

**SISTEMA CONTENEDOR Y DOSIFICADOR DE ALIMENTO PARA
GANADO LECHERO EN EL MOMENTO DEL ORDEÑO**

JUAN FERNANDO ARISTIZABAL MURILLO

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
PROGRAMA DISEÑO INDUSTRIAL
INFORME FINAL Y PROTOTIPO
2015 – X SEMESTRE
PEREIRA

**SISTEMA DE CONTENEDOR Y DOSIFICACIÓN DE ALIMENTOS PARA
GANADO LECHERO EN EL MOMENTO DEL ORDEÑO**

JUAN FERNANDO ARISTIZABAL MURILLO

ASESOR DE PROYECTO

DI. YAFFA N. GÓMEZ BARRERA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
PROGRAMA DISEÑO INDUSTRIAL
INFORME FINAL Y PROTOTIPO**

2015 – X SEMESTRE

PEREIRA

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	7
RESUMEN.....	9
ABSTRACT	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	13
2. JUSTIFICACIÓN.....	15
3. MARCO TEÓRICO	16
3.1 MARCO CONCEPTUAL.....	16
3.2 MARCO REFERENCIAL	19
3.2.1 Ganado de producción.....	19
3.2.2 La alimentación como factor fundamental para la producción lechera.....	21
3.2.3 Composición y calidad del alimento	21
3.2.4 Diseño centrado en el usuario.....	22
3.3 MARCO LEGAL	24
4. IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO	26
4.1 TÉCNICAS	27
5. ANÁLISIS DE TIPOLOGÍAS.....	29
6. VARIABLES Y CATEGORIAS DE ANÁLISIS	32
7. OBJETIVOS OPERATIVOS.....	33
7.1 OBJETIVO GENERAL	33
7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	33
8. PROCESO DE DISEÑO	34
8.1 METODOLOGÍA	34
8.2 REQUERIMIENTOS.....	34
8.3 CONCEPTO DE DISEÑO.....	39
8.4 ALTERNATIVAS DE DISEÑO.....	40
8.4.1 Evaluación de alternativas.....	44
8.4.2. Diseño de detalles.....	45
8.4.3 Modelos y simuladores.....	46
8.5 PROPUESTA DEFINITIVA	47
8.5.1 Render	47
8.5.2 Secuencia de Uso.....	48

8.5.3	Planos técnicos	49
8.6	PROCESO PRODUCTIVO	53
8.6.1	Materiales	53
8.6.2	Mano de obra calificada	54
8.6.3	Tecnologías y procesos recomendados	55
8.7	COSTOS DE PRODUCCIÓN	56
8.8	COMPROBACIÓN	57
8.8.1	Paralelo de ventajas	57
	CONCLUSIONES	58
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Sistema de alimentación actual. Fuente: Elaboración propia	12
Ilustración 2. Planimetría de la finca ORGANIZAR SECUENCIA "La Estampillita". Fuente: Elaboración propia	14
Ilustración 3. Identificación Población Objeto de Estudio. Fuente: Elaboración propia.....	26
Ilustración 4. Finca La Estampillita. Fuente: Elaboración propia	27
Ilustración 5. Finca El Emperador. Fuente: Elaboración propia	27
Ilustración 6. Variables y categorías de análisis. Fuente: elaboración propia	32
Ilustración 7. Concepto. Fuente: elaboración propia.....	39
Ilustración 8. Alternativa 1. Fuente: Elaboración Propia	40
Ilustración 9. Alternativa 2. Fuente: Elaboración Propia	40
Ilustración 10. Alternativa 3. Fuente: elaboración propia	41
Ilustración 11. Alternativa 4. Fuente: elaboración propia	42
Ilustración 12. Alternativa 5. Fuente: elaboración propia	43
Ilustración 13. Detalles de diseño. Fuente: elaboración propia.....	45
Ilustración 14. Simuladores de diseño. Fuente: elaboración propia	46
Ilustración 15. Render 1. Fuente: elaboración propia.....	47
Ilustración 16. Render 2. Fuente: elaboración propia.....	47
Ilustración 17. Usabilidad. Fuente: elaboración propia.....	48
Ilustración 18. Plano general. Fuente: elaboración propia	49
Ilustración 19. Plano estructura. Fuente: elaboración propia	50
Ilustración 20. Plano contenedor. Fuente: elaboración propia	51
Ilustración 21. Plano mecanismo. Fuente: elaboración propia.....	52

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tipología 1. Fuente: Elaboración propia	29
Tabla 2. Tipología 2. Fuente: Elaboración propia	30
Tabla 3. Tipología 3. Fuente: Elaboración propia	31
Tabla 4. Tabla de requerimientos. Fuente: elaboración propia	38
Tabla 5. Evaluación de Alternativas. Fuente: elaboración propia	44
Tabla 6. Tabla de Materiales. Fuente: elaboración propia	53
Tabla 7. Mano de obra Calificada. Fuente: elaboración propia.....	54
Tabla 8. Tecnologías y procesos recomendados	55
Tabla 9. Costos. Fuente: elaboración propia	56
Tabla 10. Paralelo de ventajas. Fuente: Elaboración propia.....	57

INTRODUCCIÓN

El presente documento es el resultado del análisis y el proceso metodológico llevado a cabo para la determinación de las características funcionales, formales y comunicativas que apoyan el diseño de un sistema de contenedores para dosificación de alimentos para ganado lechero en el momento del ordeño que se implementará en la finca La Estampillita en el municipio de Ansermanuevo (Valle del Cauca), esta posee un sistema de ordeño mecánico de dos puestos, siendo así un productor de leche a pequeña escala con tan solo 50 vacas, de la forma que fue utilizada como caso de estudio en el desarrollo de este proyecto, esta finca se caracteriza por tener un tipo de ganadería mixta con un ganado de doble propósito.

Para ello se tuvo en cuenta un análisis detallado de la acción del ordeño y la alimentación en el ganado, por medio del cual se detectaron algunas problemáticas que impiden el buen desarrollo y proceso para lograr una producción lechera en óptimas condiciones y de alta calidad.

Algunas de las problemáticas detectadas fueron relacionadas con el tiempo en el que el usuario se demoraba para servir el concentrado, la comodidad y los factores antropométricos y ergonómicos en esta acción, el almacenamiento del alimento que está sufriendo de hongos y bacterias debido al acceso de agua y humedad que afectan las propiedades del mismo, la dosificación de la cantidad adecuada que se relaciona directamente con la cantidad de litros de leche que se requiere producir, además porque la buena alimentación del ganado de producción es un factor fundamental en los resultados de la calidad de la leche y finalmente el factor económico que se está viendo perjudicado en cuanto al rendimiento de la producción debido a la mala distribución del concentrado.

De esta manera es como se considera pertinente el aporte que pueda dar el Diseño Industrial, ya que por medio de este se puede proporcionar los materiales, mecanismos, ergonomía y demás factores que permitan realizar un proyecto eficiente, basado en el desarrollo de un sistema dosificador que proporcione y garantice una adecuada alimentación a las vacas en el momento del ordeño, mejorando de esta manera el plan de suplementación, esto pensado para pequeños productores de leche.

Finalmente se plantea como resultado del análisis participativo y teórico, una propuesta de diseño que pretende resolver todas las problemáticas anteriormente mencionadas, por medio

del Diseño Centrado en el Usuario, una metodología que integra al usuario directamente y se enfoca en las necesidades explícitas del caso de estudio, dando como respuesta el diseño de un sistema contenedor y dosificador de alimentos para el momento del ordeño del ganado de producción.

RESUMEN

En el presente documento se podrá evidenciar el proceso metodológico llevado a cabo para el diseño de un sistema contenedor y dosificador de alimentos para el ordeño que se utilizará en la finca La Estampillita ubicada en el municipio de Ansermanuevo, mediante el análisis de varios factores que permitieron llegar a una respuesta de diseño. Principalmente se realizó un análisis detallado del caso de estudio, donde se observaron cada una de las funciones relacionadas con la producción lechera, con el fin de identificar las ventajas y desventajas de del producto utilizado convencionalmente y tomarlas como referente para el planteamiento de este trabajo, posteriormente se plantea un análisis teórico que apoya el proceso investigativo y finalmente el análisis de diseño por medio de tipologías que facilitaron la realización de alternativas formales para apoyar el proceso de ordeño para producción lechera.

DESCRIPTORES: ordeño, producción lechera, ganado de producción, dosificador, almacenamiento, estrés animal, Calidad nutricional, antropometría, zoometría.

ABSTRACT

In this document it could demonstrate the methodological process undertaken paragraph designing UN metering system feeds ordered a is carried out in the La estampillita located in the municipality of Ansermanuevo through the analysis of several factors They reaching allowed an Answer design . Mainly UN Detailed case study , where they were observed every Functions related to milk production, in order to identify the advantages and disadvantages of the product used conventionally and take them as a reference for the approach of Job analysis was performed , UN later theoretical analysis supports the investigative process and finally the design analysis through typologies that facilitated the realization of paragraph upport alternatives Formal Process paragraph milking dairy production were planted.

DESCRIPTORS: milking dairy production, livestock production, metering , storage , animal stress, nutritional quality , anthropometry, zoometríc .

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es conveniente tener en cuenta que la mala alimentación de las vacas tiene como consecuencia una influencia en la producción de leche, afectando al ordeño y disminuyendo tanto calidad como cantidad. El 90% de las fincas estudiadas pierden el 30% de tiempo suministrando manualmente la dosificación del concentrado, notando que el contenedor donde se dosifica el concentrado para el bovino genera desperdicios que se aproximan al 10 % de suplemento alimenticio.

Actualmente, el concentrado es almacenado en canecas metálicas y/o en los bultos sin cerrar de manera adecuada. Este tipo de almacenamiento deteriora las características del concentrado, pues si se tapa mal el recipiente o contenedor del alimento se puede mojar generándole hongos debido a la humedad del entorno y del producto.

Teniendo en cuenta lo anterior y en busca de contextualizar el caso de estudio, según FEDEGAN en 2013, en el municipio de Ansermanuevo (Valle del Cauca), en los 301 predios existentes hay 3.572 vacas de 2-3 años, las cuales están en proceso de producción de leche en la mayoría de las razas existentes en Colombia, esto se debe básicamente a que los bovinos logran tener un peso y el “ciclado” (actividad sexual desarrollada) adecuado, teniendo así que no se debe ir más allá de los 24-26 meses para no descontrolar el intervalo entre el parto y el proceso productivo de leche.

Ahora bien, 37 de las 301 fincas de la zona rural de Ansermanuevo, tienen dentro de sus actividades la producción de leche a pequeña escala; su capacidad productiva se ve limitada por la baja inversión en sistema de ordeño mecánico (de 1 a 3 sistemas por finca) puesto que emplean el método tradicional manual de ordeño donde su capacidad oscila de 1 a 50 vacas productoras de leche.

Para este estudio en particular, se tendrá como caso de estudio una de las fincas pertenecientes a la zona rural de Ansermanuevo (Valle del Cauca) llamada La Estampillita, la cual posee un sistema de ordeño mecánico de dos puestos, siendo así un productor de leche a pequeña escala con tan solo 50 vacas. Este número de bovinos presenta y genera una problemática específica para sus productores, puesto que la infraestructura que posee la finca, tiene un alto déficit en el sistema de alimentación.



Ilustración 1. Sistema de alimentación actual. Fuente: Elaboración propia

Basado en la problemática planteada anteriormente y profundizando un poco más en el tema, se realizó una investigación por medio de la observación participativa para obtener información relevante sobre el caso, llegando de esta manera a una serie de conclusiones importantes:

- Las lecherías generalmente realizan 2 ordeños al día, uno de 4:00 A.M a 5:00 A.M. y otro de 4:00 P.M a 5:00 P.M. donde un operario emplea de 5 a 10 minutos para realizar el ordeño de una vaca; o sea, que puede realizar esta actividad con 12 a 14 reses por hora en un equipo de 2 puestos. En el caso de “La Estampillita” solamente se realiza ordeño en las horas de la mañana.
- En el proceso de ordeño en las fincas de pequeños productores, hay un déficit en el suministro del alimento, esto se debe a que no se implementa un método que implique una proporción directa entre kilogramos de alimento y litros de leche producidos.

Teniendo en cuenta la problemática analizada anteriormente, se ha planteado la siguiente pregunta por medio de la cual se le dará un direccionamiento a este proceso de investigación.

¿Cómo desarrollar un sistema de suministro de comida para ganado bovino, que permita la buena conservación del concentrado, y que facilite la alimentación del animal en el momento del ordeño, brindando la cantidad adecuada según su lactancia para mejorar los índices de producción de leche?

1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Dado que en el municipio de Ansermanuevo (Valle del Cauca), en los 301 predios existentes hay una gran cantidad vacas de 2-3 años, que se encuentran en proceso de producción de leche, se ha pensado en plantear un sistema nuevo de alimentación que permita reducir los tiempos excesivos y el desperdicio en la dosificación del concentrado y almacenar adecuadamente el alimento, protegiéndolo de la humedad y de tal forma que garantice la calidad del mismo.

1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Partiendo de la información anteriormente mencionada, se plantea la propuesta de trabajar con el desarrollo de un sistema dosificador de concentrado para bovinos estableciendo de esta manera comederos adecuados para el ganado, en una de las 37 fincas existentes en Ansermanuevo (Valle del Cauca), llamada “La Estampillita”, la cual cuenta con 50 vacas aptas para el ordeño.

LA ESTAMPILLITA

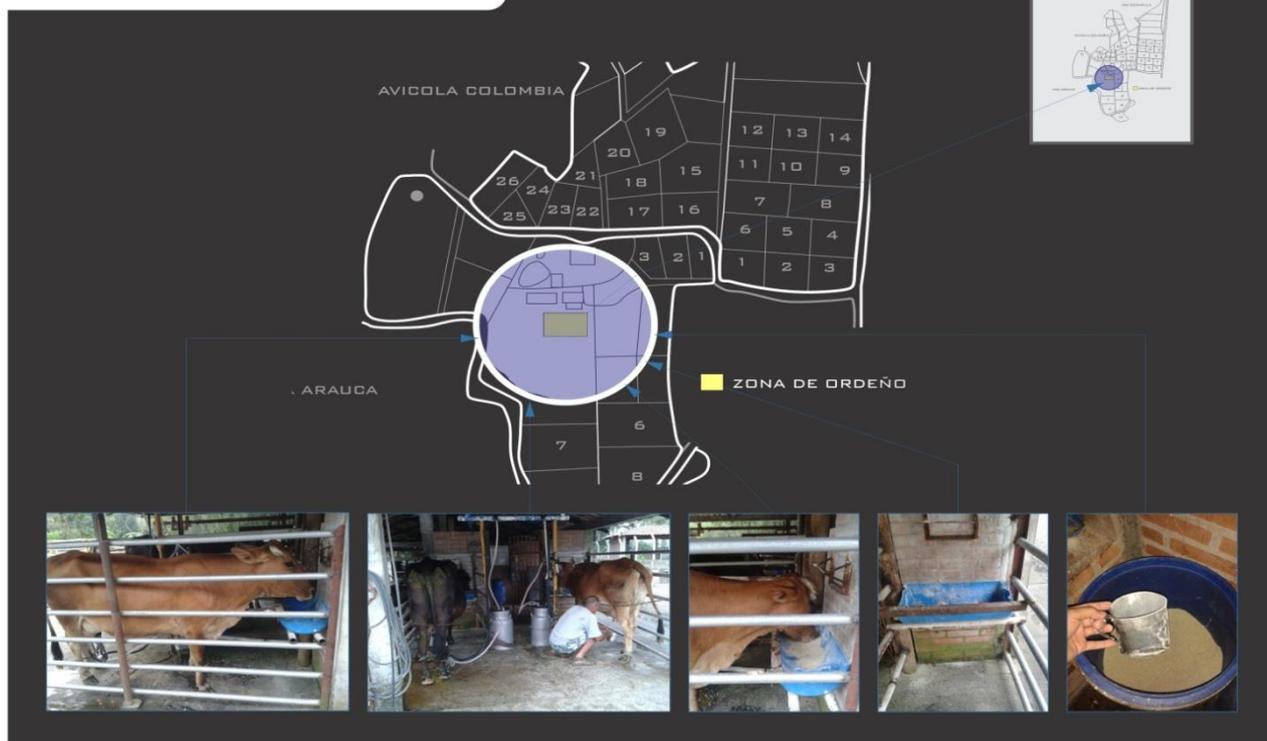


Ilustración 2. Planimetría de la finca ORGANIZAR SECUENCIA "La Estampillita". Fuente: Elaboración propia

En la ilustración anterior se resalta en un cuadro amarillo la zona de ordeño, siendo este el contexto directo en el cual se va a observar la forma de alimentación de las vacas lecheras en el momento del ordeño.

En el contexto se evidencia diferentes actores involucrados en la cadena de producción de la leche, teniendo como usuario directo a la persona que realiza el ordeño. De igual manera, se encuentran los ganaderos y los propietarios de las fincas, siendo considerados como usuarios indirectos, ya que son los dueños de todo el material de ordeño y su capital está invertido para la producción de la leche, donde se pueden ver perjudicados económicamente con el rendimiento de producción de leche o la mala distribución del concentrado para los animales.

2. JUSTIFICACIÓN

El origen del presente documento parte de la necesidad que tienen los pequeños productores de leche al momento de suministrar adecuadamente el alimento a sus animales, bien sea por tiempo, cantidad y/o por los procedimientos de conservación, teniendo de esta forma la necesidad de buscar una estrategia para aumentar los niveles productivos y de rentabilidad bien sea para los usuarios directos en cuanto al tiempo y a los usuarios indirectos en calidad y economía, ya que de una buena alimentación depende un buen suministro de leche diaria. De esta manera es como se considera pertinente el aporte que pueda dar el Diseño Industrial, el cual puede proporcionar los materiales, mecanismos, ergonomía y demás factores que permitan realizar el proyecto basado en desarrollar un sistema contenedor y dosificador que proporcione y garantice una adecuada alimentación a las vacas en el momento del ordeño, mejorando de esta manera el plan de suplementación, esto pensado para pequeños productores de leche.

El proyecto es novedoso ya que aporta beneficios a toda la cadena productiva, generándoles un beneficio a productores, ordeñadores y bovinos, mejorando la productividad al garantizar que el sistema que se implemente dosifica las cantidades necesarias, teniendo como resultado final una mejor productividad, efectividad, seguridad, rapidez, y confort, pero ante todo una mayor rentabilidad económica.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual determinará los conceptos y principios básicos que se tendrán en cuenta para tener un diseño innovador, que supla con las necesidades básicas no solo del animal sino también del operario, es por esta razón que se tienen conceptos donde se podrá determinar la relación del operario con el producto a desarrollar. Teniendo esta aclaración los conceptos necesarios para desarrollar el proyecto son:

- **Ergonomía:** “La ergonomía como disciplina busca el estudio integral del hombre en el marco de sus actividades con la máquina y el entorno: tratando de perfeccionar la actividad laboral, recurre a conceptos y aportes de otras ciencias, como las ciencias sociales, las ciencias naturales y aportes de otras ciencias. En su formación final recorre todo un proceso de integración con la actividad científica y la actividad experimental o práctica” (Ramirez, 2006: p.21).

La creación de instrumentos y maquinarias actuales útiles por el beneficio social en todos sus campos (personal, laboral entre otros) suele ser compleja en sus terminaciones que permiten el uso de estos mismos, como es el caso de los botones de encendido ocultos dentro de ellos, llevando al consumidor final a implementar más tiempo en la captación.

- **Antropometría:** Flores (2001) considera que la antropometría “es la disciplina que toma, analiza y estudia las dimensiones del cuerpo humano” (p. 65).
- **Diseño centrado en el usuario:** Norman (1990) afirma que es “una teoría basada en las necesidades y los intereses del usuario, con especial hincapié en hacer que los productos sean utilizables y comprensibles” (p. 232).
- **Aplicación:** Cruz y Garnica (2010) opinan que la manipulación “se refiere a los movimientos del operario, necesarios para ejercer una tarea”.
- **Seguridad:** Ramírez (2006) afirma que “la seguridad es un elemento básico en toda organización por su incidencia directa sobre la productividad del individuo y de la tarea

(involucrando en ellos lógicamente a las máquinas), evitando accidentes, pérdida de tiempo material y equipo” (p. 63)

- **La industria lechera:** como se menciona en el “Manual del Ganadero Actual. Tomo 2” La producción de leche por vaca sigue en aumento como resultado de los factores genéticos y ambientales y continua mejorando la eficiencia de producción mientras proporciona productos nutritivos de buena calidad a los consumidores.

De igual manera y como expresa el mismo texto se tiene como definiciones importantes que:

“Las vacas lecheras son excelentes transformadoras de nutrientes en la leche. La vaca lechera también es capaz de hacer esto consumiendo una ración compuesta de alimentos como forrajes e ingredientes secundarios que los seres humanos no pueden consumir directamente”

- **Estrés:** Este término se ha utilizado en el proyecto ya que el bovino se debe tranquilizar al momento del ordeño para llegar a una producción máxima de leche. En 1992. Cannon describió el estrés como el intento del sistema simpático adeno-medular (SAM) de regular la homeostasis cuando el animal se enfrenta a un estímulo aversivo. Más adelante, Selye realizó uno de sus estudios clásicos sobre la respuesta del eje hipotálamo-hipófisis (HHA) frente a estímulos nocivos y sugirió que el organismo reacciona de manera inespecífica frente a una amplia variedad de estímulos aversivos, principalmente con un aumento en la actividad del eje HHA.
- **Ganado lechero industrial:** Como dice Foodispower (2014) es el método mediante el cual se explota sistemáticamente a la vacas para extraer su leche. A fin de maximizar la producción de leche para consumo humano, se han manipulado y suprimido las necesidades instintivas de estos animales. Con el fin de que las vacas produzcan leche constantemente, estas deben ser preñadas reiteradamente.
- **Formulación de ganancia máxima:** el nivel de producción de leche y la maximización de las actividades son interdependientes, se quiere maximizar la cantidad de dinero que queda después de restar el precio de alimento a la venta de la leche.

En el procedimiento de la ganancia máxima, se debe tomar las necesidades nutricionales y productividad del animal básicamente, la formulación contiene todas las entradas conocidas de alimentación, nutrición y las salidas de producción animal.

3.2 MARCO REFERENCIAL

En el desarrollo de este proyecto se ha venido hablando de varios factores que son relevantes para la producción de leche de calidad en el ganado; estos factores no solo se relacionan con la acción de ordeñar, sino que también van muy ligados a la alimentación del animal, de allí parte la necesidad de diseñar un elemento que cumpla con todas las especificaciones adecuadas para la buena alimentación de las vacas en el momento del ordeño.

Es de entender, que en el momento del ordeño y la alimentación del animal hay variables que se deben tener en cuenta para lograr una producción lechera con buenas propiedades; una de ellas es la calidad del alimento, ya que este debe estar protegido de factores ambientales que produzcan o aporten a la proliferación de hongos y bacterias, para que pueda almacenarse en óptimas condiciones, por otro lado se debe tener presente los tiempos en el que se sirve el concentrado y las cantidades adecuadas, ya que debe haber un equilibrio y una relación entre la cantidad del alimento y la de litros de leche producidos, y por último se encuentra que existen dos usuarios directos que son el bovino y la persona encargada de ejecutar las acciones necesarias al alimentarlo, ya que están en permanente contacto con el artefacto, por tal razón es necesario también tener en cuenta cada una de las variables ergonómicas, antropométricas y zoo métricas que son relevantes para llevar a cabo dicha función.

3.2.1 Ganado de producción

En el caso de estudio de la finca La Estampillita, ubicada en Ansermanuevo Valle, se cuenta con 50 vacas aptas para el ordeño, este tipo de población, es denominada ganado de producción, el cual está dirigido exclusivamente a la industria lechera; este tipo de ganadería es relacionada exclusivamente con la crianza de hembras, ya que estas son las encargadas de estos procesos de obtención de leche después del momento del parto. Por tal razón en un lote ganadero donde el objetivo principal es la producción lechera, no existe cabida para la crianza de machos, ya que estos ocupan espacio necesario para las hembras, aumentan los costos, distraen el enfoque que se le debe brindar a las hembras y no existe un amplio mercado basado en el engorde y la reproducción de estos.

Es relevante tener en cuenta que el buen trato y manejo de la ternera es un factor fundamental para obtener una buena crianza, momento preciso en el que el bovino empieza a

producir leche, por tal razón, este es considerado entonces, como el objetivo fundamental de la ganadería.

La producción de leche depende y va ligado al sistema nutricional de las terneras antes de la pubertad, por tal razón es importante considerar los factores esenciales en este proceso de formación, como el suministro de proteínas, el aporte de micronutrientes, el manejo apropiado de la alimentación, entre otros factores, que permiten el desarrollo y crecimiento adecuado de terneras que a futuro serán las encargadas de la producción.

El hato refiere al conjunto de cabezas de ganado que están disponibles en un lote, cuyo interés es la búsqueda de la rentabilidad, teniendo en cuenta unos aspectos específicos como lo son el mejoramiento genético permanente, las condiciones ambientales, la alimentación, la sanidad en cuanto al contexto y por último el buen manejo de los bovinos. También se llevan unas metas de producción, los porcentajes de reproducción de las vacas y principalmente se busca la prevención de enfermedades por medio de la implementación de buenos procesos.

A la hora de llegar a la producción se identifican aspectos muy importantes en los que se habla fundamentalmente del antes y el después del ordeño, con el fin de lograr alta calidad en la obtención de la leche, los cuales son;

- El ordeño debe ser realizado por una sola persona
- Debe evitarse el estrés del animal
- El higiene de las manos y los utensilios a utilizar
- El registro de la producción debe tomarse a diario
- Suministrar líquidos y alimentos al bovino mientras se realiza el ordeño

Uno de estos puntos que es de resaltar en el ganado de producción y que varía con diferentes elementos, es el estrés del bovino; este puede depender del entorno en el que se desenvuelven, la cantidad de personas que lo rodean o con quien tienen contacto y los elementos con los cuales se les interviene, los cuales generan un gran impacto emocional en el animal, y como consecuencia la pérdida de calidad lechera.

3.2.2 La alimentación como factor fundamental para la producción lechera

Una buena alimentación como lo dice la revista Conciencia Rural (2013) debe incluir proporciones adecuadas de los distintos elementos para así conseguir un aporte suficiente de las distintas sustancias que permitirán el buen funcionamiento del organismo animal. En otras palabras, lograr que este cubra sus requerimientos nutricionales.

Pero se debe distinguir entre alimentación, que es el proceso fisiológico consistente en la ingestión de alimentos con el objeto de satisfacer las necesidades específicas del crecimiento, y la adaptación a las condiciones ambientales y nutricionales, que es el conjunto de procesos por los que el organismo animal recibe, transforma y utiliza las sustancias contenidas en los alimentos.

Durante el proceso de alimentación y nutrición, se tiene en cuenta que es de suma importancia suministrar agua en todo momento, hidratos de carbono o azúcares, proteínas, lípidos o grasas pero sin lugar a duda y como lo ratifica la revista en su artículo, es de suma importancia el suministro de minerales ya que es frecuente la administración de sales completas o por lo menos sal común para facilitar el manejo y complementar la ración. Son necesarios para la formación del esqueleto y la producción de leche, los macrominerales como el calcio, fósforo, magnesio, sodio, potasio, y los denominados microminerales para permitir el correcto funcionamiento del metabolismo corporal, como el cobre, selenio, hierro, yodo, etc.

3.2.3 Composición y calidad del alimento

Teniendo en cuenta lo mencionado por Organic HACCP , un proyecto que ha repasado estudios de las preocupaciones y preferencias de los consumidores en relación con los sistemas de producción orgánica y la información sobre las cadenas de producción de productos básicos como la leche (<http://www.organichaccp.org/OrganicHACCP.asp>), existen factores importantes que deben ser controlados para evitar algunas enfermedades en las vacas, causadas por hongos, tales como el Fusarium y Penicillium, que son producida por microtoxinas, capaces de perjudicar la salud de los animales y del hombre si estuvieran presentes en las raciones, heno u otros alimentos.

El alimento de los animales puede contener dioxinas originarias de poluciones tóxicas industriales. La composición del alimento, particularmente pastizal u otro forraje fresco, afectan

al sabor y al contenido en nutrientes de la leche. La infestación de roedores puede ser una fuente de organismos patógenos.

3.2.4 Diseño centrado en el usuario

El diseño centrado en el usuario es definido en el mundo del diseño como un enfoque del mismo cuyo proceso está dirigido y guiado por información que se retoma sobre las personas o casos del estudio que van a hacer uso directo del producto.

Este enfoque ha permitido convencer a los diseñadores de la optimización y la adaptación al ser humano del diseño de productos era la respuesta de un detallado proceso de investigación en diferentes áreas relacionadas con el diseño, como la antropometría, la ergonomía, la biomecánica, etc.

Como lo menciona Muriel Garreta en su texto Diseño Centrado en el Usuario, esta metodología consiste en “una aproximación al **diseño** de productos y aplicaciones que sitúa al usuario en el centro de todo el proceso” (2011. Pag: 28) mediante el cual se conocen todas y cada unas de las consideraciones y necesidades que el usuario directo tiene, para lograr satisfacerla con la respuesta final y de esta forma brindar una experiencia de uso. De esta manera se puede entender el DCU como una **filosofía** cuyo principio fundamental es priorizar que “para garantizar el éxito de un producto, hay que tener en cuenta al usuario en todas las fases del diseño.

En cuanto al proceso, según Garreta, “el diseño centrado en el usuario involucra al **usuario** en todas las fases a lo largo de las que se desarrolla un producto, desde su conceptualización hasta su evaluación, incluyendo, en muchos casos, su desarrollo”, (2011. Pag: 35) .Es por esta razón que en el caso de estudio de la finca “La Estampillita” se ha realizado un seguimiento de todo el proceso de diseño, en el cual se han catalogado cada una de las necesidades que tiene la finca en el area de ordeño en el momento de alimentar los animales; esta informacion está consolidada y registrada en los requerimientos de diseño, mencionados posteriormente en el punto 8.2

Se puede plantear entonces en este estudio, como objetivo del diseño centrado en el usuario la creación de productos que los usuarios encuentren útiles y usables; es decir, que

satisfagan sus necesidades teniendo en cuenta sus características. Es de allí, que se puede decir, que el DCU es una metodología que debe estar ligada a otras disciplinas, con el fin de lograr un análisis pertinente para llegar a una propuesta de diseño útil.

Una de estas disciplinas es el Factor humano, que estudia el papel de los seres humanos en los sistemas persona-máquina y cómo dichos sistemas pueden funcionar bien en relación con las personas, especialmente en relación con la seguridad y la eficiencia. En este caso, se retomará el tema del factor humano desde dos perspectivas, la primera, teniendo en cuenta el usuario que hace relación con el artefacto mediante la acción de proporcionar el alimento al animal, este usuario debe realizar varias acciones que son importantes tener en cuenta, a la hora de diseñar, como los agarres, los alcances entre otras; y la segunda perspectiva se tomara desde el animal, quien hace la acción de alimentarse y relacionarse también directamente con el artefacto.

3.3 MARCO LEGAL

El Ministerio de Agricultura Colombiano mediante diferentes leyes y decretos ha dado las pautas y disposiciones necesarias para desarrollar una buena y sana producción de leche entre las cuales se encuentran:

- Decreto 2437 de 1983: Decreto con el cual se reglamenta parcialmente la Producción, Procesamiento, Transporte y Comercialización de la leche (Ver anexo 1 <http://www.redlactea.org/decretos/Decreto%202437%20de%201983.pdf>)
- Decreto 3075 de 1997: Decreto con el cual se reglamenta parcialmente las normas sanitarias para alimentos. (Ver anexo 2 <http://www.udea.edu.co/portal/page/portal/bibliotecaSedesDependencias/unidadesAcademicas/FacultadNacionalSaludPublica/serviciosProductos/laboratorioSaludPublica/Normas/SaludOcupacional/Decreto%203075%20de%201997.pdf>)
- Ley 84 de 1989: Ley con la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia. (Ver anexo 3 <http://www.maciasabogados.com/Library/Resource/documents/Leyes/Ley84de1989.293.pdf>)

La normativa anterior, rige, controla y determina diferentes aspectos relacionados al transporte, producción, procesamientos, comercialización de la leche, buenas prácticas de manufactura para el sector de los alimentos, como también sigue los aspectos relacionados a los acuerdos entre competidores de la cadena láctea.

Por otra parte, FEDEGÁN impulsa y apoya la normatividad expedida para fortalecer el sistema de medidas sanitarias y llevar la leche hacia los canales formales y promover programas eficaces para la erradicación de la informalidad, con el fin de controlar el consumo de leche cruda y productos no inocuos y el control del uso de los lacto sueros y su procesamiento. Igualmente, alienta las políticas para que se propicie un ambiente adecuado para la reconversión de los criaderos, donde estos sean apoyados con políticas económicas y el acompañamiento técnico para la formulación y la implementación de los proyectos de reconversión. A continuación presentamos la normatividad atinente a la cadena láctea:

- Decreto 0616 de 2006

Por el cual se expide el reglamento técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercialice, expendi, importe o exporte en el país. (Ampliación de esta información en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=21980>)

- Decreto 02838 de 2006

Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 616 de 2006 y se dictan otras disposiciones. Este decreto imparte las especificaciones técnicas de la leche cruda y leche cruda enfriada para consumo humano directo en las excepciones contempladas en el decreto.

- Decreto 2964 de 2008

Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2838 de 2006 y se dictan otras disposiciones. Este decreto determina el plan de trabajo elaborado por los interesados en la comercialización de leche cruda y leche cruda enfriada para consumo humano directo, con el propósito de sustituir esta actividad económica que conlleve al cumplimiento de los requisitos establecidos en el Decreto 616 de 2006 o las normas que lo complementen, modifiquen, adicionen o sustituyan

- Resolución 0012 de 2007

Por la cual se establece el Sistema de Pago de la Leche cruda al Productor, diseñado por la Unidad de Seguimiento de Precios en Excel.

4. IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO

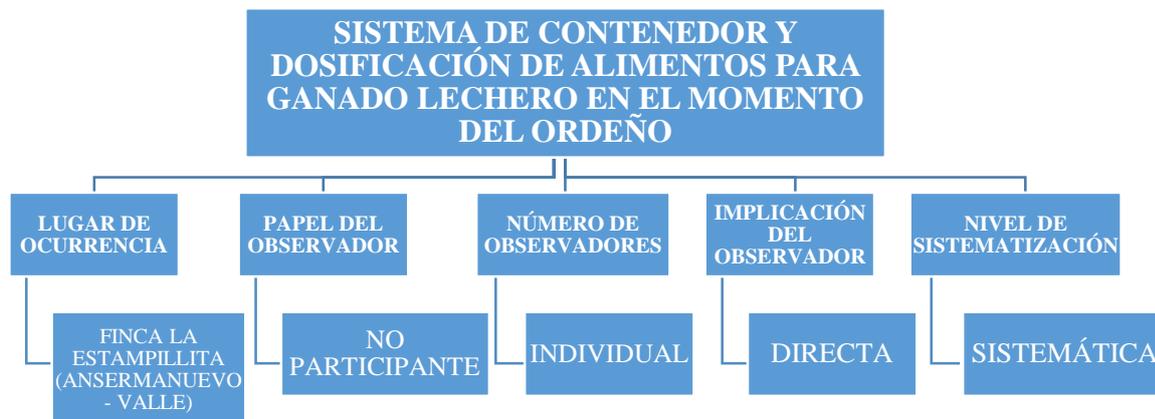


Ilustración 3. Identificación Población Objeto de Estudio. Fuente: Elaboración propia

El lugar de ocurrencia del proyecto de grado se encuentra en la finca La Estampillita situada en el municipio de Ansermanuevo - Valle del Cauca, de manera que se tiene acercamiento directo del contexto.

El estudio se realizó mediante la observación sistemática con el fin de recoger la información pertinente para el proyecto, donde se observó el sistema actual de dosificación de alimento sin modificarlo ni intervenirlo en el proceso de evaluación para lograr interpretarlo de manera adecuada y sobre todo acorde a la realidad.

Durante el proceso se estudió y se implementó el método de observación física directa de manera individual ya que es una técnica que sirve para recolectar información de la actividad que hace el usuario en el contexto, teniendo en cuenta el tiempo y método de manipulación, conociendo directamente los factores que intervienen en el objeto de estudio sobre su propia realidad. Esta técnica permitió adquirir datos puntuales sobre la actividad del usuario en el contexto que se desenvuelve.

El papel desempeñado por el observador es de manera no participativa, ya que solamente está presente y no hace parte de la actividad sin necesidad de interactuar directamente con los objetos existentes, logrando así no alterar el desarrollo del ordeño.

4.1 TÉCNICAS

Las técnicas implementadas para la identificación de la población de estudio buscaron adquirir mayor información de los usuarios y del contexto, para así tener un conocimiento más a fondo acerca de cómo diseñar un sistema de contenedores para optimizar la dosificación de alimentos a ganado lechero en el momento del ordeño de las fincas citadas en Ansermanuevo, departamento del Valle del Cauca.

En las siguientes fotografías se clasifica el método implementado para el estudio, siendo este el método de observación:

- **Finca La Estampita**



Ilustración 4. Finca La Estampilla. Fuente: Elaboración propia

- **Finca El Empedrado**



Ilustración 5. Finca El Emperador. Fuente: Elaboración propia

La cadena productiva de leche analizada en este documento, inicia mediante el almacenamiento del alimento que se le suministra al vacuno en el momento del ordeño. Seguidamente se realiza la medición del alimento y el suministro en el dispositivo de dosificación, llevando así a la ingesta por parte del animal, terminando en el ordeño.

La problemática inicia con el proceso de almacenamiento del alimento del ganado lácteo, donde se presentan múltiples problemas, bien sea por humedad, hongos o simplemente por la difícil manipulación de los tanques contenedores. En la segunda parte del proceso, se realiza la medición del cuido mediante un medidor artesanal (vaso de aluminio, plástico) y se realiza el suministro en el contenedor de manera empírica de acuerdo a lo que el hacendado considere pertinente por su conocimiento, teniendo en la gran mayoría de los casos cantidades fuera de lo estipulado. En este mismo proceso se presenta el problema de que se desperdicia alimento al momento de vaciarlo en el contenedor donde come el animal, como también se presentan inconvenientes debido a la demora en el suministro. Seguidamente la vaca cuando realiza la ingesta del alimento, hace que el cuido se riegue en el piso debido a la forma y disposición del elemento contenedor. Es importante dentro del proceso lograr que el animal conserve la calma y se relaje en el momento del ordeño para así lograr la mayor cantidad de leche posible.

Para concluir el principal problema encontrado y que debe ser solucionado está en la manera de almacenar el alimento, la forma de medición y suministro, como también la interacción que tiene la vaca con el cuido mediante el comedero. Es por esto que es necesario diseñar y desarrollar un sistema compacto para la alimentación de vacas lecheras que garantice almacenar medio bulto de cuido (20kgs) de acuerdo a las especificaciones que genere el veterinario bien sea de conservación y almacenamiento de los alimentos, como también la cantidad que debe ser suministrada a cada animal.

5. ANÁLISIS DE TIPOLOGÍAS

En esta parte del documento, se tienen en cuenta 3 tipologías existentes en el mercado con el fin de catalogar el estado del arte actual y así obtener las especificaciones que se deben tener en cuenta para así lograr tener un diseño acorde a lo que el mercado pide y a lo que realmente se debe solucionar con el dispositivo a diseñar.

TIPOLOGÍA 1				
				
REQUERIMIENTOS DE USO				
PRACTICIDAD	SEGURIDAD	MANTENIMIENTO	ANTROPOMETRÍA	TRANSPORTACIÓN
Sistema que función para suministrar alimento a vacas, pero presenta problemas porque se riega el alimento del animal por sus ranuras	Las aperturas del dispositivo entre cada varilla evita que la mano del usuario o la cabeza del animal se vea atrapada	De fácil mantenimiento y limpieza por su forma tubular y estructura que evita la acumulación de residuos	Las medidas del dispositivo son acordes a las medidas del ganado y se adapta al fácil acceso para quienes suministran el alimento.	De fácil transporte por su peso, pero presenta complicaciones por el gran tamaño que presenta.
REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN				
MECANISMOS	CONFIABILIDAD	VERSATILIDAD	RESISTENCIA	ACABADO
No presenta mecanismos	Garantiza su buen uso por sus ensambles mediante soldadura	Solo funciona como comedero	De alta resistencia debido a la composición de sus materiales siendo esta tubería metálica	Acabado liso con recubrimiento en pintura electrostática
REQUERIMIENTOS TÉCNICO-PRODUCTIVOS				
MANO DE OBRA	MODO DE PRODUCCIÓN	ESTANDARIZACIÓN	PREFABRICACIÓN	MATERIAS PRIMAS
La mano de obra se basa en el doblado y soldado de la tubería mediante maquinaria especializada, terminando con la aplicación de pintura	Corte tubería – Doblado – Soldadura – Lijado – Pintura - Empaque	Los tubo implementados manejan estandarización ya que en su gran mayoría cuentan con la misma medida, al ser comparados dos productos son totalmente iguales debido a los herramientas que se utilizan en su fabricación.	No presenta prefabricación, las piezas comercialmente no se consiguen por separado ni es posible ensamblarlas	Tubería metálica de ¼ de pulgada y ½ pulgada, pintura anticorrosiva y pintura electrostática
REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES				
NÚMERO DE COMPONENTES	CARCARA	UNIÓN	ESTRUCTURABILIDAD	
8 piezas diferentes, algunas de ellas se repiten para lograr la totalidad de piezas	No presenta carcasa	Las uniones se presentan mediante soldadura, el anclaje a la pared se presenta mediante tornillos	La estructura es rígida gracias al material implementado ofreciendo alta resistencia	
REQUERIMIENTOS DE IDENTIFICACIÓN				
IMPRESIÓN			IDENTIFICACIÓN	
No aplica			No aplica	

Tabla 1. Tipología 1. Fuente: Elaboración propia

TIPOLOGIA 2



REQUERIMIENTOS DE USO				
PRACTICIDAD	SEGURIDAD	MANTENIMIENTO	ANTROPOMETRÍA	TRANSPORTACIÓN
El elemento funciona debido a su forma y medidas acorde a las alturas que manejan las vacas y los usuarios	El elemento es seguro ya que sus bordes se encuentran fileteados mediante doblez de lámina	De fácil mantenimiento y lavado, en algunos sectores en especial donde se ha fileteado se acumulan residuos de alimento	Las medidas del elemento van acorde a las medidas del usuario, ya que están a la altura adecuada para ser limpiada y cargada con el alimento	De difícil transportación, se requieren dos o más personas para ser movido no solo por su tamaño, sino también por su peso
REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN				
MECANISMOS	CONFIABILIDAD	VERSATILIDAD	RESISTENCIA	ACABADO
No presenta mecanismos	El producto es confiable ya que cumple con su función de manera adecuada. Presenta problemas ya que se calienta al recibir los rayos de sol	El producto no es versátil ya que solo es útil para suministrar alimento de manera lineal	Presenta alta resistencia ante el agua y golpes por sus materiales y estructura general	El acabado es liso y brillante
REQUERIMIENTOS TÉCNICO-PRODUCTIVOS				
MANO DE OBRA	MODO DE PRODUCCIÓN	ESTANDARIZACIÓN	PREFABRICACIÓN	MATERIAS PRIMAS
Corte, ensamble y soldadura de piezas	Corte y doblado de piezas, soldadura y transporte	La producción de estos dispositivos esta estandarizada debido a los métodos de producción y herramientas utilizadas	No aplica	Lámina galvanizada,
REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES				
NUMERO DE COMPONENTES	CARCASA	UNIÓN	CENTRO DE GRAVEDAD	ESTRUCTURABILIDAD
Seis	La carcasa del elementos es la misma estructura creada por la lámina galvanizada	Las uniones se dan mediante soldadura	El centro de gravedad es dado por las disposición de las patas	Estructura generada a partir de los pliegues de la lámina galvanizada
REQUERIMIENTOS DE IDENTIFICACIÓN				
IMPRESIÓN			IDENTIFICACIÓN	
No aplica			No aplica	

Tabla 2. Tipología 2. Fuente: Elaboración propia

TIPOLOGÍA 3



REQUERIMIENTOS DE USO				
PRACTICIDAD	SEGURIDAD	MANTENIMIENTO	ANTROPOMERÍA	TRANSPORTACIÓN
El elemento cumple la función de contener el alimento y suministrarlo al animal	El dispositivo es seguro ya que por su material evita contaminación del alimento, como también corte al tener contacto	De fácil mantenimiento y aseo	Las medidas están proporcionadas de acuerdo al animal y a la manipulación humana	Fácil de transportar debido a su peso y forma
REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN				
MECANISMOS	CONFIABILIDAD	VERSATILIDAD	RESISTENCIA	ACABADO
No presenta mecanismos	No presenta suficiente estabilidad	Es un producto poco versátil debido a que solamente funciona de forma transversal	Es resistente al agua y el sol, su estructura tiende a deformarse	Acabado liso
REQUERIMIENTOS TÉCNICO-PRODUCTIVOS				
MANO DE OBRA	MODO DE PRODUCCIÓN	ESTANDARIZACIÓN	PREFABRICACIÓN	MATERIAS PRIMAS
Rotomoldeo	Rotomoldeo	El producto es 100% estandarizado debido al molde donde es fabricado	No aplica	Polietileno de alta densidad
REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES				
NUMERO DE COMPONENTES	CARCASA	UNÓN	CENTRO DE GRAVEDAD	ESTRUCTURABILIDAD
Uno	La carcasa es el mismo elemento fabricado en HDPE	La unión con otros dispositivos se presenta mediante alambres o cuerdas	El centro de gravedad se fundamenta en el lugar donde se coloque el cuido	De baja estabilidad debido a que el materia con el que es fabricado presenta cierto punto de flexibilidad
REQUERIMIENTOS DE IDENTIFICACIÓN				
IMPRESIÓN			IDENTIFICACIÓN	
No aplica			En uno de sus costados presenta el símbolo de HDPE	

Tabla 3. Tipología 3. Fuente: Elaboración propia

6. VARIABLES Y CATEGORIAS DE ANÁLISIS

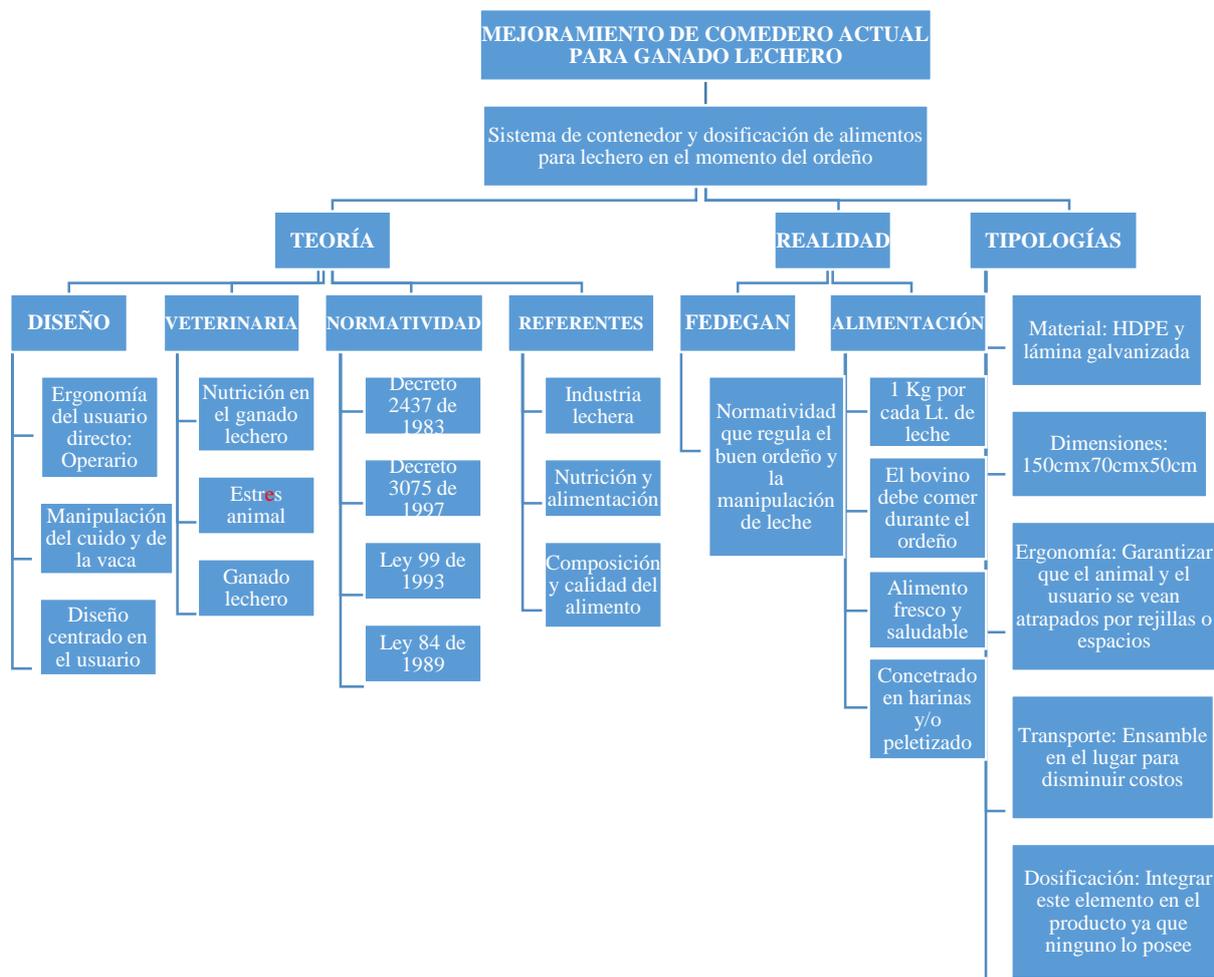


Ilustración 6. Variables y categorías de análisis. Fuente: elaboración propia

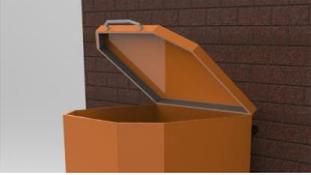
7. OBJETIVOS OPERATIVOS

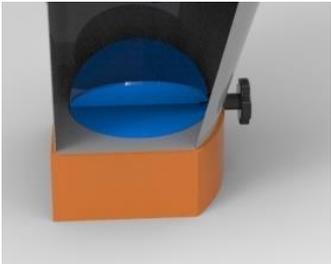
7.1 OBJETIVO GENERAL

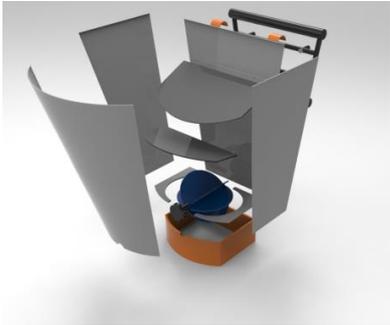
Desarrollar un sistema contenedor y dosificador que permita controlar el suministro de alimento a ganado lechero en cantidades adecuadas para la producción lechera en el momento del ordeño y que proteja el concentrado de la humedad y la proliferación de hongos.

7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Implementar un mecanismo que dosifique la cantidad adecuada del alimento.
- Implementar materiales adecuados y de alta resistencia que protejan el concentrado de los factores medioambientales y también contribuya a la inocuidad del mismo.
- Desarrollar un elemento que sea ergonómico al momento de dosificar el concentrado en donde se tenga presente todos los factores antropométricos del usuario.

<p>MANTENIMIENTO Y ASEPSIA</p>	<p>El artefacto debe proteger el concentrado de la humedad y demás factores ambientales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales asépticos como el acero inoxidable, lona plástica, fibra de vidrio. • Uniones perfectas que impidan el paso de elementos ajenos al concentrado: soldaduras, pegante, pliegues, costuras, etc. 	
<p>COMUNICACIÓN</p>	<p>El diseño debe comunicarle al usuario su usabilidad</p>	<p>Por medio de señales simbólicas, flechas, botones, perillas, colores, etc</p>	
<p>VISUALIZACIÓN</p>	<p>El diseño debe permitir la visualización del concentrado para que el ordeñador sepa en qué momento debe volver a llenar el contenedor</p>	<p>Elementos translúcidos: vidrio, acrílico, plástico.</p>	
<p>FORMA</p>	<p>El diseño debe tener una forma estética que maneje un confort en el entorno</p>	<p>Formas orgánicas</p>	
<p>USO</p>	<p>Debe cumplir con unas medidas apropiadas.</p> <p>debe permitir el llenado de manera fácil y eficiente</p> <p>Debe ser un elemento liviano, que se pueda soportar fácilmente.</p> <p>Debe tener presente las medidas antropométricas del usuario.</p>	<p>El dosificador debe tener del suelo al mecanismo 60 a 100cm.</p>	

REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN			
CRITERIO	DETERMINANTE	PARÁMETRO	IMÁGEN
MECANISMOS	El diseño debe tener la posibilidad de dosificar las porciones de concentrado adecuadas para la producción eficiente de la leche	Por medio de mecanismos con ejes y aletas que permitan el giro y la fácil dosificación del concentrado. El mecanismo dispensa porciones de concentrado en cada accionar.	
	El elemento debe permitir la adaptación del dispensador a diferentes contextos	Por medio de bisagras o elementos que permitan que el diseño sea versátil y pueda estar ubicado en diferentes contextos.	
CONFIABILIDAD	<p>El diseño debe ser seguro en el momento de su uso tanto para el usuario directo (ordeñador) como para el animal</p> <p>Debe estandarizar la dosificación del concentrado para evitar desperdicios</p>	Teniendo en cuenta la manipulación del operario, el mecanismo debe estar cubierto.	
VERSATILIDAD	El diseño debe ser apto y apropiado para adaptarse a diferentes contextos de ordeño bajo techo de la finca, y a su vez que pueda cumplir varias funciones, como almacenar y dispensar al mismo tiempo	Se puede lograr por medio de piezas o partes que se adapten a cada una de estas funciones, con las características físicas apropiadas para llevar a cabo cada función, como materiales, tamaños, formas, etc.	
RESISTENCIA	El diseño debe ser resistente a la constante manipulación por parte del ordeñador, al acercamiento de los animales y a los factores ambientales externos.	<ul style="list-style-type: none"> Utilización de materiales finos que no se dañen con facilidad como metales o polímeros de calibres altos. Utilización de materiales resistentes a la humedad mencionados anteriormente. Utilización de materiales resistentes a la humedad o con capas de impermeabilizantes, como barnices, metales o recubrimientos plásticos. 	

REQUERIMIENTOS DE ESTRUCTURA			
CRITERIO	DETERMINANTE	PARÁMETRO	IMÁGEN
NÚMERO DE COMPONENTES	El diseño debe constar de diferentes partes que suplan las necesidades del momento de alimentación en el ordeño, como almacenamiento y dispensación.	<ul style="list-style-type: none"> Almacenamiento: debe posibilitar el almacenamiento de 20kg de concentrado Mecanismo: la dosificación de ½ libra por cada accionar. Soportes: sostiene el comedero en los tipos de contexto Medidor: mide la cantidad de concentrado que contiene el comedero. 	
UNIÓN	El diseño debe permitir unir las diferentes partes que lo componen bien sea con ensambles, herraje o pegantes según el material lo requiera.	<ul style="list-style-type: none"> Interrelación de las formas Pliegues del material Posibilidad de desarmado 	
CENTRO DE GRAVEDAD	Debe ser un elemento estable que soporte con los esfuerzos mecánicos, como por ejemplo la capacidad de carga, el almacenamiento de productos, etc.	Se puede utilizar herramientas que brinden no solo un equilibrio estético sino funcional dispensador	

REQUERIMIENTOS DE MERCADO			
CRITERIO	DETERMINANTE	PARÁMETRO	IMÁGEN
CICLO DE VIDA	<p>Se debe pensar en materiales de alta calidad que hagan que la vida útil del dispensador sea duradera</p> <p>Debe tenerse presente el embalaje del producto</p>	<p>-Mecanismo 3 años de durabilidad</p> <p>-base- durabilidad 3 años</p>	

REQUERIMIENTOS TÉCNICO-PRODUCTIVOS			
CRITERIO	DETERMINANTE	PARÁMETRO	IMÁGEN
BIENES DE CAPITAL	Se deben utilizar herramientas que permitan realizar cortes, ensambles, acabados lisos, herramientas para pintar y coser, etc.	Para metal Dobladoras de lámina, corte plasma, soldadura, taladro, molde para fibra.	
MANO DE OBRA	Dependiendo del material que se utilice es necesario contratar un personal especializado.	Especialización en ensambles, soldadura, cortes con precisión, costura, acabados en cada material.	
NORMALIZACIÓN	Se debe aprovechar al máximo la materia prima, sacar plantillas, calcular porcentajes mínimos de desperdicios, tener presente las especificaciones y medidas en las que viene cada material.	Fibra de vidrio, lona plástica Tubo o varilla	

REQUERIMIENTOS LEGALES			
CRITERIO	DETERMINANTE	PARÁMETRO	IMÁGEN
NORMA	El diseño se debe regir a la normatividad que plantea FEDEGÁN	Ver anexo: http://www.redlactea.org/decretos/Decreto%202437%20de%201983.pdf http://www.maciasabogados.com/Library/Resource/documents/Leyes/Ley84de1989.293.pdf	

Tabla 4. Tabla de requerimientos. Fuente: elaboración propia

8.3 CONCEPTO DE DISEÑO

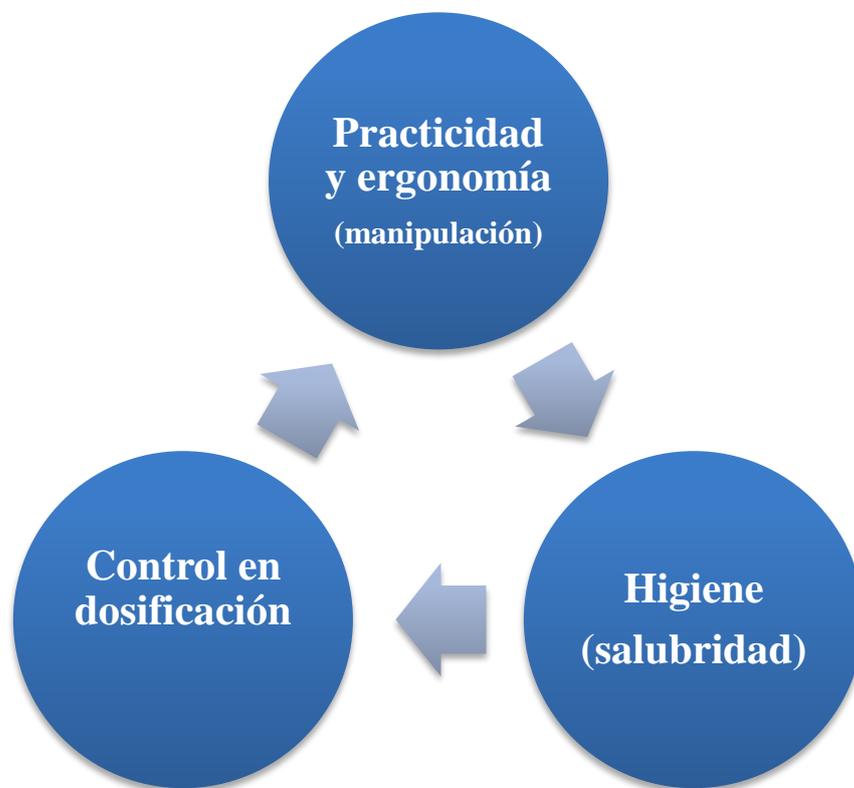


Ilustración 7. Concepto. Fuente: elaboración propia

Este diseño se caracteriza por estar elaborado con una ergonomía, higiene, y un dosificador, lo cual protege el alimento de la humedad y de los hongos y bacterias que se proliferan fácilmente y le quitan calidad al alimento, lo cual hace que este producto se vuelva confiable e higiénico, logrando así que se pueda reconocer como un elemento práctico para el usuario en el momento del ordeño.

8.4 ALTERNATIVAS DE DISEÑO

- **ALTERNATIVA 1**

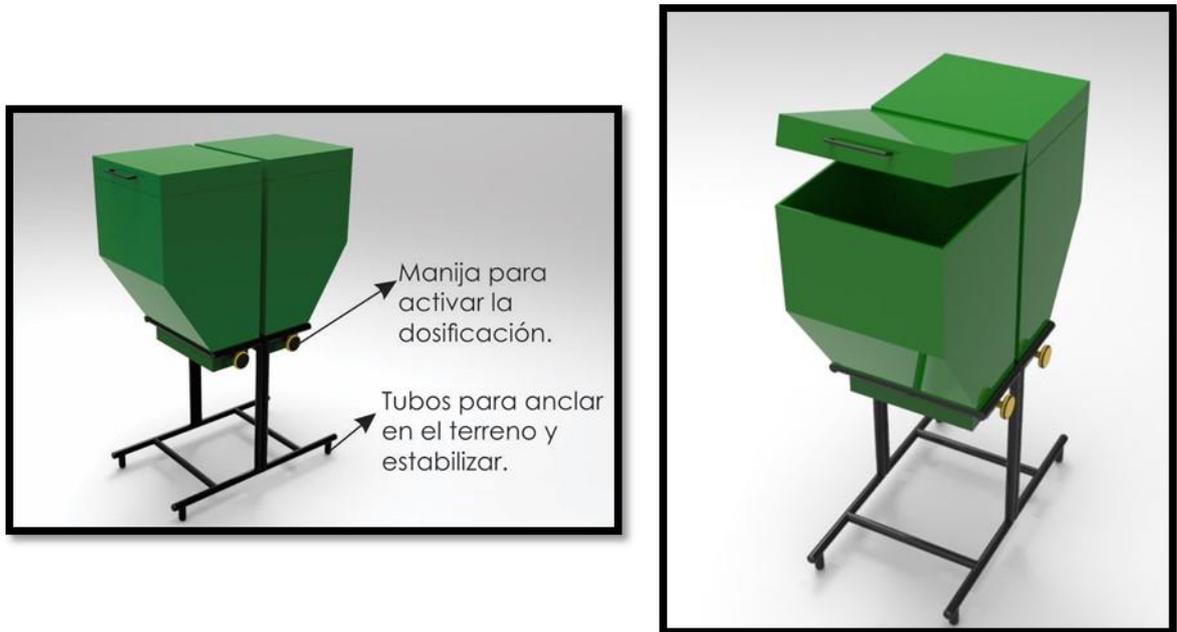


Ilustración 8. Alternativa 1. Fuente: Elaboración Propia

Contenedores dobles con tapas para proteger el concentrado, con patas que soportan el peso y le dan estabilidad al anclarse al suelo, manija que gira el mecanismo para dosificar el concentrado, tapa con manija para facilitar abrir y cerrar.

- **ALTERNATIVA 2**

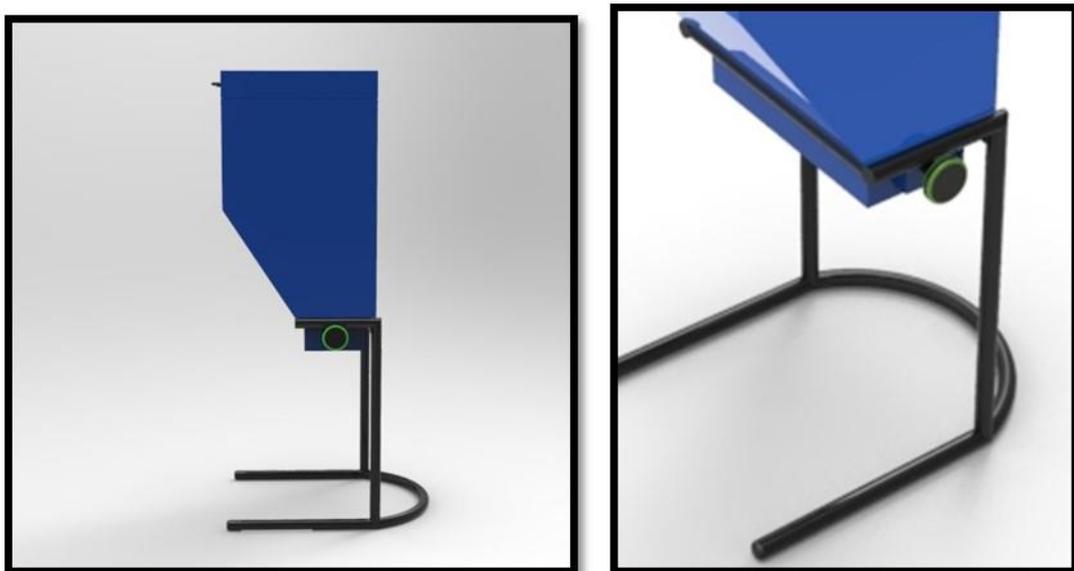


Ilustración 9. Alternativa 2. Fuente: Elaboración Propia

Contenedor individual con tapa para proteger el concentrado, patas curvas que soportan el peso y le dan estabilidad, manija que gira el mecanismo para dosificar el concentrado, tapa con manija para facilitar abrir y cerrar.

- **ALTERNATIVA 3**

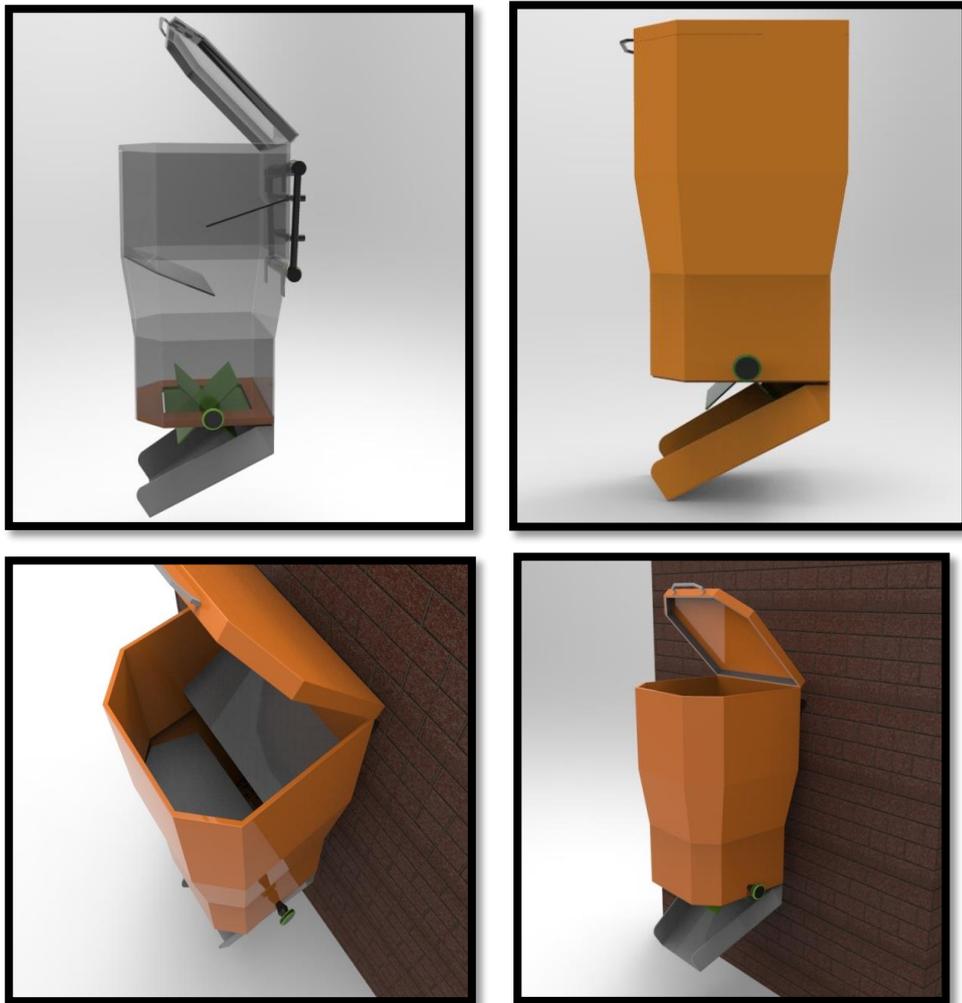


Ilustración 10. Alternativa 3. Fuente: elaboración propia

Contenedor individual, que se soporta de la pared, se acciona por medio de un mecanismo que permite dosificar la cantidad del concentrado y tiene paletas diagonales que permiten el adecuado desplazamiento vertical del alimento, tiene una tapa que protege su contenido de la humedad evitando hongos, que se abre por medio de una manija facilitándole esta función al operario.

- **ALTERNATIVA 4**

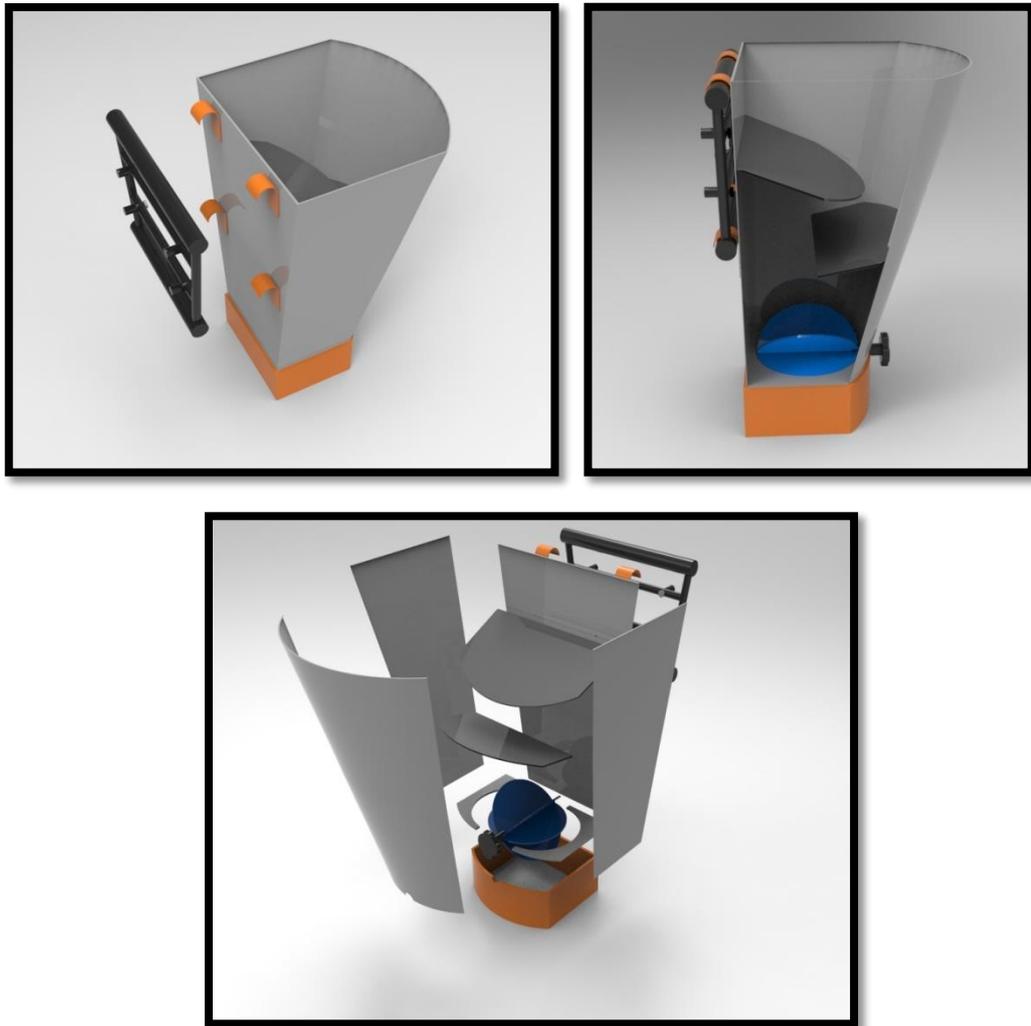


Ilustración 11. Alternativa 4. Fuente: elaboración propia

Contenedor individual, fácilmente desmontable, que posibilita la limpieza constante, mecanismo dosificado que se acciona por medio de un botón en la parte frontal que funciona con un eje, paletas diagonales para asegurar que el concentrado asciende correctamente.

- **ALTERNATIVA 5**

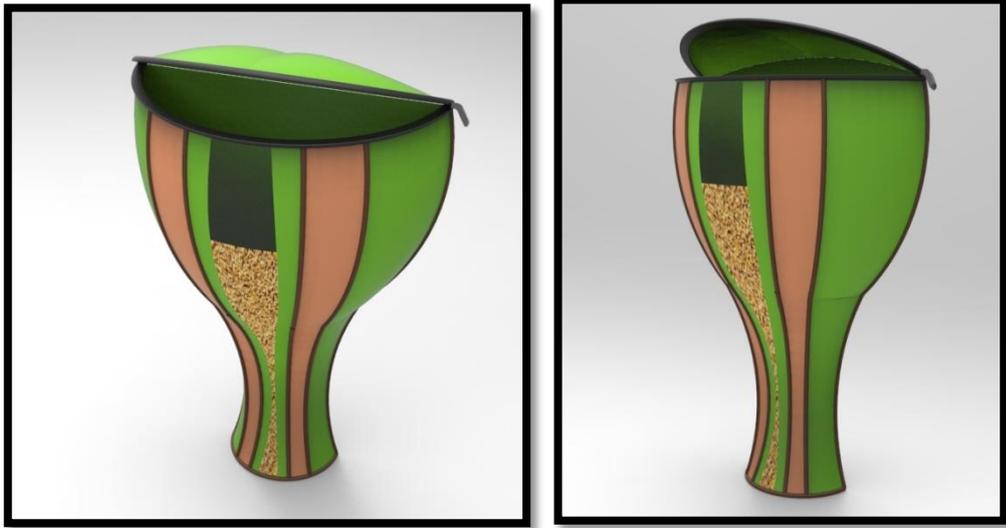


Ilustración 12. Alternativa 5. Fuente: elaboración propia

Contenedor con formas orgánicas, con cierre que evita que la humedad dañe el alimento, visualización del nivel del concentrado y fabricado en material impermeable.

8.4.1 Evaluación de alternativas

Para garantizar que la selección de la alternativa cumple altamente los requerimientos de diseño se establece una puntuación de uno a cuatro, donde uno se toma como deficiente y cuatro como excelente, esta calificación se presenta en la siguiente tabla.

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS																				
																				
Calificación	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Estructura				4	1							4			3					4
Función			3				3				3					4				
Forma	1					1			2				2							
Estabilidad				4		2					3				3			1		
Mecanismo				4			3				3				3					
Ergonomía			3				3			2					3					
Visibilidad	1					1			1				1							
Total	20				14				19				20				25			

Tabla 5. Evaluación de Alternativas. Fuente: elaboración propia

8.4.2. Diseño de detalles

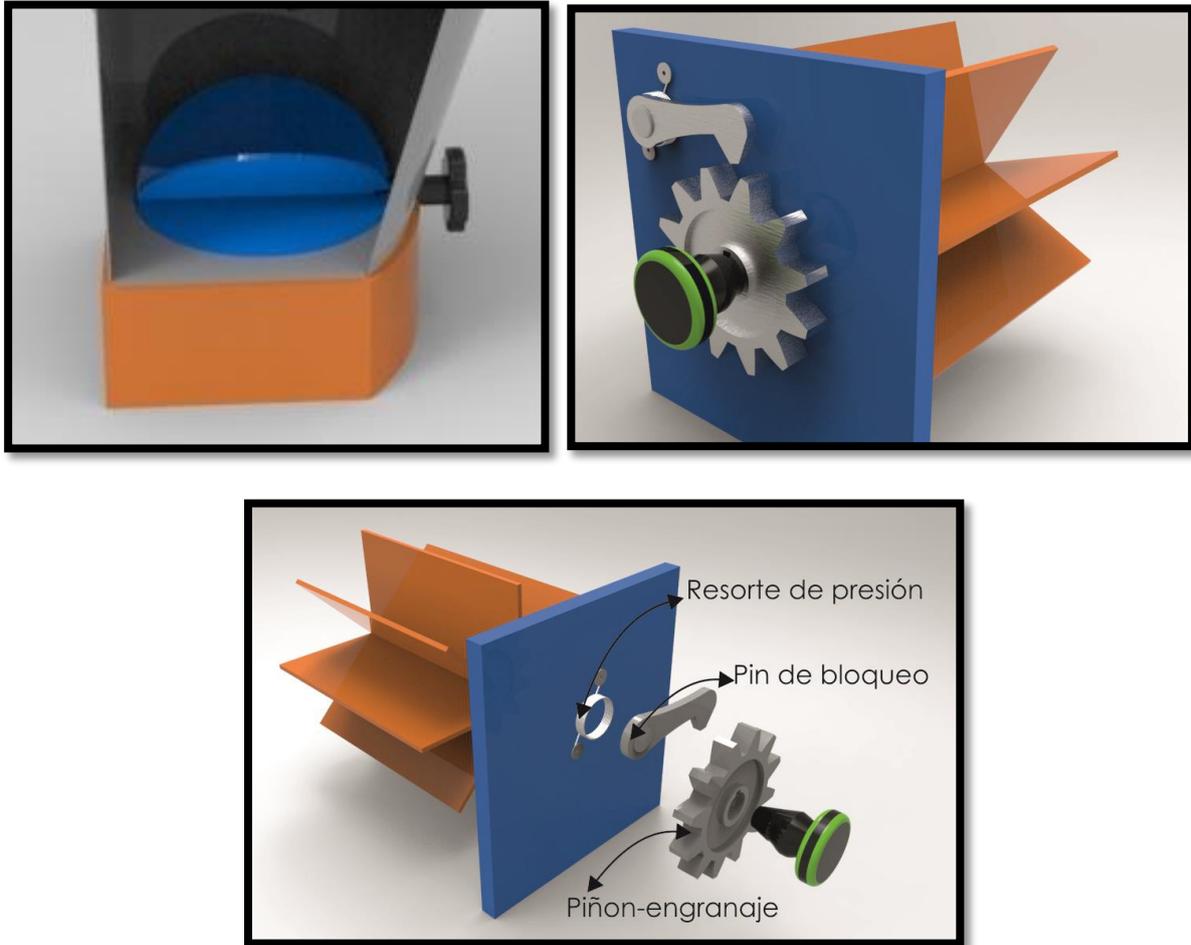


Ilustración 13. Detalles de diseño. Fuente: elaboración propia

Diseño del mecanismo que permite dosificar la cantidad del concentrado, funciona con un eje que se ejecuta por medio de una perilla que gira las divisiones en donde cabe exactamente la porción adecuada del alimento, funciona con un resorte a presión, y un pin de bloqueo que permite el giro de la perilla hacia una sola dirección y un piñón que posibilita que el pin frene el giro en el momento en que cae la porción necesaria.

8.4.3 Modelos y simuladores

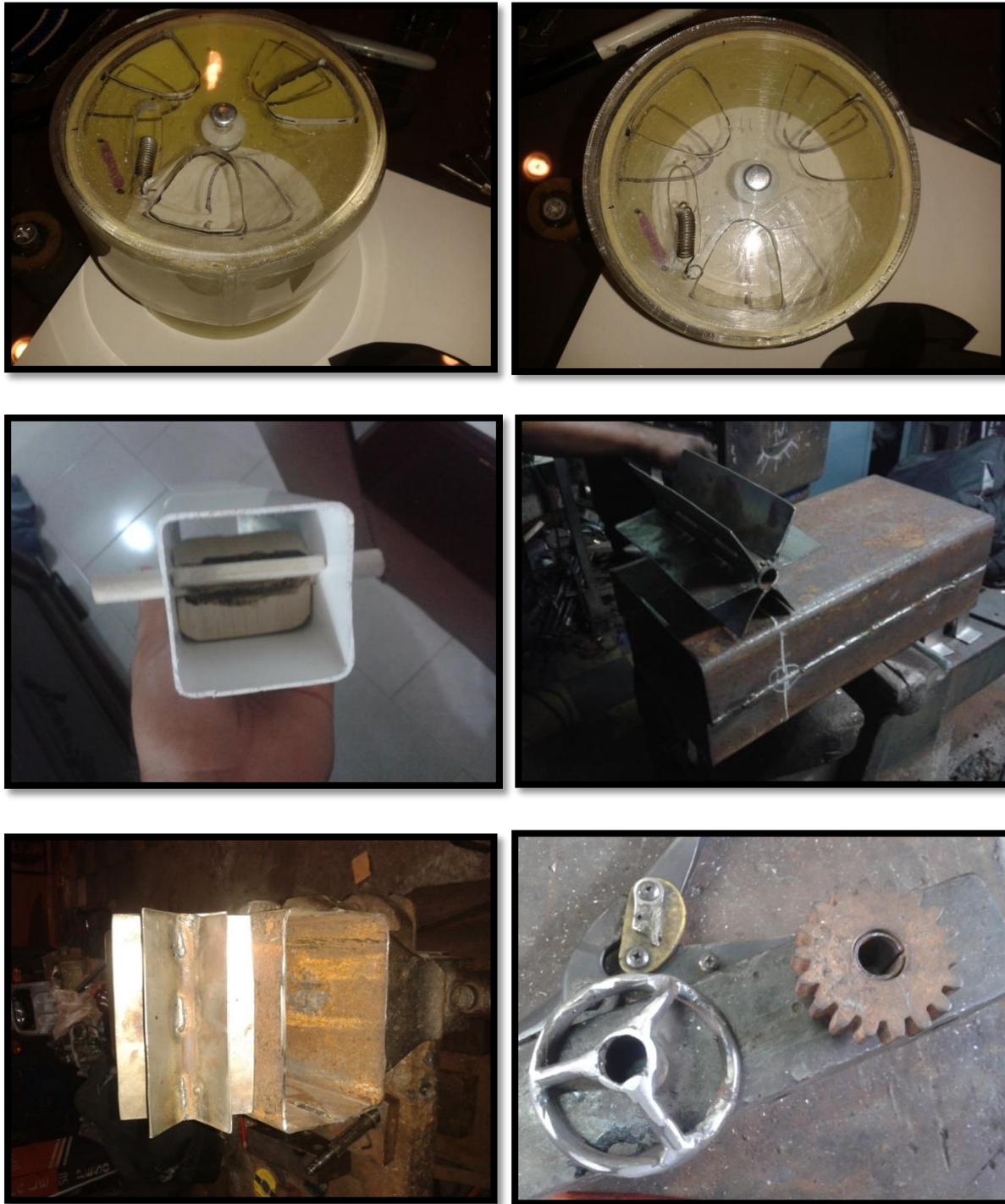


Ilustración 14. Simuladores de diseño. Fuente: elaboración propia

En estas imágenes se observa el proceso de fabricación de los simuladores del mecanismo dispensador del concentrado y una prueba del contenedor, los cuales se visualizan en las imágenes como un eje con unas aspas para generar la dosificación y un contenedor traslucido con unas perforaciones por donde saldrá el concentrado.

8.5 PROPUESTA DEFINITIVA

8.5.1 Render

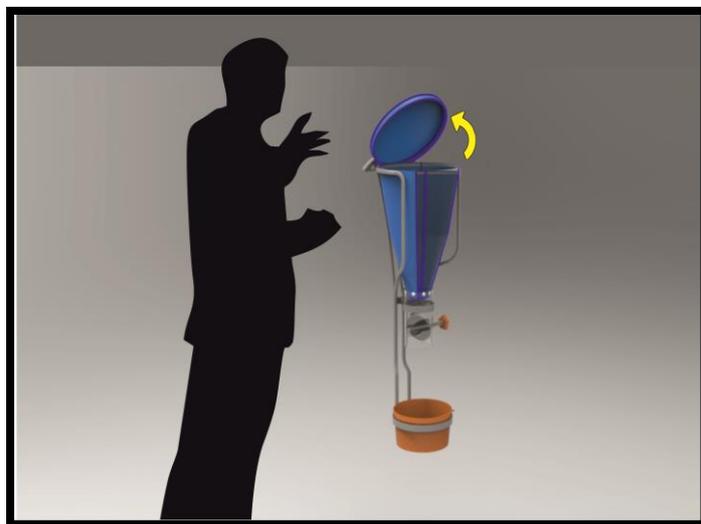


Ilustración 15. Render 1. Fuente: elaboración propia

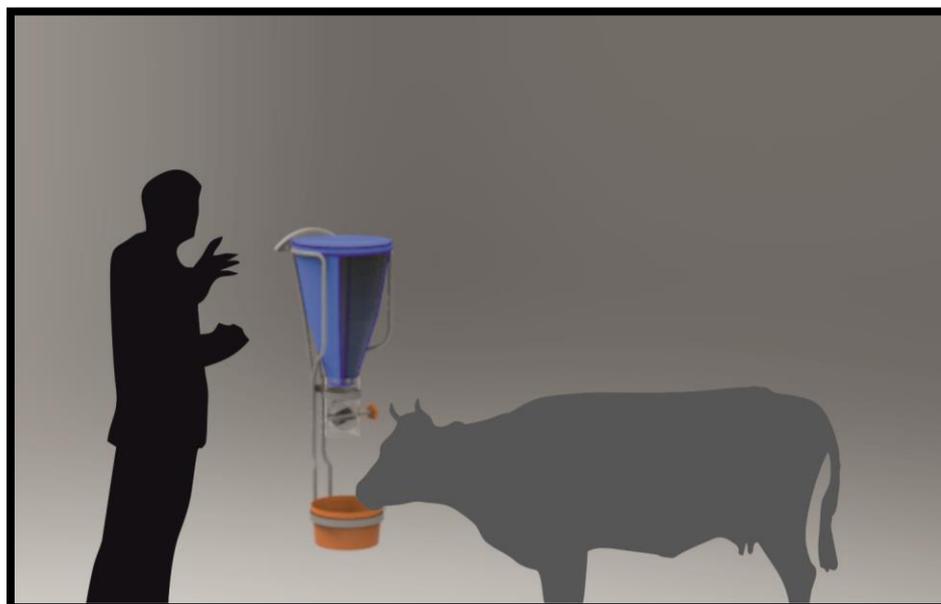


Ilustración 16. Render 2. Fuente: elaboración propia

8.5.2 Secuencia de Uso

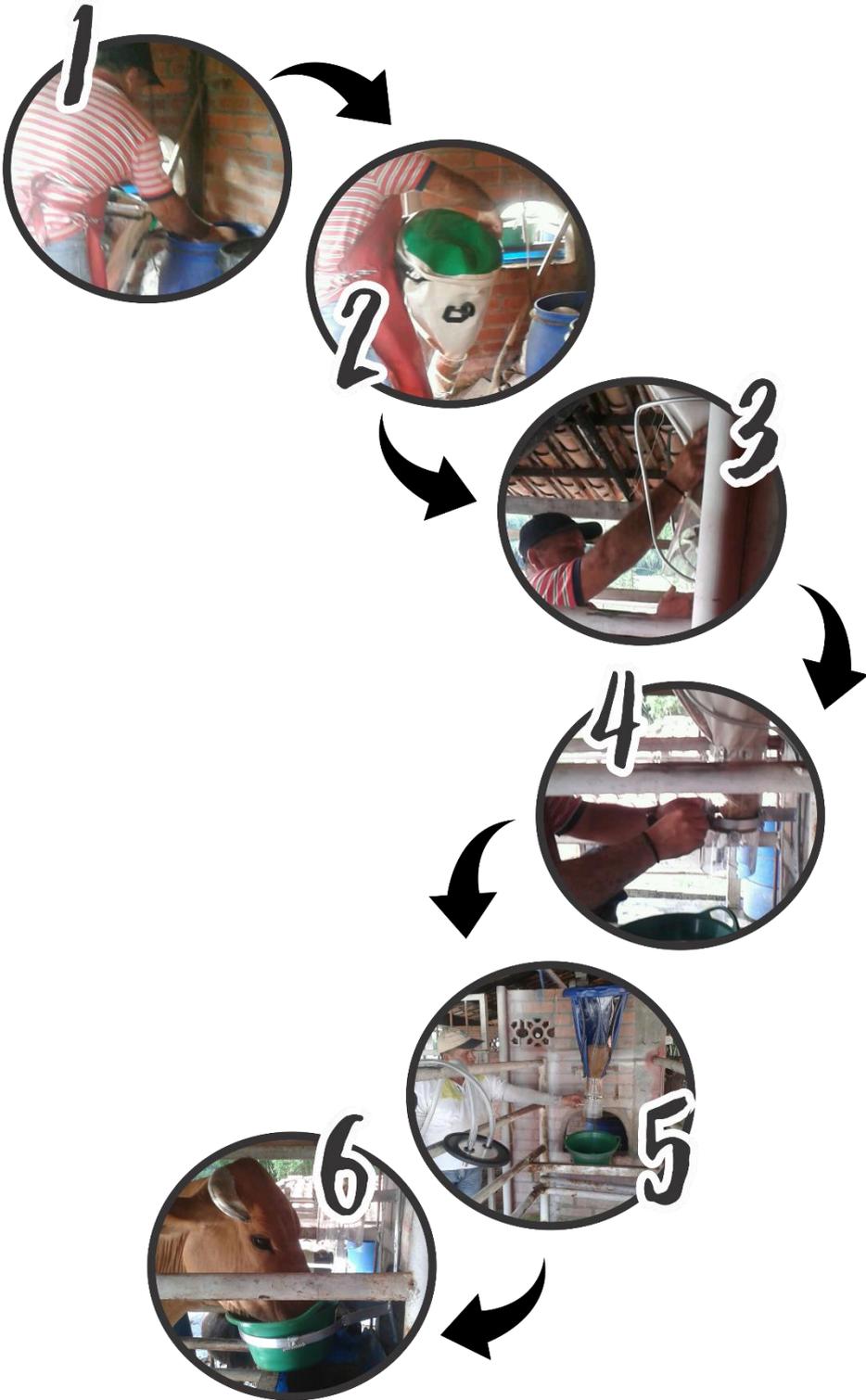


Ilustración 17. Usabilidad. Fuente: elaboración propia

8.5.3 Planos técnicos

- Plano genera

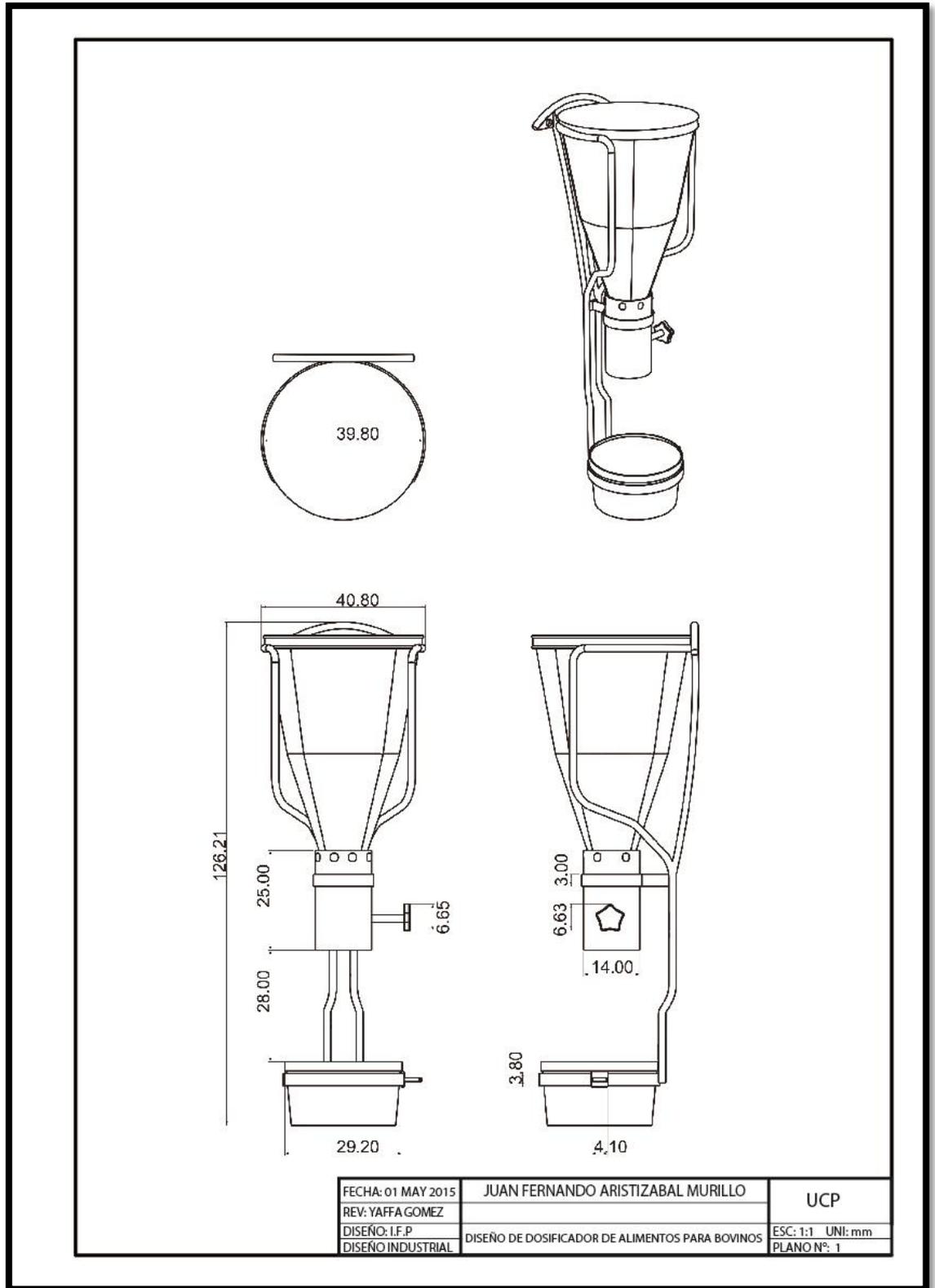


Ilustración 18. Plano general. Fuente: elaboración propia

- Plano estructura

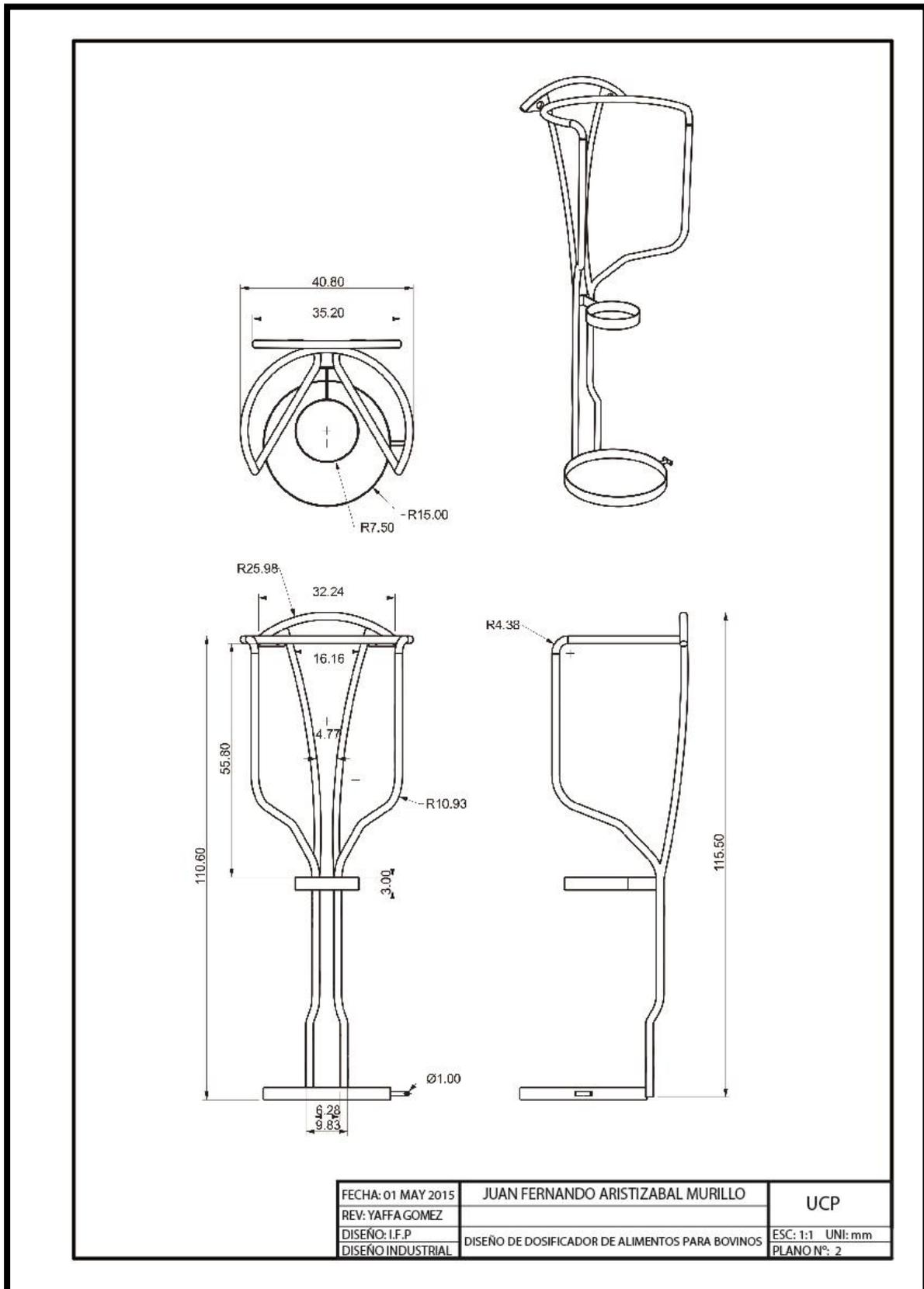


Ilustración 19. Plano estructura. Fuente: elaboración propia

- Plano Contenedor

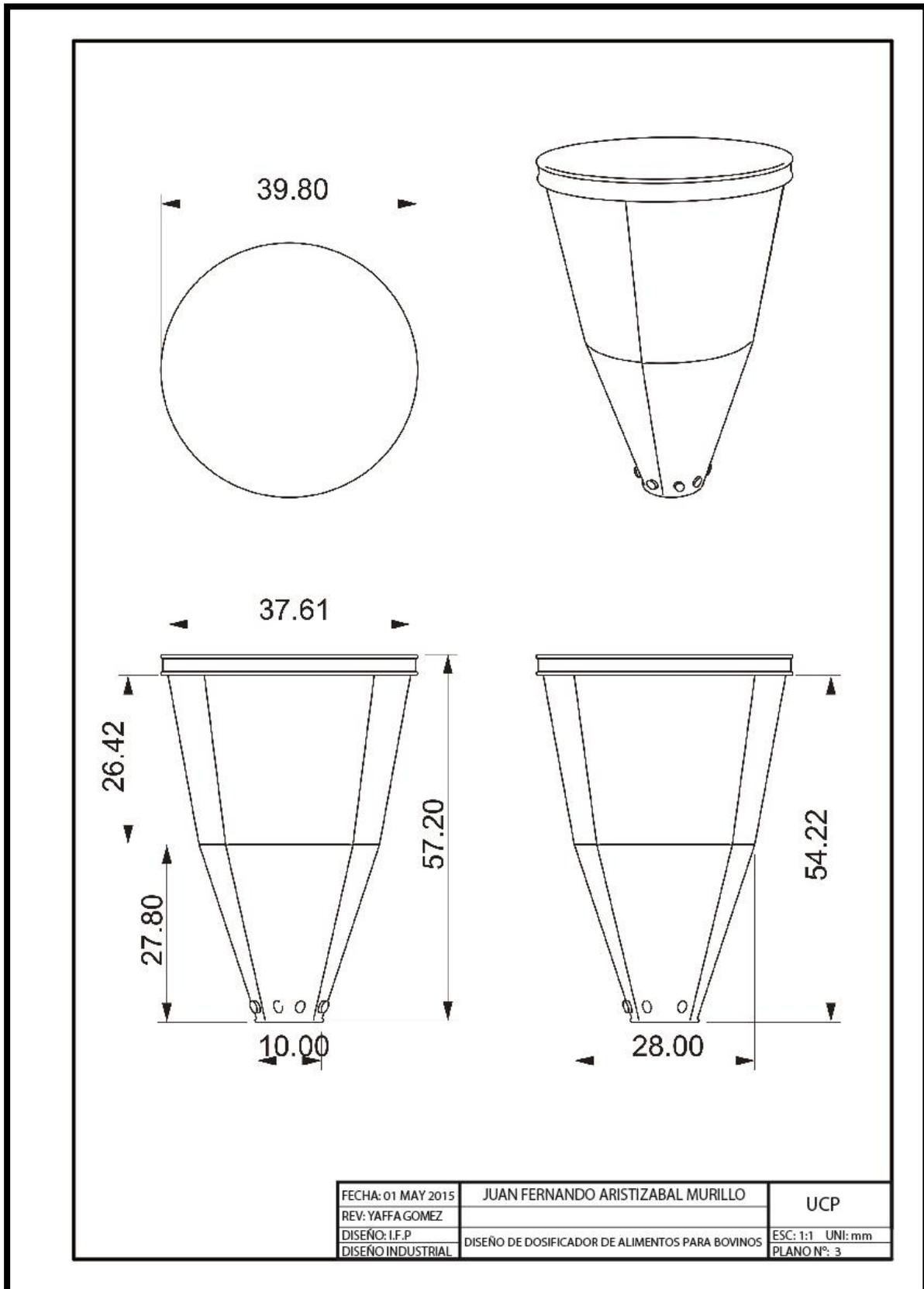


Ilustración 20.Plano contenedor. Fuente: elaboración propia

- **Plano mecanismo**

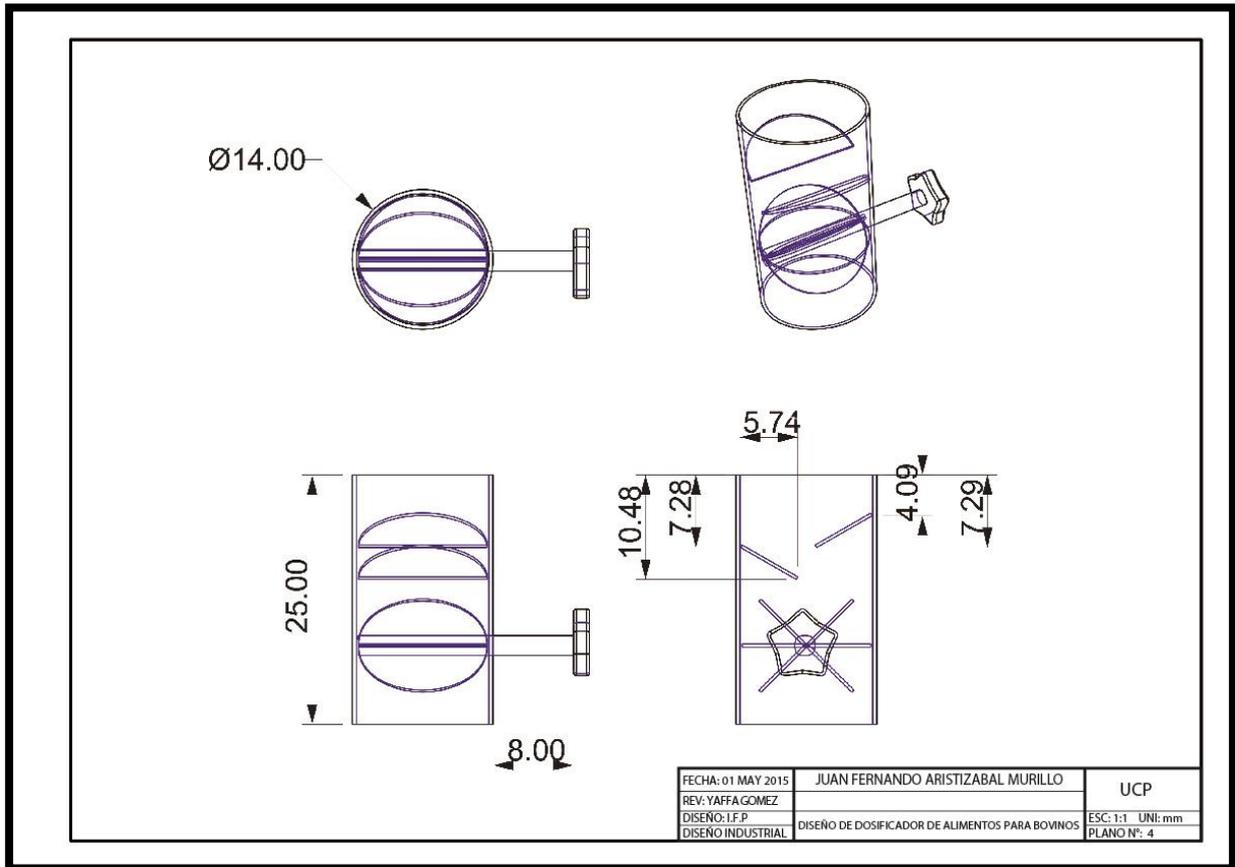


Ilustración 21. Plano mecanismo. Fuente: elaboración propia

8.6 PROCESO PRODUCTIVO

8.6.1 Materiales

Material	Referencia	Precio
Lona plástica	1m x 1.50cm	\$22.000
Circunferencia en hierro	40cm	\$4.500
Cilindro en acrílico	12cm x 30cm	\$55.000
Remaches	1 x 3	\$8.00
cremallera	2.20cm	\$3.600
Eje en aluminio	1.1/4 x 18cm	\$2.200
Piñón en aluminio	1.1/4 x 3cm	\$2.500
Pasador prisionero en aluminio	1/2	\$1.500
Manija en acero		\$26.000
Tronillo pasador	1/2	\$1.20
Varilla en hierro	11 mm	\$11.000
Platina de hierro	3mm x 1.50cm	\$2.300
Abrazadera cierre cortina	3 cm	\$4.500
soldadura	6.11	\$1.800
pintura	1.62	\$6.000
Bisagras	2"	\$5.50

Tabla 6. Tabla de Materiales. Fuente: elaboración propia

8.6.2 Mano de obra calificada

Actividad	Función	Imagen
latonero	Dimensionar curvaturas y Ensamble de piezas	
costurero	Acabado a piezas plásticas, unión y forma de las partes	
Pintor	Acabado de detalles	
Instalador	Ensamble final de piezas y accesorios	

Tabla 7. Mano de obra Calificada. Fuente: elaboración propia

8.6.3 Tecnologías y procesos recomendados

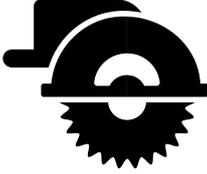
No.	Proceso	Descripción	Imagen
1.	Selección de material	Búsqueda de materiales apropiados y resistentes	
2.	Pre-corte y pre-dimensionado	Medidas de materiales	
3.	Elaboración de plantillas de corte	Lona plástica y curvaturas de hierro	
4.	Dimensionado de piezas con maquinaria especializada	<ul style="list-style-type: none"> • soldador • dobladora • pulidora eléctricos • Taladro de árbol • esmeril • metro y plomada • Herramienta manual para ensambles 	
5.	Ensamble de piezas según modelo		

Tabla 8. Tecnologías y procesos recomendados

8.7 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Concepto	Porcentaje	Valor
Mano de obra	30%	\$50.000
Materiales	30%	\$144.370
Gastos fijos	10%	\$25.630
Utilidad	20%	\$140.000
Imprevistos	10%	\$10.000
Total:		\$ 370.000

Tabla 9. Costos. Fuente: elaboración propia

8.8 COMPROBACIÓN

8.8.1 Paralelo de ventajas

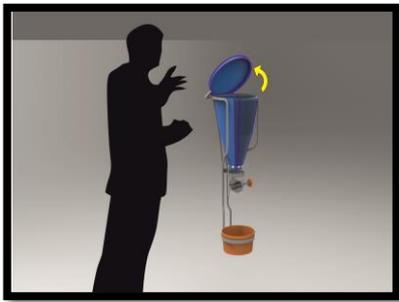
		
Practicidad y ergonomía	La comida se puede dosificar fácilmente, lo cual permite que el artefacto sea más funcional	Es funcional, pero no se puede dosificar las cantidades exactas de la relación kg de comida/ litros de leche
Higiene y salubridad	El alimento queda cerrado y almacenado, no se filtra la humedad, lo cual evita hongos y bacterias Está diseñado en un material impermeable que facilita el aseo.	El alimento queda a la intemperie, lo cual lo hace más propenso a tener hongos y bacterias
Almacenamiento	El alimento queda sellado	El alimento queda a la intemperie
Resistencia	El elemento está elaborado con materiales impermeables que lo hacen más resistente al agua	El artefacto está diseñado con materiales más resistentes a golpes, maltrato etc.
Diseño	Es un diseño diferente y poco convencional	Es el diseño común
Innovación	Es una forma diferente, con funciones integradas en un solo objeto, almacenamiento y dosificación	Es una forma convencional

Tabla 10. Paralelo de ventajas. Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

Se cumplen las expectativas planteadas para el desarrollo del proyecto, al llevar a cabo el desarrollo de una propuesta de diseño partiendo desde una necesidad evidenciada a partir de diferentes instrumentos de registro, y observando detalladamente los problemas que pueden ser potencialmente solucionados para mejorar la conservación del alimento y regular la dosificación del mismo para el ganado de producción.

Al llevar a cabo la implementación de la metodología del Diseño Centrado en el Usuario, se logró evidenciar las necesidades del usuario directo, el agregado de la finca "La Estampillita", lo cual facilitó el desarrollo de la etapa de ideación. Gracias a esta metodología y a las diferentes intervenciones que hicieron posible este análisis, se pudo retomar algunas soluciones de diseño mucho más prácticas y atractivas para el usuario.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

- Bramston, D (2010) Bases del diseño de producto materiales. Barcelona: Parramon editores
- Duran, F (2004) Manual del Ganadero actual (Tomo 2) Colombia: Grupo Latino Ltda
- Flores, C (2001). Ergonomía para el diseño. México: Printer.
- Galeano, R (2010) Diseño Centrado en el Usuario. Colombia: UOC
- Norman, D (2006) La psicología de los objetos cotidianos. San Sebastián : Nerea S.A
- Ramírez, C (2006) Ergonomía y productividad (segunda edición) México: Editorial Limusa

PÁGINAS WEB

- Foodispower (2014). La cría de Ganado para leche Recuperado de <http://www.foodispower.org/es/la-cria-de-ganado-para-leche/>
- <http://ordenosparaagropecuaria.blogspot.com/2011/11/sistemas-de-ordeno-mecanico-y-manual.html>
- <http://www.wikipedia.com>
- <http://biblioteca.sena.edu.co>
- http://orgprints.org/4934/1/7_lechefinal.pdf
- Pintxo (2013). La leche de vaca: origen y composición. Recuperado de <http://www.sabrosia.com/2013/02/la-leche-de-vaca-origen-y-composicion/>
- Cartilla el Ordeño 2. Sena virtual.
<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ciencias/sena/ganaderia/ordeno2/indice.htm>

AUTORIZACIÓN

Yo, JUAN FERNANDO AVISTIZABAL MURILLO
mayor de edad, vecino de Pereira, identificado con la Cédula de Ciudadanía
Nº 1.172.769.595 de Cartago V. actuando en nombre propio, en
mi calidad de autor del trabajo de tesis____, monografía____, trabajo de
grado X, informe de práctica empresarial____, denominado:

Presentado como requisito para optar el título de
Diseñador Industrial,
en el año 2015, hago entrega del ejemplar respectivo y de sus anexos
de ser el caso, en formato digital o electrónico (CD-ROM) y autorizo a LA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA, para que en los términos
establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de
1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas sobre la materia, utilice y use
en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción,
comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo
público e importación) y los demás derechos comprendidos en aquellos,
que me corresponden como creador de la obra objeto del presente
documento. También autorizo a que dicha obra sea incluida en bases de
datos. Esta autorización la hago siempre que mediante la correspondiente
cita bibliográfica se le de crédito a mi trabajo como autor.

Con todo, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la
obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la Ley 23 de 1982.
PARÁGRAFO: La presente autorización se hace extensiva no sólo a las
facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material,
sino también para formato virtual, electrónico, digital, óptico, usos en red,
internet, extranet, intranet, etc., y en general para cualquier formato
conocido o por conocer.

EL AUTOR - ESTUDIANTES, manifiesta que la obra objeto de la presente
autorización es original y la realizó sin violar o usurpar derechos de autor
de terceros, por lo tanto la obra es de su exclusiva autoría y tiene la
titularidad sobre la misma. PARÁGRAFO: En caso de presentarse cualquier
reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de
autor sobre la obra en cuestión, EL ESTUDIANTE - AUTOR, asumirá toda la
responsabilidad, y saldrá en defensa de los derechos aquí autorizados; para
todos los efectos la Universidad actúa como un tercero de buena fe.

Firma (s),

Juan Fernando A.
CC. 1.172.769.595

CC. _____

Pereira, 03 / JUNIO de 2015