de leguminosa (Matarraón o yuca) se hace con machete o rula el proceso de caña picada, se hace con una picadora conectada a una toma corriente. Lo que se busca con una solución desde el punto de vista tecnológico, es que pueda ser altamente eficiente con un bajo costo y alto rendimiento y con una buena efectividad en horas pico de calor cuando la temperatura excede los 25°.

Ilustración 29: Brochure

## ASPECTO AGRONÓMICO



En Colombia La ganadería ocupa más tierra de la que debería, los suelos tienen una excesiva sobrecarga pecuaria. Las cifras reveladas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (Igcac) son al menos inquietantes: en el país 14 millones de hectáreas son destinadas a ganadería neta aun cuando solo 2,7 millones son aptas para tal fin.

Este aspecto hace que cada día la ganadería se vincule a temas de sostenibilidad por el deterioro de terrenos donde se hacen talas de bosques para dar paso a la ganadería extensiva, la deforestación ha ocasionado que el ganado este desprotegido de la de la radiación solar con suelos mas secos, y el aumento de la temperatura y sin presencia de vegetación por la falta de arboles que ayuden a preservar la humedad del contexto hace que los ganados colombianos presenten síntomas de estrés térmico por calor, desde otro aspecto los Silvopastoriles son en la actualidad un sistema natural que esta ayudando a la ganadería Sostenible.

Con un notable aumento en la temperatura ambiente el fenómeno (El Niño), es un factor que requiere de especial cuidado por parte del ganadero o persona a cargo que pueda ayudar al ganado, a termo regularse para que esté en condiciones optimas de bienestar y confort animal para el ordeño sin afectar su productividad, y salud.

La topografía es uno de los factores que mas inciden dentro del contexto ganadero colombiano, no solo se trabaja desde las planicies también se desarrolla esta actividad en lugares montañosos, pendientes topográficas que pueden llegar a los 40° promedio de inclinación donde se dificulta la actividad de pastoreo.

*Fuente: elaboración propia (2018)*

Ilustración 30: Brochure



**ASPECTO  
HUMANO  
CULTURAL**

EL principal protagonista en el proceso de los principales derivados lácteos es el ganadero, ya que de este depende una buena parte de todo el proceso lácteo tradicional, esta es una labor que no está posicionada como una actividad aspiracional por los jóvenes.

La labor del campo está olvidada y es tan poco valorada por la sociedad, la mano de obra calificada para esta actividad se da por generación de relevo y tradición oral que se adquiere de algunos infantes que nacen en estas regiones y no quieren salir de su terreno prefiriendo hacer más las labores del campo, esto en un número muy reducido.

Y en la mayoría prefieren migrar a las ciudades para trabajar en labores de construcción, comercio informal o servicios varios donde encuentran una mejor remuneración y prestaciones sociales, como pensión, salud etc.

Otro aspecto a considerar humano cultural, es el bajo logro educativo ya que muchas de estas personas su nivel de educación es la primaria con pocas aspiraciones de estar en educación media vocacional o universitaria.

Su formación y experticia del trabajo en las labores del campo son capacitaciones por entidades con la UMATA y el plan de desarrollo de la administración municipal.

La ganadería con propósitos de explotación en Colombia, genera más empleo actualmente al campo colombiano, y una mejor retribución por la labor realizada en comparación de otras actividades o de trabajos realizados en el campo colombiano.

Este tipo de actividad agropecuaria hace que en muchos sectores donde antes se realizaban otro tipo de actividades como trabajo para el sustento de las familias, como el cultivo de café o de caña de azúcar, se reemplaza por la ganadería, ya que esta al final del mes deja una mayor ganancia que la que se puede obtener de otro tipo de actividades en el campo.

En la actualidad una familia en la región de Guaduas Cundinamarca con un número de vacas entre 10 a 15 obtiene una ganancia promedio mensual \$ 1'900.000, pero esto depende de varios factores.

El primero: El tipo de ganado que se tenga en la finca, ya que de los cruces de razas se logra, adaptación al terreno como un aumento de la producción de leche.

El segundo: El tipo de forraje, el suplemento y calidad de agua que se les debe suministrar.

El tercero: El control de estrés por calor, es uno de los factores que en la actualidad no se ha logrado reducir, afectando al ganadero como al ganado por el aumento de suplemento vitamínico y alimenticio, para la producción de leche, ya que dependiendo de estos, el aumento de leche por cada vaca puede mejorar la rentabilidad para la familia en la finca.



ASPECTO  
ECONÓMICO



Fuente: elaboración propia (2018)

*Ilustración 31: Brochure*

## ALGUNAS SOLUCIONES EXPLORADAS HASTA EL MOMENTO

La ganadería extensiva como concepto de mayor productividad por hectárea en el ganado bovino en la actualidad cuenta con diferentes sistemas que protegen el ganado de los diferentes fenómenos climáticos que afectan al ganado, dentro de este tipo de protección existen los establos que cuentan con ventilación asistida y riego de agua protegiendo el ganado lechero del sol, otros en campo abierto les fabrican sombríos o estaciones fijas, pero estos no cuentan con la disponibilidad de agua que además de un terreno seco y el aumento de la temperatura ocasionan que el ganado bovino presente estrés por calor, sin tener la posibilidad de termoregularse en su comportamiento etológico.

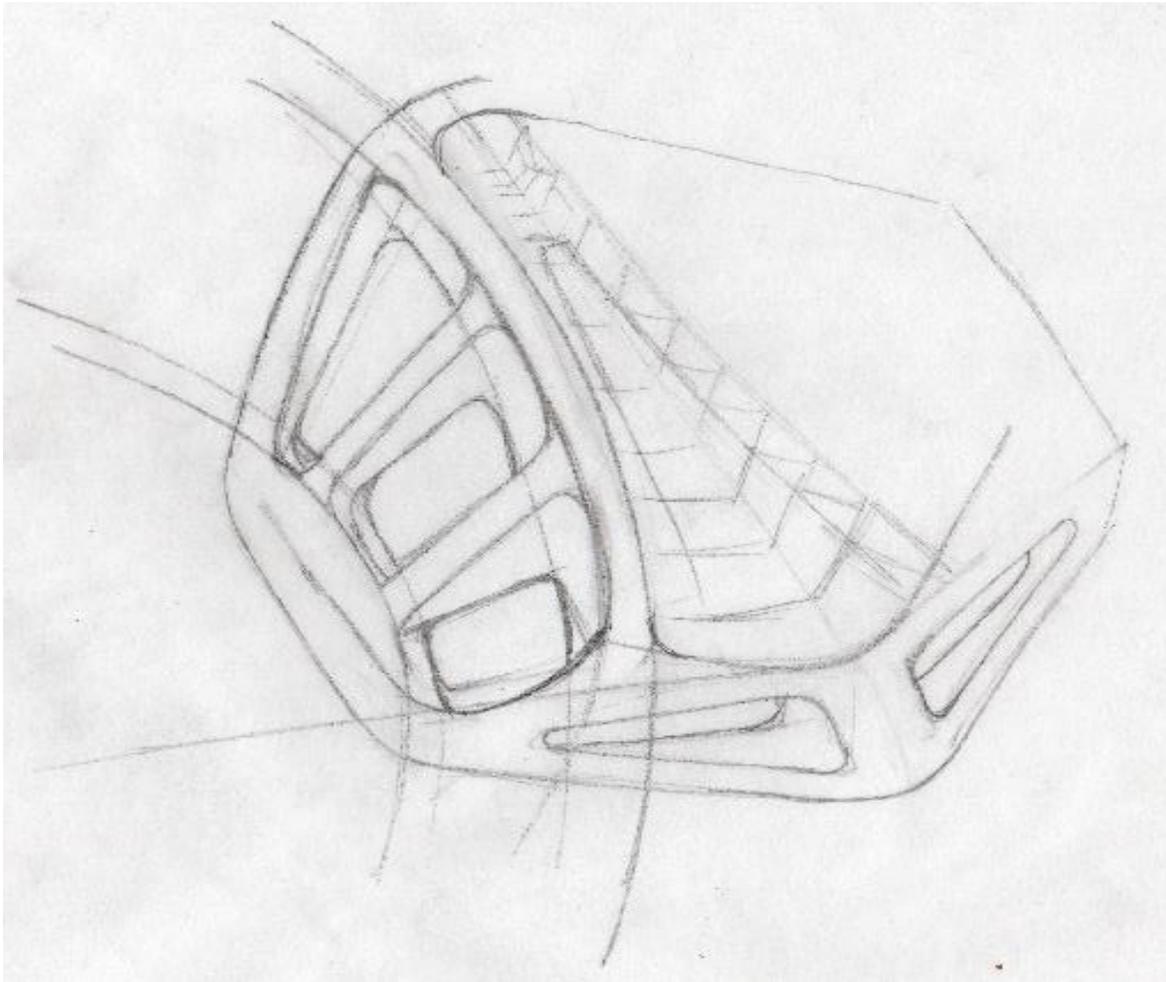


*Fuente: elaboración propia (2018)*

## SKETCHES

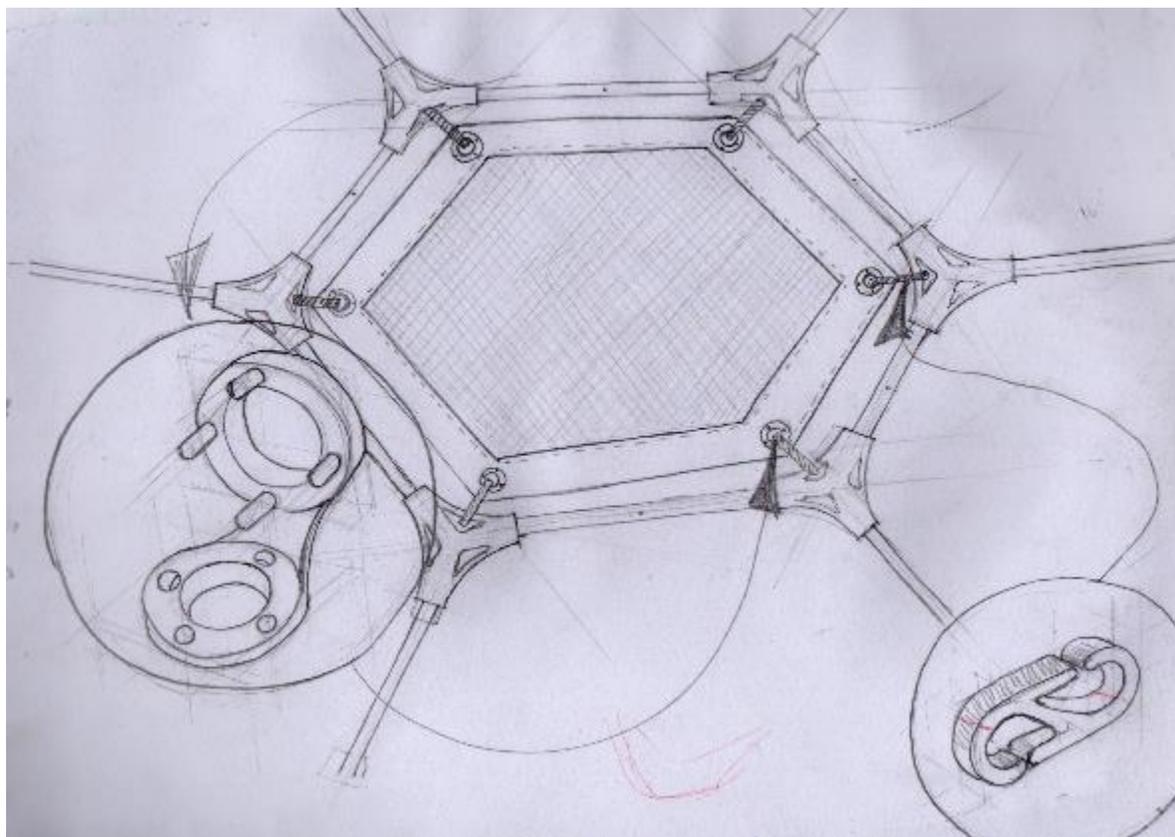
Son la expresión y la elaboración de las primeras líneas a través de la habilidad y del uso de los lápices de grafito, colores, marcadores, o el uso de software para lograr un acercamiento en volumen con el uso de la perspectiva de tal forma que se empieza a generar los primeros acercamientos a lo que sería un producto en este se puede expresar la intención del color aproximado del producto.

*Imagen 6:Sketches*



*Fuente: elaboración propia (2018)*

*Imagen 10: Sketches*



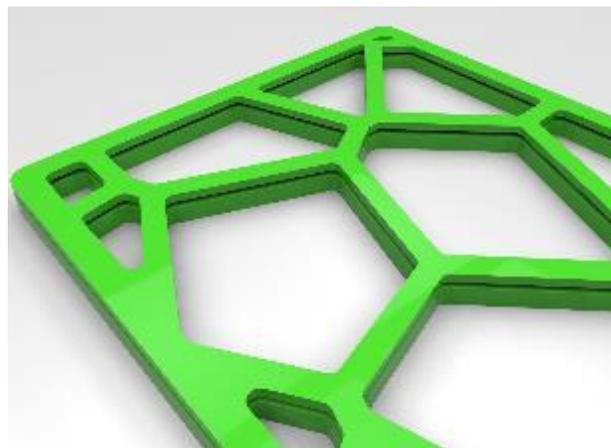
*Fuente: elaboración propia (2018)*

## **VISUALIZACIÓN EN SFOTWARE**

Para el desarrollo de este proyecto se da uso de un software (PTC\_creo\_parametric) con licencia estudiantil, para la visualización y la validación de en un escenario de carácter productivo en la industria mirando como puede llegar a ser esta una pieza manufacturable donde también desde este se logra visualizar resistencias mecánicas, tolerancias, contra salidas, materiales, colores, y texturas.

## RENDERS

*Ilustración 32Renders*



*Fuente: elaboración propia (2018)*

*Ilustración 33: Renders*



*Fuente: elaboración propia (2018)*

## MODELACION TRIDIMENSIONAL DE PROTOTIPOS

*Imagen 11: Construcción de Prototipo*



*Fuente: Fotografía de (Rodríguez, N. 2018)*

## VALIDACIONES

*Imagen 12: Validación de prototipo*



*Fuente: Fotografía de (Rodríguez, N. 2018)*

*Imagen 13: Validación de prototipo*



*Fuente: fotografía de (Rodríguez N 2018)*

*Imagen 14: Validación prototipo*



*Fuente: fotografía de (Rodríguez N 2018)*

*Imagen 15: Validación prototipo*



*Fuente: fotografía de (Rodríguez N 2018)*

## 8. CONCLUSIONES

El estrés térmico en el ganado bovino se ha constituido un tema de gran relevancia en el sector ganadero y gracias a los hallazgos que se dieron en esta investigación se logra dar inicio al desarrollo de una propuesta objetual, que desde el diseño industrial como disciplina, vínculo al productor con el semoviente en la interacción que permitirá que el ganado bovino tenga un mejor bienestar animal en la reducción del estrés térmico, que ha tenido como resultado la muerte de estos en diferentes años cuando la temperatura del medio ambiente ha sido poco favorable para la ganadería en el territorio colombiano,

A pesar del uso que se les ha dado a los terrenos por tener más ganado bovino en potreros a campo abierto, se logra identificar que la intensificación de los sistemas de Silvopastoriles es relevante para un beneficio mutuo del productor con su ganado, y es desde este punto donde la ganadería cobra mayor interés en la reducción del impacto ambiental.

Claramente se llega a una posible solución que no ha de ser la mejor o la última, queda trabajo por construir en la asociación de la interdisciplinariedad en el saber de cada uno de los que constituimos y creamos conocimiento, es necesario hacer más investigaciones que terminen por materializarse para comprobar que existen diferentes caminos que logran beneficiar a diferentes actores en procura del bienestar animal de acuerdo a Dra. Temple Grandin.

## 9. REFERENCIAS

- Bijker, W. E. (1995). Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs. En W. E. Bijker, *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs* (pág. 3\_17). United States of America: The MIT Press.
- Campo Galego. (29 de Mayo de 2017). *Medidas para combatir el estrés por calor en vacuno de leche*. Obtenido de Medidas para combatir el estrés por calor en vacuno de leche:  
<http://www.campogalego.com/es/leche/medidas-para-combatir-el-estres-por-calor-en-vacuno-de-leche/>
- Castrillón, F. D. (13 de Marzo de 2017). *ABC para minimizar el impacto del estrés calórico*. Obtenido de contextoganadero: <http://www.contextoganadero.com/reportaje/abc-para-minimizar-el-impacto-del-estres-calorico>
- Cedeño, E. (18 de 4 de 2018). *sofoscorp*. Obtenido de COMO HA SIDO EL CONSUMO DE CARNE EN COLOMBIA?: <http://www.sofoscorp.com/consumo-carne-colombia/>
- CELDRÁN, HELENA . (29 de Octubre de 2011). *20 minutos*. Obtenido de Un diseño que mejora la calidad de vida de las vacas:  
<https://www.20minutos.es/noticia/1201256/0/andreij-nylander/disenovacas/>
- Contexto ganadero . (12 de Junio de 2017). *Los efectos de la radiación solar en las explotaciones ganaderas*. Obtenido de GANADERÍA SOSTENIBLE:  
<http://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/los-efectos-de-la-radiacion-solar-en-las-explotaciones-ganaderas>
- Contexto Ganadero. (04 de Marzo de 2016). *www.contextoganadero.com*. Obtenido de Colombia produce 2,4 millones de litros de leche menos al día por El Niño:  
<http://www.contextoganadero.com/regiones/colombia-produce-24-millones-de-litros-de-leche-menos-al-dia-por-el-nino>

contextoganadero. (02 de 8 de 2018). *Ganaderia Sostenible*. Obtenido de Coseche agua para enfrentar el Fenómeno de El Niño: <http://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/coseche-agua-para-enfrentar-el-fenomeno-de-el-nino>

Cundinamarca, A. d. (28 de Septiembre de 2012). *Economía*:. Obtenido de [www.guaduas-cundinamarca.gov.co](http://www.guaduas-cundinamarca.gov.co): [http://www.guaduas-cundinamarca.gov.co/informacion\\_general.shtml](http://www.guaduas-cundinamarca.gov.co/informacion_general.shtml)

El espectador . (28 de Junio de 2017). *www.elespectador.com*. Obtenido de La vaca del futuro que podría resistir al calor extremo: <https://www.elespectador.com/noticias/ciencia/la-vaca-del-futuro-que-podria-resistir-al-calor-extremo-articulo-700425>

El espectador. (3 de Febrero de 2018). *El espectador*. Obtenido de ¿En qué consiste la nueva ley de innovación agropecuaria?: <https://www.elespectador.com/economia/en-que-consiste-la-nueva-ley-de-innovacion-agropecuaria-articulo-737103>

elcolombiano. (01 de junio de 2018). *negocios*. Obtenido de Así está Colombia en consumo de leche: <http://www.elcolombiano.com/negocios/cada-colombiano-se-toma-140-litros-de-leche-al-ano-ML8793349>

FAO. (2018). *www.fao.org*. Obtenido de Ganado y Producción animal: [http://ag/againfo/themes/es/animal\\_production.html](http://ag/againfo/themes/es/animal_production.html)

FAWEC. (12 de Mayo de 2015). *Efecto del estrés por calor en la producción de las vacas de leche: una visión práctica*. Obtenido de FARM ANIMAL WELFARE EDUCATION CENTER: <https://www.fawec.org/es/fichas-tecnicas/21-ganado-vacuno/10-efecto-del-estres-por-calor-en-la-produccion-de-las-vacas-de-leche-una-vision-practica>

Fonseca, P. (05 de Octubre de 2015). *Contexto ganadero*. Obtenido de Importancia del cruce F1 para tener animales doble propósito:

<http://www.contextoganadero.com/reportaje/importancia-del-cruce-f1-para-tener-animales-doble-proposito>

Fonseca, P. (05 de Octubre de 2015). *Contexto Ganadero*. Obtenido de Importancia del cruce F1 para tener animales doble propósito:

<http://www.contextoganadero.com/reportaje/importancia-del-cruce-f1-para-tener-animales-doble-proposito>

Fraser, D. (2006). *El bienestar animal y la implementación de la producción animal*. Canada: Grupo de la producción y diseño editorial Servicio de gestión de las publicaciones de la FAO.

Gastón, H. P. (23 de Diciembre de 2013). *Cordoba Times*. Obtenido de “Marche Un Aire Acondicionado Para Las Vacas Lecheras”: <http://www.cordobatimes.com/el-campo/2013/12/23/marche-un-aire-acondicionado-para-las-vacas-lecheras/>

ICA. (18 de Septiembre de 2017). *Instituto Colombiano Agropecuario*. Obtenido de Censo Pecuario Nacional - 2017:

<https://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Epidemiologia-Veterinaria/Censos-2016/Censo-2017.aspx>

Industrial Designers Society of America. (22 de 06 de 2017). *What is ID?*

Interempresas. (23 de Mayo de 2017). *www.interempresas.net*. Obtenido de Premios Porc d’Or: nuevo premio especial a la innovación:

<https://www.interempresas.net/Ganadero/Articulos/186609-Premios-Porc-d-Or-nuevo-premio-especial-a-la-innovacion.html>

meteoblue. (2018). *Clima Guaduas*. Obtenido de Temperaturas medias y precipitaciones:

[https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/modelclimate/guaduas\\_colombia\\_3681](https://www.meteoblue.com/es/tiempo/pronostico/modelclimate/guaduas_colombia_3681)

702

Milton, R. (2013). Métodos de investigación para el diseño de producto. En R. Milton. Londres: Gaynor Sermon.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL . (15 de Diciembre de 2017).

*BIENESTAR ANIMAL PARA LAS ESPECIES DE PRODUCCION EN EL SECTOR*

*AGROPECUARIO*. Obtenido de Principios:

<http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%202113%20DEL%2015%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202017.pdf>

Mongabay Latam. (26 de Enero de 2017). *El espectador*. Obtenido de La ganadería extensiva

está acabando con los bosques en Colombia: [http://blogs.elespectador.com/medio-](http://blogs.elespectador.com/medio-ambiente/mongabay-latam/la-ganaderia-extensiva-esta-acabando-los-bosques-colombia)

[ambiente/mongabay-latam/la-ganaderia-extensiva-esta-acabando-los-bosques-colombia](http://blogs.elespectador.com/medio-ambiente/mongabay-latam/la-ganaderia-extensiva-esta-acabando-los-bosques-colombia)

[nanoglobalhub.com](http://blogs.elespectador.com/medio-ambiente/mongabay-latam/la-ganaderia-extensiva-esta-acabando-los-bosques-colombia). (10 de 07 de 2018). *Nano global hub*. Obtenido de product-design:

<https://nanoglobalhub.com/2018/07/10/product-design/>

OMSA. (2018). *BIENESTAR ANIMAL*. Obtenido de El bienestar animal de un

vistazo, BIENESTAR ANIMAL: <http://www.oie.int/es/bienestar-animal/el-bienestar-animal-de-un-vistazo/>

OMSA. (2018). *El bienestar animal de un vistazo*. Obtenido de BIENESTAR ANIMAL:

<http://www.oie.int/es/bienestar-animal/el-bienestar-animal-de-un-vistazo>

Portafolio. ( 27 de Agosto de 2017). *www.portafolio.co*. Obtenido de La ganadería sigue siendo

la actividad que más aporta al PIB: [http://www.portafolio.co/economia/la-ganaderia-](http://www.portafolio.co/economia/la-ganaderia-sigue-siendo-la-actividad-que-mas-aporta-al-pib-509081)

[sigue-siendo-la-actividad-que-mas-aporta-al-pib-509081](http://www.portafolio.co/economia/la-ganaderia-sigue-siendo-la-actividad-que-mas-aporta-al-pib-509081)

Presidencia, d. l. (29 de Diciembre de 2017). *SISTEMA NACIONAL DE INNOVACION*

*AGROPECUARIA*. Obtenido de [es.presidencia.gov.co](http://es.presidencia.gov.co):

<http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201876%20DEL%2029%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202017.pdf>

REDACCIÓN EL TIEMPO. (22 de Mayo de 2017). *El Tiempo*. Obtenido de Tecnología para solucionar los problemas de los ganaderos:

<http://www.eltiempo.com/economia/sectores/proyecto-celotor-para-mejorar-el-sector-ganadero-90894>

Redacción Nacional. (11 de Septiembre de 2015). *Municipios en más de siete departamentos, afectados por fenómeno de El Niño*. Obtenido de El Espectador:

<https://www.elespectador.com/noticias/nacional/municipios-mas-de-siete-departamentos-afectados-fenomen-articulo-585520>

Semana. (06 de Junio de 2017). *Semana*. Obtenido de ¿Por qué es tan grave que la ganadería en Colombia use más tierra de la que debería?:

<https://www.semana.com/nacion/articulo/ganaderia-en-colombia-utiliza-mas-tierra-de-la-que-deberia-segun-igac/529191>

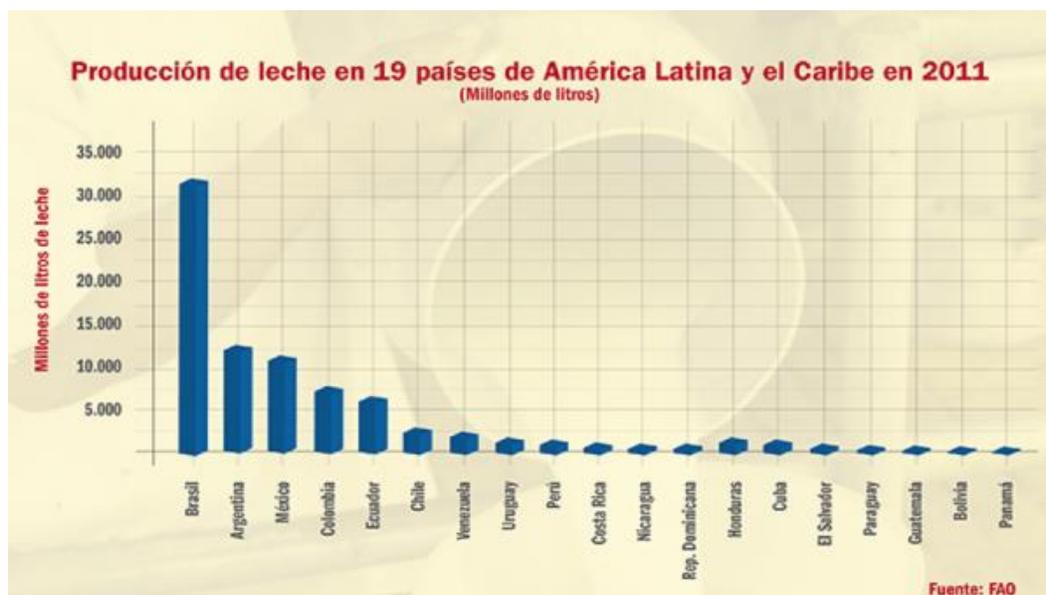
SOCIEDAD DE DISEÑADORES INDUSTRIALES DE AMÉRICA. (2018). *idsa*. Obtenido de ¿Qué es el diseño industrial?: <http://www.idsa.org/events/what-id>

Weather Spark. (2018). *Weather Spark*. Obtenido de Tiempo promedio en noviembre en

Guaduas Colombia: <https://es.weatherspark.com/m/23401/11/Tiempo-promedio-en-noviembre-en-Guaduas-Colombia>

## 10. ANEXOS

### Anexos 1: Comparación producción lechera



Tomado de <https://agronegocios.uniandes.edu.co/2017/09/22/sector-lechero-en-colombia-potencial-desperdiciado/>

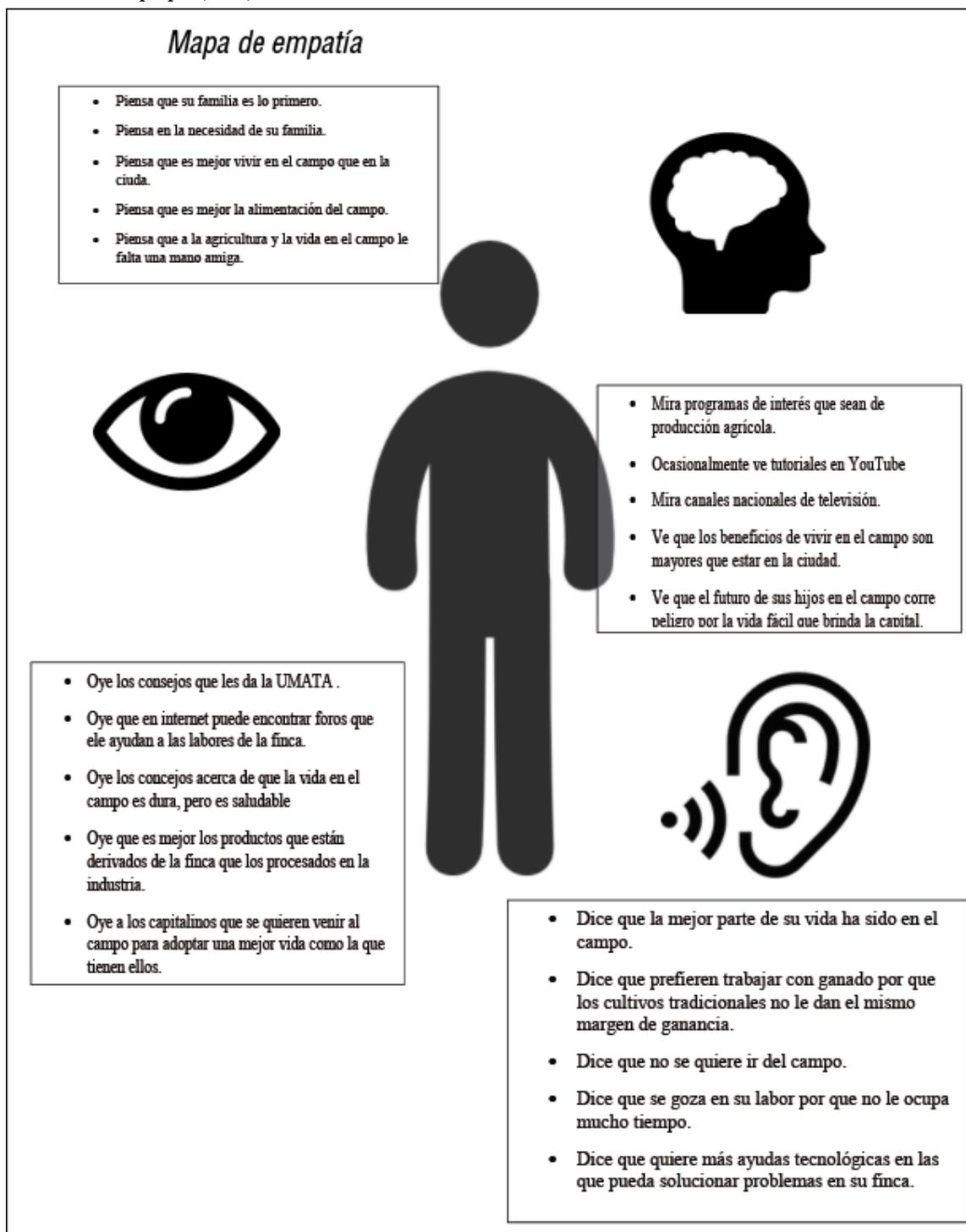
### Anexos 2: Demanda y consumo de leche



Tomado de <https://www.larepublica.co/consumo/consumo-de-leche-esta-30-litros-por-debajo-de-la-recomendacion-de-la-fao-2261151>

2261151

Fuente: elaboración propia (2018)



Anexos 3: Mapa de empatía

## Anexos 4:Caracterización de usuario



## Caracterización de usuario/herramienta personas

### Amigos

Sus amigos están en la cercanía de la finca con quienes comparte vivencias y se ayudan de forma mutua en las labores extras de la finca.

también tiene amigos con los que se comunica vía telefónica y llama en caso de necesitar ayuda en la capital ya que la ciudad a cambiado y el no siente seguridad al estar en ella sin compañía.

dentro del municipio se rodea con sus amigos mas cercanos con los que debaten de temas

### Familia

Fidel tiene una esposa que se llama Aide, ella tiene 45 años se conocieron en la región ya que los dos viven en esta desde niños. ella es su ayuda idónea en el trabajo del campo ya que entre los dos hacen las labores diarias del ordeño.

ella como mujer es muy influyente en la toma de decisiones para abastecer de alimentos la casa, ver la televisión es una actividad de su esparcimiento.

Ella también comparte el pensamiento de Fidel que la vida en el campo es mas agradable que la vida en la ciudad, ella también tiene amigas con las que comparte y dialogan en espacios dentro y fuera de la finca.

### Gustos

Fidel disfruta de las conversaciones que sostienen con su esposa ya que de estas planifican el diario vivir en la finca.

A Juan le encanta su vida en el campo pero es consciente que la labor es dura cosa que para esta nueva generación a sido difícil.

### Comportamientos de compra

**Fidel Poveda**  
 Edad : 55 años  
 Ocupación: Agricultor

**Perfil academico**  
 Primaria

**Perfil laboral**  
 Solo a trabajado en el campo

**Etnológico**  
 Residente de la villa de Guaduas  
 Propietario de la finca  
 Vereda cococol y molano

Le encanta enseñarle a su nieta como es el cuidado de los animales en la finca ya que el también aprendió de sus abuelos y padres.

Le gusta tener tecnología que le ayude con las labores diarias en al finca para el cuidado del ganado ya que entre mas sencilla sea la labor

Sus ingresos mensuales aproximados por la venta de leche colectada es de \$ 1'895.000 aproximado.

A Fidel le gusta comprar herramienta que le sea útil en la labor del campo.

En compañía de su esposa ocasional mente viajan al pueblo para hacer las compras de sustento del mes como el mercado.

Su prioridad en gastos esta en el sustento del hogar y el mantenimiento de la finca

Le gusta tener un control del gasto ya que el dice que el que sabe lo que debe sabe lo que tiene.

### Aficiones

Dentro de sus aficiones le gusta jugar al tejo actividad que hace ocasionalmente en compañía de sus amigos en la vereda.

Le gusta estar documentado acerca de las vacas jersey ya que este tipo de ganado es el que mas le encanta por su productividad.

Le gusta hacer herramientas artesanales para el uso diario de la finca ya que el considera que muchas de estas herramientas como la cacha del machete no se acomodan a sus necesidades.

### Comportamientos de compra

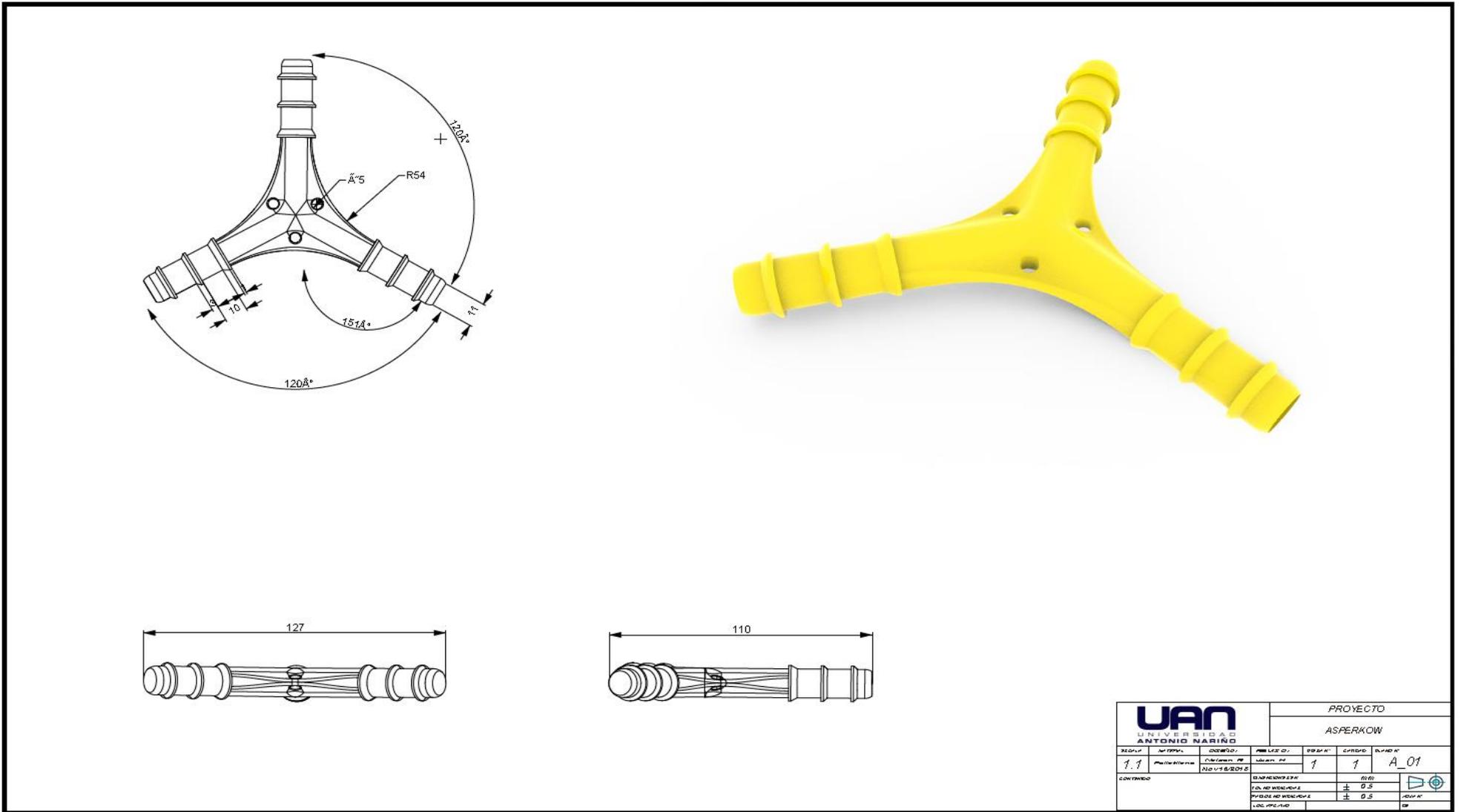
Fuente de elaboración propia(2018)

*Anexos 5: Formato entrevista especialista*

| <b>ENTREVISTA</b>   |  |
|---|--|
| Fecha: ____/____/____   |  |
| Lugar: _____  |  |
| Nombre: _____   |  |
| ¿Cuánto tiempo lleva en esta región?  |  |
| _____   |  |
| _____   |  |
| _____   |  |
| ¿Cual es su definición de estrés térmico?   |  |
| _____   |  |
| _____   |  |
| _____   |  |
| ¿Como se puede afrontar esta situación?   |  |
| _____   |  |
| _____   |  |
| _____   |  |
| ¿Como evidencia esta problemática en el ganado bovino?                                  |  |
| _____   |  |
| _____   |  |
| _____   |  |
| ¿Cuál cree usted que sean las causas de esta problemática? ¿Por qué?                    |  |
| _____   |  |
| _____   |  |
| _____   |  |
| ¿Como puede usted desde su disciplina ayudar a este problema?                           |  |
| _____   |  |
| _____   |  |
| _____   |  |
| ¿Qué ayuda si la hay cree usted que se puede dar en la resolución de esta problemática? |  |
| _____   |  |
| _____   |  |
| _____   |  |

*Fuente: elaboración propia (2018)*

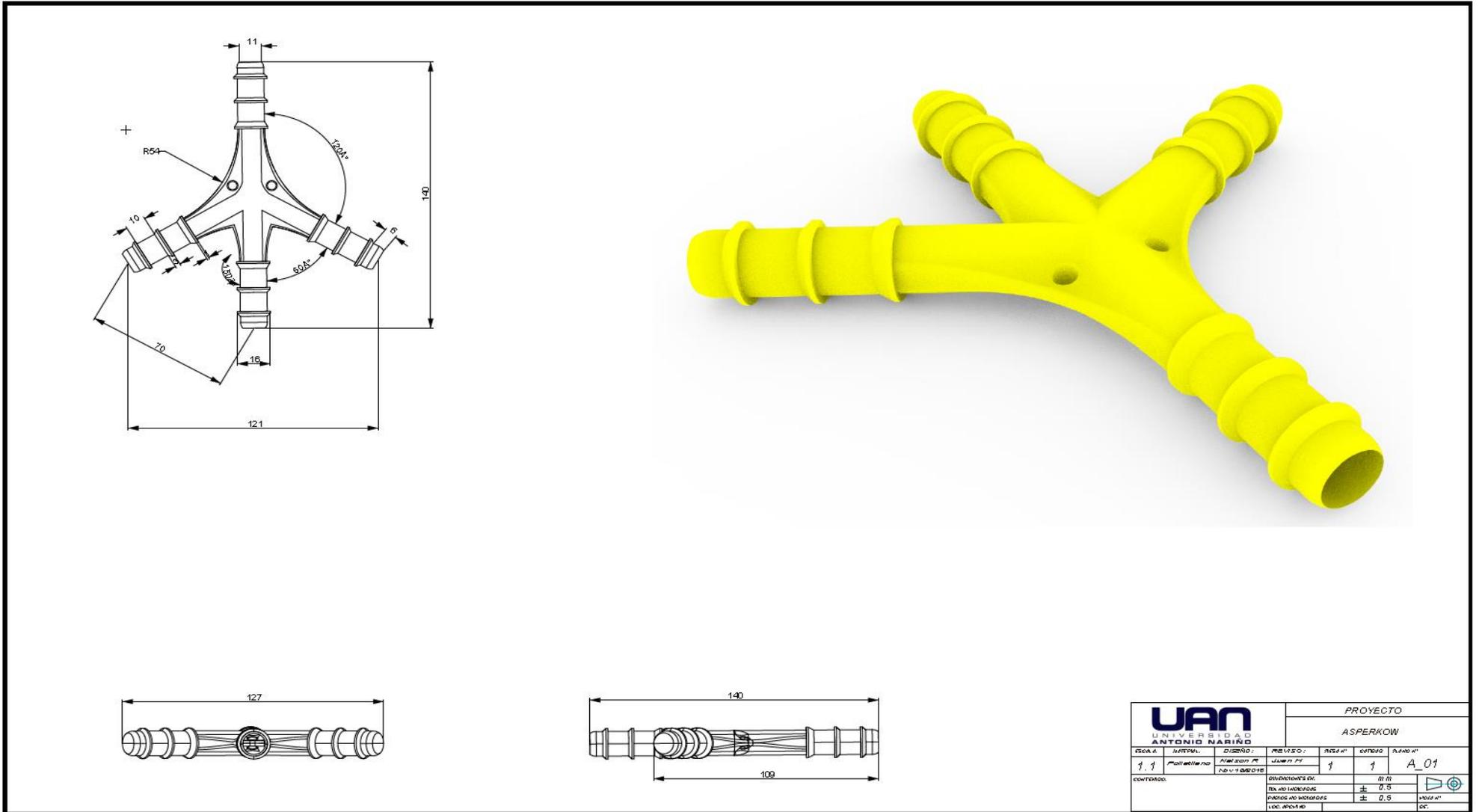
Fuente: elaboración propia (2018)



|   |          |                        |                  |          |          |   |  |
|---|----------|------------------------|------------------|----------|----------|---|--|
| <br>UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO |          |                        |                  |          |          | PROYECTO  |  |
|   |          |                        |                  |          |          | ASPERKOW  |  |
| REG. N°   | ANEXO    | DESCRIPCIÓN            | UNIDADES         | ESTADO   | CANTIDAD | VALOR   |  |
| 1.1   | Plástico | Plástico PE Negro 2008 | 1                | 1        | 1        | A_01  |  |
| CONTENIDO   |          |                        | ELABORACIÓN      | REVISIÓN | ± 0.5    |  |  |
|   |          |                        | PROBADA MEDICIÓN | ± 0.5    | REVISIÓN |   |  |
|   |          |                        | VALIDACIÓN       |          | OP       |   |  |

Anexos 6: Plano conector de tres puntas

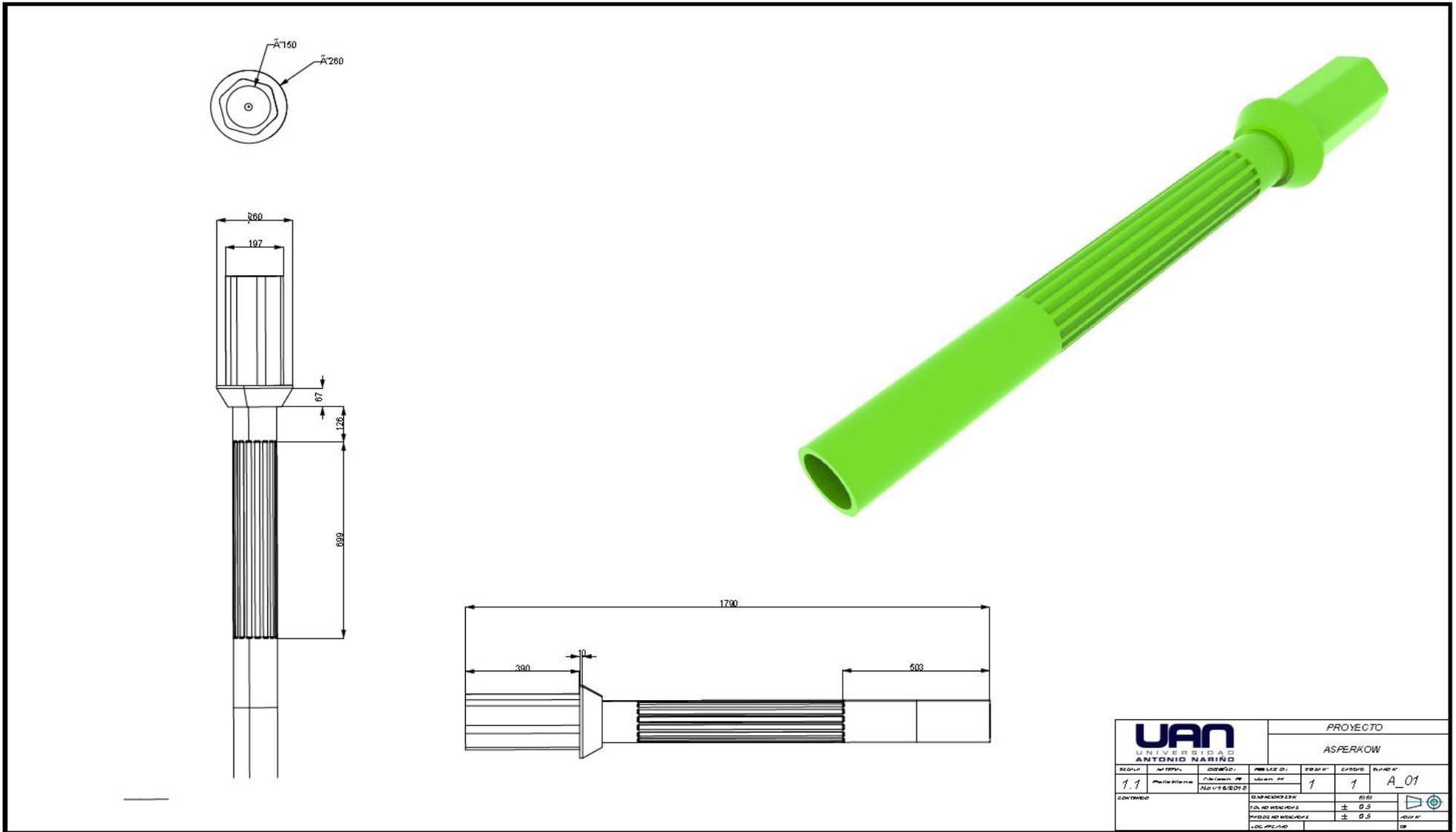
Fuente: elaboración propia (2018)



|   |          |                         |             |        |          |           |  |
|---|----------|-------------------------|-------------|--------|----------|-----------|--|
| <b>UAN</b><br>UNIVERSIDAD<br>ANTONIO NARIÑO |          | PROYECTO<br>ASPERKOW    |             |        |          |           |  |
| ESCALA:                                     | UNIFORME | DISEÑO:                 | PROYECTO:   | FECHA: | CONTADO: | PLANO N°: |  |
| 1:1   |          | ASPERKOW                | UNIVERSIDAD | 1      | 1        | A_01      |  |
| CONTENIDO:                                  |          | SITUACIONES DE:         |             | M: 01  |          |           |  |
|   |          | Escala:                 |             | ± 0,5  |          |           |  |
|   |          | Puntos de Intersección: |             | ± 0,5  |          |           |  |
|   |          | Línea de Intersección:  |             | ± 0,5  |          |           |  |
|   |          | Línea de Intersección:  |             | ± 0,5  |          |           |  |

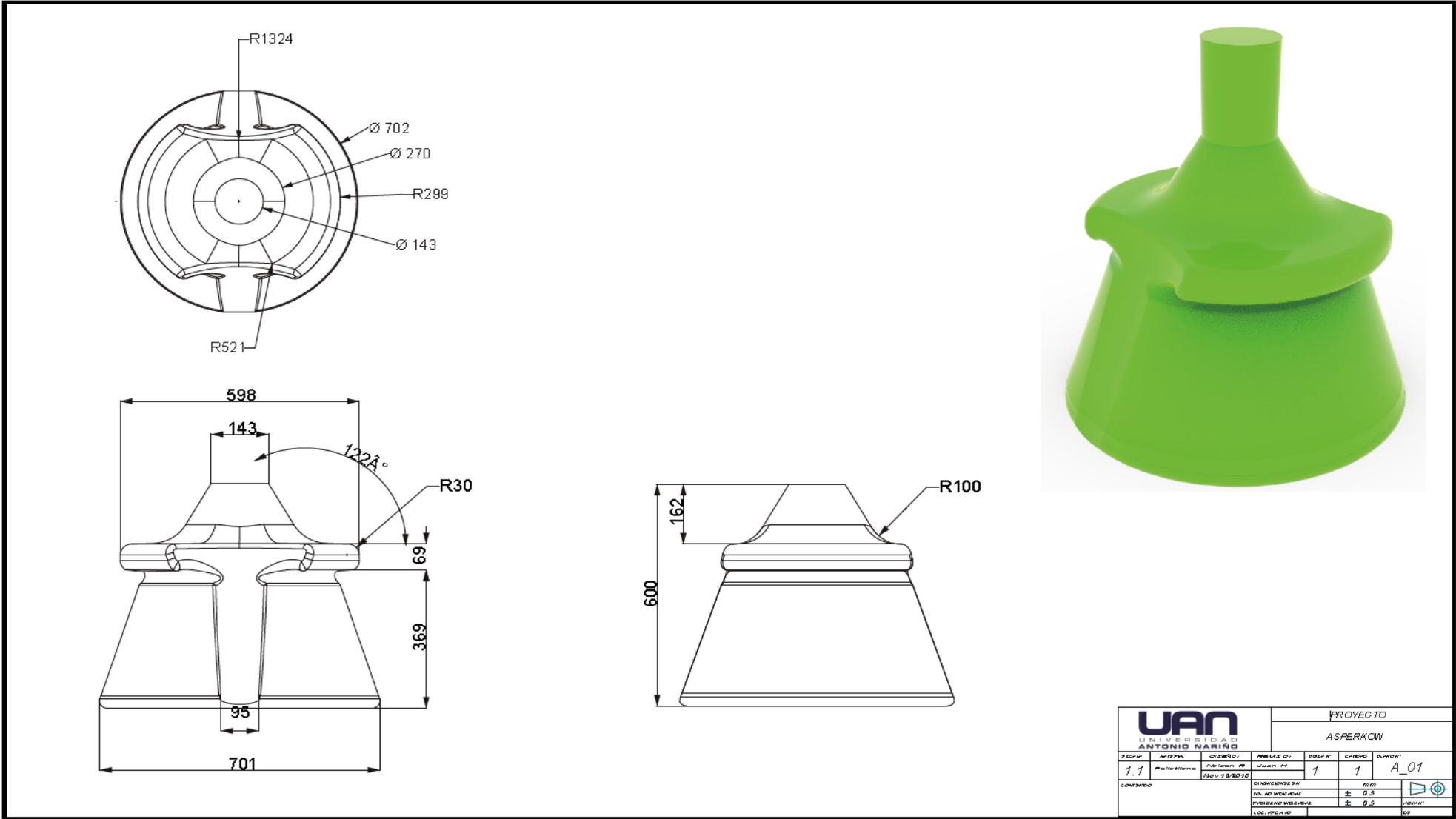
Anexos 7: Plano Conector de cuatro puntas

Fuente: elaboración propia (2018)



Anexos 8:Plano Tronco

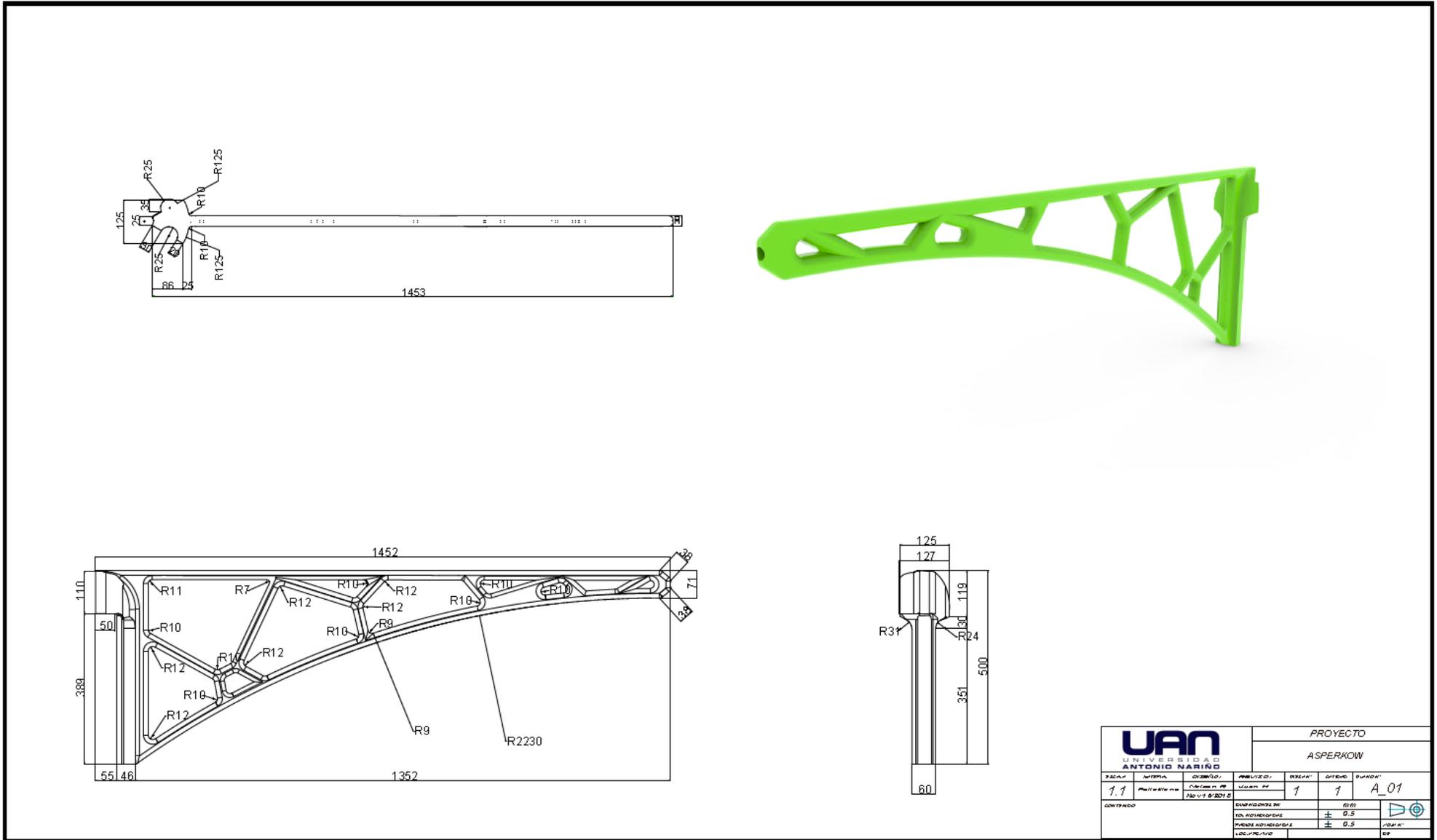
Fuente: elaboración propia (2018)



Anexos 9:Plano Base

| UAN            |     |     |     | PROYECTO                |     |      |  |
|----------------|-----|-----|-----|-------------------------|-----|------|--|
| UNIVERSIDAD    |     |     |     | ASPERKON                |     |      |  |
| ANTONIO NARIÑO |     |     |     |                         |     |      |  |
| 1.1            | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1                       | 1   | A_01 |  |
| CONTINUED      |     |     |     | DIAGONAL 2x             | 0.5 |      |  |
|                |     |     |     | TOL. AD. MEDICIONES     | ±   | 0.5  |  |
|                |     |     |     | OPROCELA AD. MEDICIONES | ±   | 0.5  |  |
|                |     |     |     | LINEAS Y PUNTO          |     |      |  |

Fuente: elaboración propia (2018)



Anexos 10:Plano Brazo

|           |              |           |          |                     |          |          |
|-----------|--------------|-----------|----------|---------------------|----------|----------|
|           |              |           |          | PROYECTO            |          |          |
|           |              |           |          | ASPERKOW            |          |          |
| FECHA     | MODIFICACION | DESIGNADO | REVISADO | ELABORADO           | DISEÑADO | DIVISION |
| 1.1       |              |           |          | 1                   | 1        | A.01     |
| CONTENIDO |              |           |          | Escala              |          |          |
|           |              |           |          | TOL. ANGULACIONES   |          |          |
|           |              |           |          | TOLER. ANGULACIONES |          |          |
|           |              |           |          | TOLER. LINEALES     |          |          |