Pontificia Universidad Católica del Ecuador

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Tema:

SISTEMA DE CAPTURA PARA ROEDORES EN LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS DE LA CIUDAD DE AMBATO.

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero en Diseño Industrial.

Línea de investigación:

Morfología, Tendencias, Normativas y/o Gestión de Diseño y Aplicaciones.

Caracterización técnica del trabajo:

Aplicación.

Autor:

José Luis Llerena Moreno

Director:

Ing. Pablo Ernesto Montalvo Jaramillo

Ambato – Ecuador

Febrero 2020

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDE AMBATO

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

SISTEMA DE CAPTURA PARA ROEDORES EN LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS DE LA CIUDAD DE AMBATO.

Línea de investigación:

Morfología, Tendencias, Normativas y/o Gestión de Diseño y Aplicaciones.

Autor:

JOSÉ LUIS LLERENA MORENO

Pablo Ernesto Montalvo Jaramillo, Ing. Msc f. _____

CALIFICADOR

Daniel Marcelo Acurio Maldonado, Ing. Mg. f. _____

CALIFICADOR

Michele Paulina Quispe Morales, Dis. Mg. f. _____

CALIFICADORA

Gabriel Alejandro Nuñez Escobar, Ing. Mg. f. _____

DIRECTOR ESCUELA DISEÑO INDUSTRIAL

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel, Dr. f. _____

SECRETARIO GENERAL PUCESA

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
SECRETARÍA GENERAL
PROCURADURÍA

Ambato – Ecuador

Febrero 2020

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
BIBLIOTECA

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **JOSÉ LUIS LLERENA MORENO,** con **CC. 180422676-7,** autor del trabajo de graduación intitulado: "SISTEMA DE CAPTURA PARA ROEDORES EN LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS DE LA CIUDAD DE AMBATO", previa a la obtención del título profesional de INGENIERO EN DISEÑO INDUSTRIAL, en la escuela de **DISEÑO INDUSTRIAL.**

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad

Ambato, Febrero 2020

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
BIBLIOTECA

JOSÉ LUIS LLERENA MORENO

180422676-7

AGRADECIMIENTO

Quiero dedicar este trabajo de investigación y el resultado de tal, a todas las personas que estuvieron conmigo dándome las fuerzas, apoyo necesario a lo largo de mi carrera, Dios, mis padres, mis hermanas, mi hermosa familia, docentes y amigos que sin dudarlo me apoyaron.

Siempre estaré agradecido por cada palabra de aliento, todo lo que ha hecho por mí, para culminar la universidad.

RESUMEN

El presente proyecto tiene como propósito el diseño de un sistema de captura para roedores, con el cual, se pretende mantener un control de este tipo de plaga en las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato, pues la presencia de roedores causa una serie de inconvenientes que van desde salubridad hasta daños en infraestructuras. Para llevar a cabo el desarrollo de este trabajo de investigación, se inicia con la detección de la problemática, que enfrenta este tipo de industria y las afectaciones de esta plaga; al realizar fichas de observación, identificamos varias complicaciones e inconvenientes a causa de estos animales en dichos lugares de almacenamiento alimentario. Se procede a diseñar un sistema de captura amigable a nivel formal, con el ambiente en el que, se desarrollan las industrias agroalimentarias; el cual atraerá a los roedores con la colocación de cebos o carnadas, hacia un contenedor de forma rectangular, en donde quedará capturado. El resultado es un sistema de captura de alto impacto con materiales resistentes y estéticos, que permita el control de esta plaga.

Palabras Clave: Sistema de captura, roedores, cebos, industrias agroalimentarias.

ABSTRACT

The purpose of this project is to design a rodent trapping system which will be able to control this type of pest in the agro-food industries of the city of Ambato. The presence of rodents causes a series of inconveniences from people's health to damage in this infrastructure. To carry out this study, the problems and effects of this plague faced by the industry were detected. By making observation cards, several complications and inconveniences caused by these animals are identified in places of food storage. Subsequently, an easy-to-use trapping system is designed in accordance with the environment of the agro-food industries. The system attracts rodents with bait and leads them toward a rectangular container where they will be captured. The result is a trapping system of high impact with resistant and aesthetic materials that will help to control this pest.

Keywords: trapping system, rodents, baits, agro-food industries

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PRELIMINARES

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD..... iii

AGRADECIMIENTO..... iv

RESUMEN..... v

ABSTRACT vi

ÍNDICE DE CONTENIDOS vii

INTRODUCCIÓN..... 1

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 2

1.1. Descripción del problema 2

1.2. Preguntas básicas 3

1.3. Formulación de la meta 3

1.4. Justificación 4

1.5. Objetivos 5

1.6. Variables 5

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO..... 6

1.7. Definiciones y conceptos..... 6

1.8. Estado del arte 18

CAPÍTULO III METODOLOGÍA..... 21

1.9. Enfoque 21

1.10. Modalidad básica de investigación..... 21

1.11. Grupo de estudio 27

1.12. Técnicas e instrumentos 27

1.13. Conclusión de resultados 43

CAPÍTULO IV DESARROLLO DE LA PROPUESTA 44

1.14. Objetivo 44

1.15. Antecedentes y justificación 44

1.16. Proceso de diseño 45

1.17. Metodología de diseño 52

1.18. Evaluación Preliminar 84

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 89

1.19. Conclusiones 89

1.20. Recomendaciones 90

BIBLIOGRAFÍA 92

ANEXOS 95

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Imágenes

Imagen 2.1 Cebos Químicos del mercado 15

Imagen 2.2 Acero galvanizado 17

Imagen 2.3 Éxito de trampeo 20

Imagen 4.1 Tolvas 59

Imagen 4.2 Elementos de otras trampas 60

Imagen 4.3 Bisagra 60

Imagen 4.4 Agarradera 61

Imagen 4.5 Respiraderos 61

Imagen 4.6 Moodboard 63

Imagen 4.7 Bocetaje 64

Imagen 4.8 Formalización de la propuesta 64

Imagen 4.9 Maquetación del prototipo DAB RAT 81

Imagen 4.10 Prototipo digital DAB RAT 82

Imagen 4.11 Pruebas realizadas con el prototipo 88

Gráficos

Gráfico 4.1 Isologo 46

Gráfico 4.2 Tipografía 46

Gráfico 4.3 Malla reticular 47

Gráfico 4.4 Tabla de valores CMYK y RGB a color 48

Gráfico 4.5 Logotipo en escala de grises RGB 49

Gráfico 4.6 Soporte en positivo y negativo.....50

Gráfico 4.7 Versiones permitida del logo 50

Gráfico 4.8 Versiones no permitidas del logo.....51

Tablas

Tabla 2.1 Sectores industrias agroalimentarias 7

Tabla 2.2 Roedores.....11

Tabla 2.3 Materiales utilizados para la construcción de trampas de captura16

Tabla 4.1 Industrias Agroalimentarias de la ciudad de Ambato 53

Tabla 4.2 Tipos de trampas.....56

Tabla 4.3 Requerimientos y condicionantes de diseño.....58

Tabla 4.4 Industrias Agroalimentarias de la ciudad de Ambato 62

Tabla 4.5 Tabla general de costos 83

Tabla 4.6 Ficha de control trampa de caída o golpe 85

Tabla 4.7 Tabla Éxito de trampeo trampa de caída 85

Tabla 4.8 Ficha de control propuesta.....86

Tabla 4.9 Tabla Aplicación de la Propuesta.....86

Fichas de observación

Ficha de observación 3.1 Empresa Bioalimentar 28

Ficha de observación 3.2 Empresa Industrias Catedral 29

Ficha de observación 3.3 Empresa Molinos San Jose 31

Ficha de observación 3.4 Empresa Avi-paz 32

Ficha de observación 3.5 Empresa Avícola Pérez 34

Ficha de observación 3.6 Empresa Delia Avícola 35

Ficha de observación 3.7 Empresa Molinos Miraflores S.A. 37

Ficha de observación 3.8 Empresa Santeel Cía. Ltda. 38

Ficha de observación 3.9 Empresa Avícola Chico 40

Ficha de observación 3.10 Empresa Molinos Tilulum 41

INTRODUCCIÓN

La implementación de un sistema para la captura de roedores será de gran importancia para las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato, el mismo está planteado con formas amigables, adaptables a la infraestructura propia de este tipo de empresas; el equipo será trasladado de un lugar a otro para su utilización, es de fácil montaje y versátil.

Este proyecto de investigación busca solucionar los problemas que provoca la proliferación de roedores, ofrece un sistema de manejo apropiado e innovador, permite de manera novedosa el control de esta peste, que tanto daño llega a causar.

En el primer capítulo, se desarrolla el planteamiento del problema con su delimitación temporal y espacial, se plantea la justificación del presente proyecto, así como los objetivos del mismo.

En el segundo capítulo, se define el marco teórico, describe: industrias agroalimentarias, las plagas, tipos de trampas en existen en el mercado local, así como los cebos que, se emplearán como atrayentes para la especie en análisis; se detallarán los materiales a considerarse en el diseño y construcción del tipo de trampa.

En el tercer capítulo, se determina la metodología que, se va utilizar en la investigación, propuesta, enfoque, tipo de investigación y tipo de estudio.

En el cuarto capítulo, se desarrolla la propuesta, considera la metodología en el análisis del proceso de diseño

En el capítulo quinto, se determinan las conclusiones y recomendación del proyecto de investigación.

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

La presencia de roedores en las industrias agroalimentarias representa una amenaza, la manifestación y proliferación de esta plaga, se debe al almacenamiento de materias primas y productos terminados, pues estos encuentran un lugar propicio, que les brinda alimento suficiente; aunque, se logre temporalmente erradicar este problema, siempre existe la posibilidad de, que se presente nuevamente por las condiciones que estas industrias presentan. Su presencia resulta molesta, desagradable y peligrosa, pude dañar estructuras y bienes.

Por otro lado, el uso de raticidas y trampas ya no resulta efectivo, pues esta especie de acuerdo a los estudios revisados tiende a desarrollar un instinto para evitar los sistemas de captura actualmente utilizados; y, se ofertan en el mercado.

Es así, que se realizará una propuesta con un procedimiento diferente de captura para roedores, que permita en gran medida el control de este tipo de plagas, evita la contaminación de los alimentos, materia prima y la destrucción de infraestructuras.

Delimitación de contenidos

Campo: Diseño Industrial.

Área: Diseño de objetos.

Aspecto: Sistema de captura de roedores.

Delimitación Temporal: El proyecto se desarrollará en 6 meses a partir de la fecha de aprobación del plan.

Delimitación Espacial: Se realizará en en la provincia de Tungurahua en el cantón Ambato en “Molinos San José Ambato”

1.2. Preguntas básicas

¿Cómo aparece el problema que se pretende solucionar?

Los roedores acuden y propagan en lugares en donde encuentran fuente de alimento y guarida, son sus preferidos, aquellos que contengan granos y desperdicios alimentarios, algunas empresas por sus condiciones en sus procesos y productos resultantes, son el sitio ideal para esta plaga.

Su presencia causa molestia, repulsión; y, se vuelve desagradable y peligrosa, pude dañar estructuras y bienes, adicional a los problemas de salud que podrían ocasionar.

¿Qué lo origina?

Las trampas tradicionales no satisfacen el control de esta plaga.

¿Dónde se detecta?

En las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato.

1.3. Formulación de la meta

Construir un sistema de captura para roedores, que permita el control de esta especie que causa daño, perdidas y destrucción a las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato.

1.4. Justificación

Las plagas que generan más problemas económicos y sanitarios en todo el mundo, se detecta su presencia en empresas de tipo agroalimentario, por encontrar en estos lugares una gran fuente de comestibles, es por esto que, se determina que el presente proyecto de investigación es de gran interés, debido a que el diseño de un sistema de atrapamiento promueve la no utilización de venenos y cebos que también resultan perjudiciales.

El presente proyecto es factible y aplicable debido a que las industrias agroalimentarias, se dedica a la producción de materia prima para balanceados, sitio adecuado para la investigación sobre las trampas de roedores.

La realización del proyecto es razonable y necesaria, es posible introducir en el mercado nacional sistemas de captura para roedores, los mismos que a más de ser efectivos, generen confianza en el consumidor al momento de su compra. En efecto, esto ayudaría a las empresas agroalimentarias de la ciudad de Ambato, a tener controlada la plaga; y, por ende, mejoraré su productividad bajo normas de salubridad.

El proyecto pretende el diseño, construcción y aplicación de un sistema de captura para roedores; se realizará un sistema mecánico, efectivo en la captura por simple acceso, mediante la ayuda de cebos naturales y atrayentes que llamen su atención, para dirigir directamente a la plaga a su captura, el proyecto brindará innovadoras prestaciones para solucionar el problema planteado, contribuye con las empresas que, se dedican a la producción agroalimentaria en la ciudad de Ambato.

La presencia de plagas presenta un sin número de inconvenientes tales como: pérdidas económicas, deterioro de maquinaria e instalaciones, destrucción de embalajes y productos.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Construir un sistema de captura para roedores en las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato que permita el control de esta plaga.

1.5.2. Objetivos específicos

- Determinar las causas y consecuencias que provocan los roedores en las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato.
- Analizar los tipos de trampas para aplicar las características en el sistema de captura.
- Identificar materiales óptimos que permitan obtener un mejor sistema de captura.
- Desarrollar un sistema de captura para roedores en las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato.
- Determinar la efectividad en el funcionamiento del prototipo.

1.6. Variables

Independiente. Industria agroalimentaria de la ciudad de Ambato.

Dependiente. Sistema de captura para roedores.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Definiciones y conceptos

2.1.1. Industria agroalimentaria

Por la actividad que se realiza, la industria agroalimentaria pertenece al sector secundario, este tipo de industrias es la encargada de la elaboración, transformación, preparación, conservación y envasado de alimentos de consumo humano y animal. (Erickson, 1990).

Las materias primas utilizadas consisten principalmente en productos de origen vegetal y animal, la producción en las empresas agroindustriales ha aumentado, unido con un esfuerzo progresivo en la vigilancia de la higiene e inocuidad en todas las fases de los procesos y del almacenamiento tanto de insumos, como del producto terminado, cumple con las leyes alimentarias que intentan regular y unificar los procesos. (Erickson, 1990).

La industria alimentaria es considerada, según un conjunto de estamentos, basados en el tipo de alimentos que, se fabrican o de acuerdo a la materia prima que se utiliza, entre estos tenemos los siguientes sectores:

Tabla 2.1 Sectores industrias agroalimentarias

Sector	Características	Producción
Cárnico	El proceso especifico de elaboración es el sacrificio y el deshuesado del porcino, ovino, vacuno, entre otros. Parte de la carne obtenida, se dedica al consumo humano, y parte, se lleva a otras industrias para ser procesado embutidos diversos, ahumado.	
Pesquero	La industria pesquera tiene como materia prima todos aquellos productos provenientes del mar, se trata de una industria con una mano de obra muy especializada y que es local a las costas, puertos marítimos, vías fluviales. Con el devenir de los años, se ha industrializado; y, hoy en día, se considera incluso el cultivo de ciertas especies.	
Lácteo	Los procesos específicos de esta industria son el desnatado y la pasteurización de la leche. Parte de la leche, se dedica a la ingesta como líquido y de leche en polvo, a la elaboración de quesos, mantequillas, margarina, yogurt.	

Panificación	El proceso de elaboración en la industria panificadora comprende etapas de: amasado, división, boleado, formado, fermentación, reposo y horneado. Este producto es de consumo humano y muy tradicional.	
Alimentación animal.	Está compuesta por el sector agrícola y ganadero. Las actividades industriales están vinculadas la alimentación del animal. Son las más significativas del medio rural y de las cadenas de producción.	
Bebidas	Dedica a la producción y comercialización de bebidas. Tiene una serie de procesos automáticos que requiere mano de obra semiespecializada	

Fuente: Mesas y Alegre (2002). Ciencia y Tecnología Alimentaria

2.1.1.1. Industria agroalimentaria en la ciudad de Ambato

Según los datos estadísticos de la Agencia Ecuatoriana de Asesoramiento de la Calidad del Agro-AGROCALIDAD en la ciudad de Ambato existen 58 establecimientos inscritos dedicados a actividades relacionadas a esta industria. (Flores, 2017)

Se ha elaborado una tabla, en la que, se cita a las principales empresas, que se dedican a la producción y comercialización de alimentos balanceados para animales, las actividades que realizan, productos que utilizan en sus procesos y la forma de almacenamiento de los mismos.

2.1.1.1.1. Sistemas de almacenamiento en las industrias agroalimentarias

Los componentes y productos que, se manejan en este tipo de fábricas, son acopiadas de varias maneras, por ejemplo: silos, bodegas, sacos de polipropileno y empaques varios. (Domínguez, 2008)

Los silos son construcciones, que se diseñan para acopiar productos a granel como son semillas, abonos o cualquier otro tipo de productos granulados en ausencia de humedad. La utilización de estos, sería la manera más segura de conservarlos y mantenerlos, son almacenados de manera hermética, por lo que están libres de plagas; este tipo de acopio es para grandes cantidades de materias primas. (Dwayne, 2003)

Las bodegas por su parte son sitios seguros para almacenamiento; sin embargo, no están libres de plagas, los roedores al buscar un sitio que les proporcione alimento ven la manera de ingresar, ya sea por: cañerías, tuberías, hendijas, desagües, entre otros. Una vez ingresada la plaga es difícil mantener un control, debido a la cantidad de productos que manejan en las bodegas.

La mayoría de productos almacenados en bodegas son protegidos por sacos de polipropileno, este material resulta inútil si es que el contenido es atractivo para los roedores, los sacos serán destruidos para provisionarse de alimento.

2.1.2. Roedores

Es un mamífero de dimensión pequeña, se caracteriza por sus dientes incisivos, estos son filosos que crecen de 10 a 12 cm al año y para desgastarlos necesitan roer constantemente. Estos animales son muy versátiles, se adaptan a todos los hábitats posibles, por esta razón a los roedores, se les considera como una plaga, por intervenir de manera amontonada en lugares donde, se desarrollan los seres humanos. (Matthews, 1977)

Tienden a ser prolíficos reproductores, ciertas especies de ratones son conocidas por tener un período corto de vida, debido especialmente a sus depredadores; sin embargo, la población, se mantiene por una constante reproducción.

2.1.2.1. Clasificación

Existen 5000 especies de mamíferos de los cuales aproximadamente 2000 son roedores, sin embargo, hay tres especies que, se han convertido en una especie de enemigos para el ser humano por las enfermedades que transmiten y la pérdida de producción en las industrias agroalimentarias estas son: rata común, rata campestre, y ratón casero. (Clutton-Brock, 2002)

Tabla 2.2 Roedores

Nombre	Especie	Características	
Ratón casero	Mus musculus 	El ratón casero, ratón doméstico o ratón común es una especie de roedor miomorfo de la familia Muridae. Es la especie más frecuente de ratón. Se cree que es la segunda especie de mamíferos con mayor número de individuos, después de Homo sapiens. Habita siempre cerca del ser humano, con los que mantiene una relación de comensalismo.	Longitud: 7-1,5 cm Cola: 5-10 cm Periodo de gestación: 20 días Masa Corporal: 19 g Adulto
Rata común	Rattus norvegicus 	La rata parda, rata de alcantarilla, rata gris o rata marrón, también denominada rata china, rata noruega o guarén, es una especie de roedor miomorfo de la familia Muridae. Es una de las ratas más conocidas y comunes; está ligada a las actividades humanas y gracias a ello ha colonizado todo el mundo desde sus orígenes en China, es una verdadera plaga.	Longitud 20-28 cm Cola 17-23 cm Periodo de gestación: 21 días Masa Corporal: 230 g Adulto
Rata campestre	Rattus rattus 	La rata negra, también conocida como rata de barco, rata del tejado, rata común, o pericote, es una especie de roedor miomorfo de la familia Muridae. Esta especie es originaria de Asia tropical, pero colonizó Europa en el siglo VIII, y desde allí, se dispersó por el resto del mundo, se adapta a casi todos los hábitats, aunque predomina en los ambientes cálidos.	Longitud 16-24 cm Cola 18-26 cm Periodo de gestación: 19 días Masa Corporal: 110-340 g Adulto

Fuente: Clutton-Brock, Juliet (2002). *Manuales de identificación: mamíferos*

Las ratas y ratones son muy destructivos en las comunidades agrícolas, un buen número de especies, se alimenta de semillas y granos, estos poseen cartílagos suaves, son capaces de deslizarse a través de espacios que parecerían demasiado pequeños para ellos.

La heces y orina de los roedores contaminan superficies, con las cuales entran en contacto; y, constituyen uno de los principales vectores en la propagación de enfermedades con consecuencias de tipo económico y/o sanitario.

Los impactos de afectación económica, generados por las ratas y/o ratones van desde mercaderías arruinadas hasta potenciales demandas por alimentos contaminados, a lo que hay que sumarle los daños en las estructuras físicas del establecimiento y por sobre todo la pérdida de imagen empresarial.

En lo referente a los problemas sanitarios, las ratas y ratones actúan como vectores de cierto tipo de enfermedades; es decir, son capaces de llevar consigo agentes tales como bacterias y/o virus que, se convierten en uno de los principales responsables de un sin número de afecciones.

Los roedores son innatamente cautelosos con las medidas utilizadas para su control.

2.1.3. Sistema de captura

Los sistemas de captura incluyen variedad de técnicas al momento de aprehensar como: jaulas, redes, cercas, etc. Si el animal es apresado vivo o muerto, depende del tipo de estudio y la razón para su caza. Aunque en la actualidad muchos mamíferos son capturados vivos, en algunos casos el uso de cebos mortales es necesario y justificado.

La forma para remover animales de un área, particularmente plagas, se lo hace preferencialmente con cebos letales, armas de fuego, o venenos. Las capturas, se realizan manualmente o con aparatos mecánicos. (Gonzáles, 2011)

2.1.4. Sistema de captura para roedores

El término trampa comprende a todo instrumento diseñado para apresar roedores en forma mecánica, con el fin de facilitar su captura, se recurre comúnmente al empleo de cebos atrayentes. (Bogni y Benedetti, 2004)

Cabe recalcar que, existen varios sistemas de captura, es por esto que, para lograr el control de la plaga, se escoge el más apto. (Santamaría y Mendéz, 2013)

En referencia a lo anterior, se deduce que se adoptan: conceptos, formas, materiales y mecanismos existentes; pues, las posibilidades del mercado son infinitas en cuanto a la aplicación de sistemas de captura; sin embargo, su eficiencia es fundamental dentro del ámbito industrial alimenticio.

Coto (2015), menciona que actualmente existen diferentes tipos de trampas para el control de plagas de uso doméstico e industrial que están disponibles en el comercio como: las clásicas trampas de resorte, pegajosas, estaciones eléctricas, entre otras.

Las clásicas trampas de resorte son diseñadas para agarrar y matar al roedor. Este mecanismo, se cierra muy rápidamente, la gente a menudo, se lastima al tratar de activarlas, además, ésta tiene que ser instalada nuevamente, cada vez que, se captura a un roedor.

Por otro lado, con el tipo de trampas pegajosas, el roedor se libera por sí mismo; y, luchará hasta que sufra un ataque al corazón. Estas a menudo requieren de manipulación por parte de las personas, pueden ser contagiados de enfermedades o bacterias transmitidas por las plagas.

Las estaciones eléctricas para ratones son similares a las de cebos, atraen al espécimen a una estructura cerrada; una vez adentro, los roedores no solamente son atrapados sino también exterminados por corrientes eléctricas, este método es efectivo, requiere menos esfuerzo, es más costoso y su uso es por una sola vez.

Los roedores sospechan de las cosas nuevas que encuentren en su ruta habitual en busca de comida. Por tal razón, evitan las estaciones eléctricas y otras trampas, volviéndolas inútiles. Las trampas son diseñadas para capturar y matar roedores individualmente; y, requieren de un gran esfuerzo en el tratamiento de una infestación.

2.1.4.1. Cebos

Los cebos con roedenticidas están elaborados específicamente para matar roedores en lugar de atraparlos, estos cebos son tóxicos y fatales para los humanos, si son encontrados, manipulados o ingeridos.

Al momento de capturar roedores, se ha visto necesario la utilización de cebos, estos ayudan a llamar la atención y atraen al animal, favorece al sistema para lograr la captura de la plaga.

Las trampas son más efectivas con una carnada que atraiga a los roedores, la más efectiva suele ser algún tipo de comida. (Moreno, López y Jiménez, 2004)

Imagen 2.1 Cebos Químicos del mercado



Fuente: Ecua química, (2014). Recuperado de: http://www.ecuaquimica.com.ec/ultrablocks_industrial.html

2.1.5. Materiales

La selección de los materiales para construir un sistema de captura de roedores es importante, los mismos que al combinarse puedan contribuir al aspecto visual estético y funcional del objeto, se otorga características de confortabilidad, durabilidad, resistencia y costo.

Analizadas las trampas en la tabla 2.3 podemos evidenciar cuales son los materiales más usados en la fabricación de trampas, estos son: aluminio, acero y plástico.

El ensamble de un sistema de captura para roedores es mecánico, envuelve el uso de diferentes métodos de sujeción para sostener dos piezas; estos métodos están conformados por diferentes elementos como: bisagras, pasadores, resortes entre otros, los cuales facilitan el ensamble. (Coto, 2015)

Tabla 2.3 Materiales utilizados para la construcción de trampas de captura

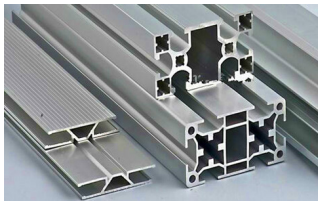
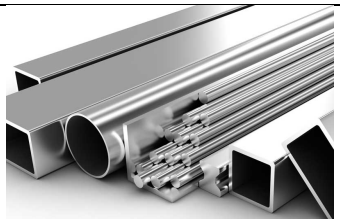
Aluminio	Acero	Plástico
		
El metal de aluminio es liviano y de color blanco-plateado. El aluminio, se usa en envases de bebidas, ollas y sartenes, aviones, techos y revestimiento de viviendas y en papel de aluminio. A menudo, se mezcla con pequeñas cantidades de otros metales para formar aleaciones de aluminio, las cuales son más duras y resistentes. (Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2008)	"Se denomina acero, a la aleación de Hierro (Fe) y Carbono (C). A esta mezcla básica, suelen adicionarse otros elementos que confieren al acero propiedades especiales. Este último es un material férrico, contiene Hierro; además, se compone de Carbono en un porcentaje inferior al 2%". (Ramírez, 2001, p29)	"Son polímeros que pueden ser moldeados a presión y transformados en diversos objetos con formas diferentes o bien usados como pinturas o recubrimientos de superficies". (Carrasquero, 2004, p68)

Imagen 2.2 Acero galvanizado

Plancha Galvanizada

Ancho	Largo	Espesor	Peso Aprox.	Uso
mm	mm	mm	kg.	
1000	2000	0,70	10,99	Embutición
1000	2000	0,90	14,13	
1000	2000	1,10	17,27	
1000	2000	1,40	21,98	
1220	2440	0,40	9,35	Comercial
1220	2440	0,45	10,52	
1220	2440	0,50	11,68	
1220	2440	0,60	14,02	
1220	2440	0,70	16,36	
1220	2440	0,90	21,03	
1220	2440	1,10	25,70	
1220	2440	1,40	32,72	
1220	2440	2,00	46,74	

Fuente: Ipac (2014) Recuperado de: http://www.ipac-acero.com/producto-detalle.php?id=54

2.1.5.1. Soldadura

Jeffus (2009), realiza un análisis conceptual sobre la soldadura: La American Welding Society (AWS) la define como "una coalescencia localizada (la fusión o unión de la estructura de granos de los materiales que, se están soldando) de metales o no metales producida mediante el calentamiento de los materiales a las temperaturas de soldadura requeridas". (págs. 5 - 6)

La soldadura tiene la capacidad de unir piezas entre sí y mantenerlas sujetas permanentemente, esto otorga equilibrio y rigidez, al diseñar componentes soldados es preferible utilizar un acero que proporcione soldadura rápida y económica, aunque requiera otros beneficios como la maquinabilidad.

En condiciones apropiadas, todos los aceros, se sueldan, pero, se obtienen mejores resultados si se utilizan aceros con especificación UNS entre G10140. (Budynas, 2008)

Se soldarán las partes en las que, se utilice acero galvanizado para obtener uniones firmes y seguras del sistema de captura, da como resultado un objeto sólido, compacto y resistente.

2.2. Estado del arte

Vallcaneras (2012), en su investigación *Implementar un Manejo Integrado de Plagas en la Empresa Maluquer de Centroamérica* señala que el control de plagas, en la empresa utilizaba un sistema muy sencillo para el tipo de industria que representa. Contemplaba un programa criticado por auditores, tanto del ente certificador, como de clientes significativos, siendo este un punto bastante crítico según los resultados de las evaluaciones. Para una industria de alimentos el control de roedores e insectos será suficientemente eficaz, de manera que, se evite la proliferación de las plagas y por ende, se contamine el producto. Maluquer no utilizaba una empresa especializada en el manejo de plagas, no contaba con la documentación referente a los químicos utilizados, las aplicaciones de las sustancias no las realizaban profesionales, los dispositivos utilizados no eran los correctos, ni se ubicaban de forma efectiva y las revisiones quincenales de estos no eran realizadas por un experto, ni se tomaban acciones correctivas. Ante dicha problemática, surge la necesidad de optar con un Manejo Integrado de Plagas (MIP) con el objetivo de mejorar el sistema de Maluquer logra la conformidad del control de insectos y roedores de una empresa manufacturadora de alimentos.

Para poder implementar dicho programa, la empresa audita su propio sistema de gestión, diseñar el plan o manual de BPM de acuerdo a las necesidades y actividades de la empresa y capacitar a su personal.

Las prácticas de manufactura, se centran en: (Infraestructura, Equipo, Condiciones de Higiene, Personal en Planta, Control de Plagas, Materias Primas y Material de Empaque)

El implementar un plan de manejo integrado de plagas con un personal capacitado, ayuda de mucho en las empresas agroalimentarias, es la base para tener un control de la plaga, de esta forma, se erradica el problema, acorde las necesidades y actividades de cada empresa.

Tamayo (2013) en su documento *Análisis Espacio-Temporal de Plagas Urbana*s señala que las plagas urbanas son un problema ambiental, sanitario y económico. Su control resulta imprescindible para un mantenimiento saludable del medio ambiente urbano. Para su regulación, existen diferentes métodos de control, el primer caso, se actúa una vez que, se haya producido el daño; en el segundo, se enfatizan la prevención y la vigilancia continua, lo que facilita un diagnóstico precoz.

La importancia de cada plaga varía en función del entorno, estos roedores poseen una especial flexibilidad biológica, la capacidad de adaptación y supervivencia en situaciones extremas, son causantes de daños a infraestructuras, bienes que esto implica perdidas a la una empresa.

Del análisis del fragmento citado, se determina que todo tipo de empresas y más aún las agroalimentarias dan atención oportuna y continua a la problemática planteada, en el caso del diseño de un sistema de captura, se da énfasis a la solución de tipo reactiva, que sería la colocación de venenos o raticidas, está una de las tantas formas de combatir esta plaga.

Coto (2015) en su documento *Protocolos para vigilancia y control de roedores en la Organización Panamericana de la Salud determina* un

método utilizado para estimar la abundancia es el basado en el éxito de trampeo, concepto definido como el número de individuos capturados mediante la utilización de un sistema de trampas durante un período de tiempo controlado:

Imagen 2.3 Éxito de trampeo

$$\text{Éxito de trampeo} = \frac{\text{Número de animales capturados}}{\text{Esfuerzo de captura}} \times 100$$

Fuente: Coto (2015). *Éxito de trampeo*. Recuperado de: http://www.panaftosa.org/roedores/index.php/protocolo-para-estimacion-de-infestaciones/metodo-de-exito-de-trampeo

El método, se basa en el establecimiento de sistemas de captura denominados estaciones de muestreo, cada uno de ellos compuesto por el número de trampas (puntos de captura) para los roedores.

Una estación de muestreo es un conjunto de trampas agrupadas dentro de una unidad ambiental determinada. Dentro de un área de intervención, se establecerá al menos una estación de muestreo por unidad ambiental.

El valor de captura arrojado por cada estación de muestreo referenciará la abundancia de roedores en la unidad ambiental en la que fue establecida. Cada estación de muestreo, al cabo del período de trampeo, brindará un valor de captura que será representativo de la unidad ambiental en la que fue colocada, por esta razón, se implementará el método para comprobar la efectividad de la trampa, como se muestra en la imagen 2.3.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1. Enfoque

El proyecto de investigación mediante técnicas de recolección de datos, referencias bibliográficas, análisis de materiales, entre otras, tuvó un enfoque cualicuantitativo. Cualitativo, debido a que, se desarrollará un diseño con características físicas, estructurales y funcionales, denota materiales y elementos empleados en su elaboración; y, determina beneficios de utilidad y eficiencia del sistema de captura propuesto. Cuantitativo por no determinar un número exacto de roedores que podrían ser capturados por el sistema, beneficia a la industria agroalimentaria con el diseño formal del objeto para mejorar parámetros de calidad.

3.2. Modalidad básica de investigación

3.2.1. Tipo de investigación

La investigación, se desarrolla de manera Exploratoria Descriptiva, busca información referente a la temática planteada, es necesario conocer datos sobre problemas causados por roedores en infraestructuras, en materias primas o productos terminados, tiene como objetivo mejorar de manera integral a las empresas agroindustriales, permitiéndoles el control adecuado de este tipo de plagas.

Para la investigación, se utilizó la modalidad de investigación de campo, es necesario acudir al lugar mismo, en donde, se da este tipo de inconvenientes, por lo que, se visitó empresas; que se dedican a la producción comercialización y almacenamiento de materias primas para elaboración de balanceados para animales, sin embargo, muchas de estas cerraron su puertas, solo permitido por una de ellas MOLINOS SAN JOSE;

esto permitió realizar la investigación y plantear una solución a sus necesidades, pues, a través de un punto de vista apropiado, se pudo ver la situación, en la que, se encuentra cada área, para así desarrollar una propuesta óptima.

3.2.2. Metodología de investigación

3.2.2.1. Metodología general

Se empleó la modalidad de investigación documental – bibliográfica, pues el desarrollo del proyecto está sustentado y fundamentado a través de textos técnicos, libros, documentos científicos y documentos de internet, de la temática planteada; se determina también que la investigación tiene modalidad analítica al establecer las características más representativas de trampas existentes en el mercado con el propósito de definir el diseño formal.

3.2.2.2. Metodología de Diseño

El diseño "Es una ciencia porque es una búsqueda sistemática cuya meta es el conocimiento" (Archer, 1963). Se aplicó la Metodología de Bruce Archer, la que propone como definición de diseño “seleccionar los materiales correctos y darles forma para satisfacer las necesidades de función y estéticas dentro de las limitaciones de los medios de producción disponibles”. En la cual, se establecen las siguientes etapas:

1. Fase Analítica
2. Fase Creativa
3. Fase de Ejecución

3.2.2.2.1. Fase analítica

Establece el problema, con la ejecución de una programación, se obtiene la información necesaria para exponer el problema, como es en sí; y, establece directrices y análisis de toda la información recopilada.

Estudio del entorno

El análisis de los elementos característicos de las trampas de roedores existentes en el mercado, aporta en el diseño del nuevo sistema de captura de roedores.

Análisis de usuario

Las instalaciones y líneas de producción de las industrias agroalimentarias, se han visto afectadas económicamente por la proliferación de roedores.

La materia prima como granos y balaceados, parte de la infraestructura, maquinaria y productos terminados, se ven principalmente afectados por la presencia de estos animales.

Definición del problema

Definir el problema detectado en el campo de estudio a resolver con el desarrollo del proyecto, en cuanto a función (permita control de la plaga), forma (elementos de las industrias) y tecnología (sistemas constructivos y materiales).

Oportunidad de diseño

Identificación de las características de trampas de roedores dispuestas en el mercado, aporta aquellos aspectos y su vez, mantenimiento de las condiciones favorables al proyecto.

Establecimiento de alcances y limitaciones

Mencionar las restricciones a las que el proyecto este sujeto antes y durante su ejecución, mientras que por medio de los alcances, se evidencia todo lo que abarca el proyecto y hasta qué punto interviene su desarrollo.

Valorización del proyecto

Definir el diseño de un nuevo sistema de captura para roedores, indica beneficiarios directos que son las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato, formaliza y argumenta el propósito de estudio

3.2.2.2.2. Fase creativa

Analizar, sintetizar y desarrollar la idea del proyecto de un sistema de captura de roedores que permita mantener un control de esta plaga.

Propuestas de diseños de prototipos.

Consideraciones formales de diseño

Ideación del proyecto en cuanto a:

Materiales, cromática, ensambles, sujeciones y acabados

Concepto y estilo

Definir el estilo entre el diseño y función, que se implementará en el sistema de captura para roedores acorde a aspectos visuales de las industrias agroalimentarias.

Bocetaje

Realizar esquemas breves que marquen o identifiquen rasgos puntuales que el diseñador quiere aportar en el elemento, sirve como guía inicial en el diseño y construcción del sistema de captura para roedores.

Formalización de la propuesta

Definir el diseño del sistema de captura de roedores, en base a bocetos o esquemas previamente desarrollados, que cumpla lineamientos estéticos y funcionales, que resuelvan el problema detectado.

Proceso de construcción y planimetría

Representación técnica del diseño del sistema de captura para roedores.

Maquetación

Representación física a escala con la utilización de otros materiales para demostrar la efectividad de la trampa.

3.2.2.2.3. Fase ejecutiva

Comunica y da una solución al problema planteado, validación del diseño del sistema de captura.

Prototipo

Representación del sistema de captura de roedores a escala real.

Validación del prototipo

Validar el diseño del objeto en lo que concierne a funcionalidad y seguridad, permite controlar la plaga en las industrias agroalimentarias.

Análisis y conclusión del resultado

Comparación y evaluación de resultados y datos obtenidos por los beneficiarios y proposición del resultado obtenido.

Costo

Definir el costo del producto que tendrá en el mercado, intervienen recursos del desarrollo de la propuesta final, tanto tangibles como de talento humano.

3.3. Grupo de estudio

3.3.1. Población

El marco poblacional, a estudiar dentro del proyecto, son las industrias agroalimentarias ubicadas en la ciudad de Ambato, según los datos emitidos por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca la Agencia Ecuatoriana de Asesoramiento de la Calidad del Agro-AGROCALIDAD, se han determinado 57 empresas agroalimentarias en la ciudad de Ambato, sin embargo, parte de nuestra población cerró las puertas para intervenir, se dejó solo 10 empresas para continuar con el desarrollo proyecto de investigación.

3.4. Técnicas e instrumentos

3.4.1. Ficha de Observación

Está dirigida a las empresas agroalimentarias de la ciudad de Ambato que dieron apertura para el desarrollo del proyecto, con el objetivo de conocer lo referente a los roedores, la intervención en sus instalaciones y cuáles son los daños y problemas que causan esta plaga.

3.4.2. Resultados

3.4.2.1. Ficha de observación de las empresas agroalimentaria

Ficha de observación 3.1 Empresa Bioalimentar

<table>
<tr><th colspan="2">Ficha de observación # 1</th></tr>
<tr><td>Fecha: 05 / Enero / 2018

Investigador: José Luis Llerena

Empresa: Bioalimentar</td><td>Logo de la Empresa:

BIOALIMENTAR
Pasión por nutrición</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones:

Con esta ficha de observación, se pretende conocer problemas, condiciones que presenta las instalaciones de la empresa Bioalimentar, para determinar causas y consecuencias que provocan los roedores en las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato.</td></tr>
<tr><td>Causas:

Presencia de roedores

Daños a la empresa

Bodega donde, se almacena alimentos balanceados

Colocación de trampas sin ninguna efectividad</td><td>Consecuencias:

Presencia de heces y orina en ciertas áreas de la empresa

Existe daño en la infraestructura y maquinaria de la empresa (cables mordidos o rotos, paredes con agujeros)

Presencia de roedores en el área, materias primas y productos terminados con envases rotos o mordidos por que llama su atención

No se controla la plaga</td></tr>
</table>

Evidencia de la empresa



Elaborado por: José Luis Llerena

Ficha de observación 3.2 Empresa Industrias Catedral

Ficha de observación # 2	
Fecha: 05 / Enero / 2018 **Investigador:** José Luis Llerena **Empresa:** Industrias Catedral	**Logo de la Empresa:**
Observaciones: Con esta ficha de observación, se pretende conocer problemas, condiciones que presenta las instalaciones de la empresa Industrias Catedral, para determinar causas y consecuencias que provocan los roedores en las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato.	
Causas: Presencia de roedores	**Consecuencias:** Presencia de heces y orina en ciertas áreas de la empresa

Daños a la empresa	Existe daño en la infraestructura y maquinaria de la empresa (cables mordidos o rotos, paredes con agujeros)
Bodega donde, se almacena alimentos balanceados	Presencia de roedores en el área, materias primas y productos terminados con envases rotos o mordidos por que llama su atención
Colocación de trampas sin ninguna efectividad	No se controla la plaga
Evidencia de la empresa 	

Elaborado por: José Luis Llerena

Ficha de observación 3.3 Empresa Molinos San Jose

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha de observación # 3</td></tr>
<tr><td>Fecha: 05 / Enero / 2018

Investigador: José Luis Llerena

Empresa: Molinos San Jose</td><td>Logo de la Empresa:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones:

Con esta ficha de observación, se pretende conocer problemas, condiciones que presenta las instalaciones de la empresa Molinos San Jose, para determinar causas y consecuencias que provocan los roedores en las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato.</td></tr>
<tr><td>Causas:

Presencia de roedores

Daños a la empresa

Bodega donde, se almacena alimentos balanceados

Colocación de trampas sin ninguna efectividad</td><td>Consecuencias:

Presencia de heces y orina en ciertas áreas de la empresa

Existe daño en la infraestructura y maquinaria de la empresa (cables mordidos o rotos, paredes con agujeros)

Presencia de roedores en el área, materias primas y productos terminados con envases rotos o mordidos por que llama su atención

No se controla la plaga</td></tr>
</table>

Evidencia de la empresa



Elaborado por: José Luis Llerena

Ficha de observación 3.4 Empresa Avi-paz

Ficha de observación # 4	
Fecha: 05 / Enero / 2018 **Investigador:** José Luis Llerena **Empresa:** Avi-paz	**Logo de la Empresa:**
Observaciones: Con esta ficha de observación, se pretende conocer problemas, condiciones que presenta las instalaciones de la empresa Avi-paz, para determinar causas y consecuencias que provocan los roedores en las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato.	
Causas: Presencia de roedores	**Consecuencias:** Presencia de heces y orina en ciertas áreas

	de la empresa
Daños a la empresa	Existe daño en la infraestructura y maquinaria de la empresa (cables mordidos o rotos, paredes con agujeros)
Bodega donde, se almacena alimentos balanceados	Presencia de roedores en el área, materias primas y productos terminados con envases rotos o mordidos por que llama su atención
Colocación de trampas sin ninguna efectividad	No se controla la plaga

Evidencia de la empresa





Elaborado por: José Luis Llerena

Ficha de observación 3.5 Empresa Avícola Pérez

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha de observación # 5</td></tr>
<tr><td>Fecha: 08 / Enero / 2018

Investigador: José Luis Llerena

Empresa: Avícola Pérez</td><td>Logo de la Empresa:

</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones:

Con esta ficha de observación, se pretende conocer problemas, condiciones que presenta las instalaciones de la empresa Avícola Pérez, para determinar causas y consecuencias que provocan los roedores en las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato.</td></tr>
<tr><td>Causas:

Presencia de roedores

Daños a la empresa

Bodega donde, se almacena alimentos balanceados

Colocación de trampas sin ninguna efectividad</td><td>Consecuencias:

Presencia de heces y orina en ciertas áreas de la empresa

Existe daño en la infraestructura y maquinaria de la empresa (cables mordidos o rotos, paredes con agujeros)

Presencia de roedores en el área, materias primas y productos terminados con envases rotos o mordidos por que llama su atención

No se controla la plaga</td></tr>
</table>

Evidencia de la empresa





Elaborado por: José Luis Llerena

Ficha de observación 3.6 Empresa Delia Avícola

Ficha de observación # 6	
Fecha: 08 / Enero / 2018 **Investigador:** José Luis Llerena **Empresa:** Delia Avícola	**Logo de la Empresa:** DELIA AVÍCOLA
Observaciones: Con esta ficha de observación, se pretende conocer problemas, condiciones que presenta las instalaciones de la empresa Delia Avícola, para determinar causas y consecuencias que provocan los roedores en las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato.	
Causas: Presencia de roedores	**Consecuencias:** Presencia de heces y orina en ciertas áreas

	de la empresa
Daños a la empresa	Existe daño en la infraestructura y maquinaria de la empresa (cables mordidos o rotos, paredes con agujeros)
Bodega donde, se almacena alimentos balanceados	Presencia de roedores en el área, materias primas y productos terminados con envases rotos o mordidos por que llama su atención
Colocación de trampas sin ninguna efectividad	No se controla la plaga

Evidencia de la empresa





Elaborado por: José Luis Llerena

Ficha de observación 3.7 Empresa Molinos Miraflores S.A.

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha de observación # 7</td></tr>
<tr><td>Fecha: 08 / Enero / 2018

Investigador: José Luis Llerena

Empresa: Molinos Miraflores</td><td>Logo de la Empresa:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones:

Con esta ficha de observación, se pretende conocer problemas, condiciones que presenta las instalaciones de la empresa Molinos Miraflores, para determinar causas y consecuencias que provocan los roedores en las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato.</td></tr>
<tr><td>Causas:</td><td>Consecuencias:</td></tr>
<tr><td>Presencia de roedores</td><td>Presencia de heces y orina en ciertas áreas de la empresa</td></tr>
<tr><td>Daños a la empresa</td><td>Existe daño en la infraestructura y maquinaria de la empresa (cables mordidos o rotos, paredes con agujeros)</td></tr>
<tr><td>Bodega donde, se almacena alimentos balanceados</td><td>Presencia de roedores en el área, materias primas y productos terminados con envases rotos o mordidos por que llama su atención</td></tr>
<tr><td>Colocación de trampas sin ninguna efectividad</td><td>No se controla la plaga</td></tr>
</table>

Evidencia de la empresa





Elaborado por: José Luis Llerena

Ficha de observación 3.8 Empresa Santeel Cía. Ltda.

Ficha de observación # 8	
Fecha: 09 / Enero / 2018 **Investigador:** José Luis Llerena **Empresa:** Santeel Cía. Ltda.	**Logo de la Empresa:**
Observaciones: Con esta ficha de observación, se pretende conocer problemas, condiciones que presenta las instalaciones de la empresa Santeel Cía. Ltda., para determinar causas y consecuencias que provocan los roedores en las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato.	
Causas: Presencia de roedores	**Consecuencias:** Presencia de heces y orina en ciertas áreas de la empresa

Daños a la empresa Bodega donde, se almacena alimentos balanceados Colocación de trampas sin ninguna efectividad	Existe daño en la infraestructura y maquinaria de la empresa (cables mordidos o rotos, paredes con agujeros) Presencia de roedores en el área, materias primas y productos terminados con envases rotos o mordidos por que llama su atención No se controla la plaga
Evidencia de la empresa  	

Elaborado por: José Luis Llerena

Ficha de observación 3.9 Empresa Avícola Chico

<table>
<tr><th colspan="2">Ficha de observación # 9</th></tr>
<tr><td>Fecha: 09 / Enero / 2018

Investigador: José Luis Llerena

Empresa: Avícola Chico</td><td>Logo de la Empresa:

Avícola Chico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Observaciones:

Con esta ficha de observación, se pretende conocer problemas, condiciones que presenta las instalaciones de la empresa Avícola Chico, para determinar causas y consecuencias que provocan los roedores en las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato.</td></tr>
<tr><td>Causas:

Presencia de roedores

Daños a la empresa

Bodega donde, se almacena alimentos balanceados

Colocación de trampas sin ninguna efectividad</td><td>Consecuencias:

Presencia de heces y orina en ciertas áreas de la empresa

Existe daño en la infraestructura y maquinaria de la empresa (cables mordidos o rotos, paredes con agujeros)

Presencia de roedores en el área, materias primas y productos terminados con envases rotos o mordidos por que llama su atención

No se controla la plaga</td></tr>
</table>

Evidencia de la empresa





Elaborado por: José Luis Llerena

Ficha de observación 3.10 Empresa Molinos Tilulum

Ficha de observación # 10	
Fecha: 09 / Enero / 2018 **Investigador:** José Luis Llerena **Empresa:** Molinos Tilulum	**Logo de la Empresa:** Molinos Tilulum
Observaciones: Con esta ficha de observación, se pretende conocer problemas, condiciones que presenta las instalaciones de la empresa Molinos Tilulum, para determinar causas y consecuencias que provocan los roedores en las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato.	
Causas: Presencia de roedores	**Consecuencias:** Presencia de heces y orina en ciertas áreas de la empresa

Daños a la empresa	Existe daño en la infraestructura y maquinaria de la empresa (cables mordidos o rotos, paredes con agujeros)
Bodega donde, se almacena alimentos balanceados	Presencia de roedores en el área, materias primas y productos terminados con envases rotos o mordidos por que llama su atención
Colocación de trampas sin ninguna efectividad	No se controla la plaga

Evidencia de la empresa



Elaborado por: José Luis Llerena

3.5. Conclusión de resultados

Luego de desarrollar la investigación de campo en las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato que dieron apertura y colaboración, se realizaron fichas técnicas de observación, información que, se pudo indicar y procesar, datos necesarios para el desarrollo de la propuesta final. Se obtuvieron los siguientes resultados.

- En las industrias agroalimentarias analizadas, se pudo observar la presencia de roedores, dicha plaga causa daños y deterioros en las infraestructuras y maquinarias (cables rotos, paredes con agujeros, residuos, orina, etc.), ocasiona pérdidas económicas a dichas empresas.

- El aérea con más presencia de roedores es la bodega, en ella existe el almacenamiento de envases de materias primas, productos procesados y terminados.

- La colocación de trampas comunes sin ninguna efectividad, los roedores ya conocen los objetos del ambiente y optan por evitar los objetos diferentes u extraños.

CAPÍTULO IV DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1. Objetivo

Objetivo: Construir un sistema de captura para roedores en las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato, que permita el control de esta plaga.

DATOS INFORMATIVOS

Ubicación. Ecuador, Tungurahua, Ambato.

Lugar. Industrias agroalimentarias.

Intervención. Sistema de captura para roedores.

Responsable. José Luis Llerena Moreno.

4.2. Antecedentes y justificación

Las plagas urbanas son un problema ambiental, sanitario y económico. Su control resulta imprescindible para un mantenimiento saludable del medio ambiente. Para su regulación, existen diferentes métodos de control, unos de tipo reactivo y otros de tipo preventivo; mientras que en el primer caso, se actúa una vez que, se haya producido el daño, en el segundo procedimiento, se enfatizan la prevención y la vigilancia continua, lo que facilita un rápido diagnóstico.

El proyecto pretende el diseño, construcción y aplicación de un sistema de captura para roedores; pues existen varios tipos de trampas no tan efectivas

tales como: estaciones eléctricas, de resorte, pegajosas, las Sherman, entre otras; por esta razón, se ve necesaria la elaboración de un sistema mecánico efectivo, que comprenda partes de otras trampas fusionadas, da lugar a un sistema de captura óptimo, elaborado con materiales moldeables, duraderos, resistentes y fáciles de obtener en el mercado local, su precio es competitivo y accesible para los usuarios. Este sistema brindará innovadoras prestaciones, para solucionar los problemas mostrados con este tipo de plaga recurrentes, en empresas de tipo agroalimentarias que, se dedican a la producción y comercialización de alimentos balanceados en la ciudad de Ambato, elimina un gran número de inconvenientes tales como: pérdidas económicas, deterioro de instalaciones y maquinaria, destrucción de embalajes y productos; adicional a esto, los roedores son causantes de varias enfermedades, ponen en riesgo el bienestar del ser humano.

4.3. Proceso de diseño

4.3.1. Marca

La marca que, se presenta es DAB RAT, se conforma de dos palabras que significan golpe ligero, la abstracción y simplificación de formas básicas, se representan en una composición isológrafica, es decir la unión de un símbolo gráfico y signos tipográficos.

Gráfico 4.1 Isologo



Elaborado por: Llerena Moreno José Luis (2016)

4.3.1.1. Tipografía

El logotipo maneja dos tipografías Bauhaus 93 y Dekar, caracterizadas y seleccionadas por sus formas simples y serias en el diseño, proporciona sencillez, sobriedad y claridad.

Gráfico 4.2 Tipografía



Elaborado por: Llerena Moreno José Luis (2016)

4.3.1.2. Malla reticular

Gráfico 4.3 Malla reticular



Elaborado por: Llerena Moreno José Luis (2016)

4.3.1.3. Cromática

El logotipo maneja colores azul y verde, caracterizados por reflejar distintos significados, que al unirlos conforman una combinación óptima para lo que, se quiere transmitir, el color azul emocionalmente transmite fuerza, confianza e inteligencia; por el lado, el color verde seguridad y renovación; con el gris confiable e inteligente.

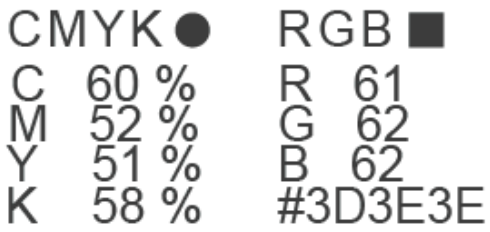
Es así como el logotipo quiere emitir confianza y seguridad en el producto.

Gráfico 4.4 Tabla de valores CMYK y RGB a color



CMYK ●	RGB ■
C 100 %	R 23
M 100 %	G 15
Y 20 %	B 77
K 48 %	#170E4C

CMYK ●	RGB ■
C 80 %	R 7
M 24 %	G 72
Y 100 %	B 26
K 63 %	#07481A



Elaborado por: Llerena Moreno José Luis (2016)

4.3.1.4. Escala de grises

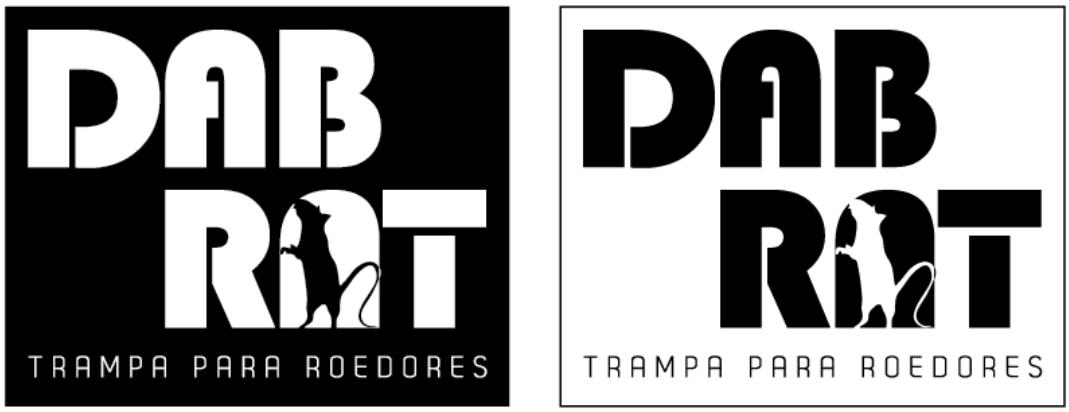
Gráfico 4.5 Logotipo en escala de grises RGB



Elaborado por: Llerena Moreno José Luis (2016)

4.3.1.5. Soporte en positivo y negativo

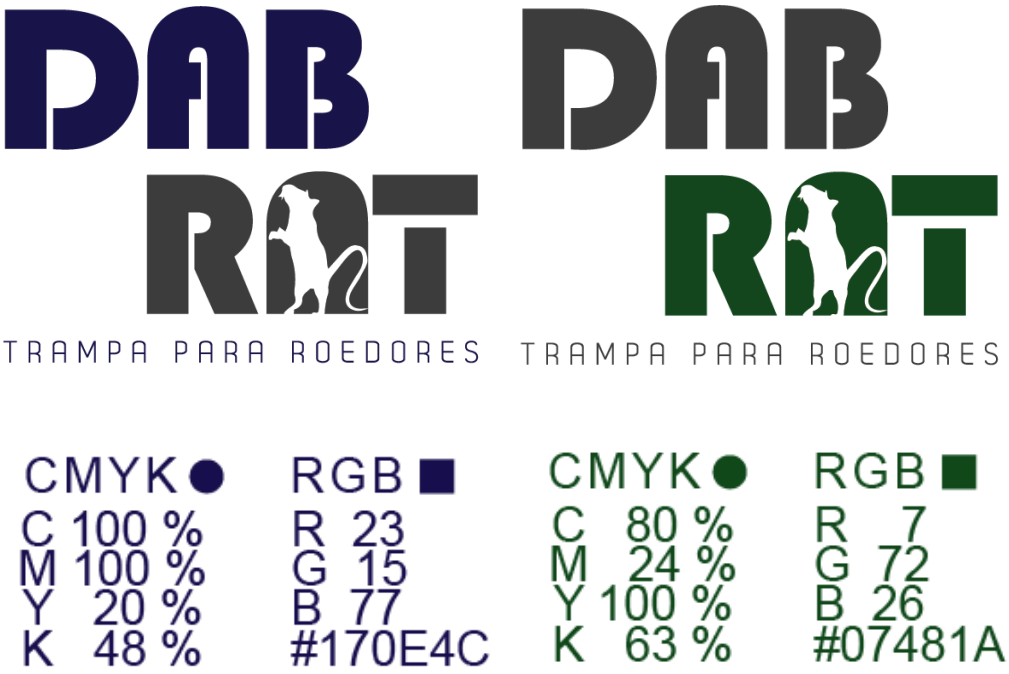
Gráfico 4.6 Soporte en positivo y negativo

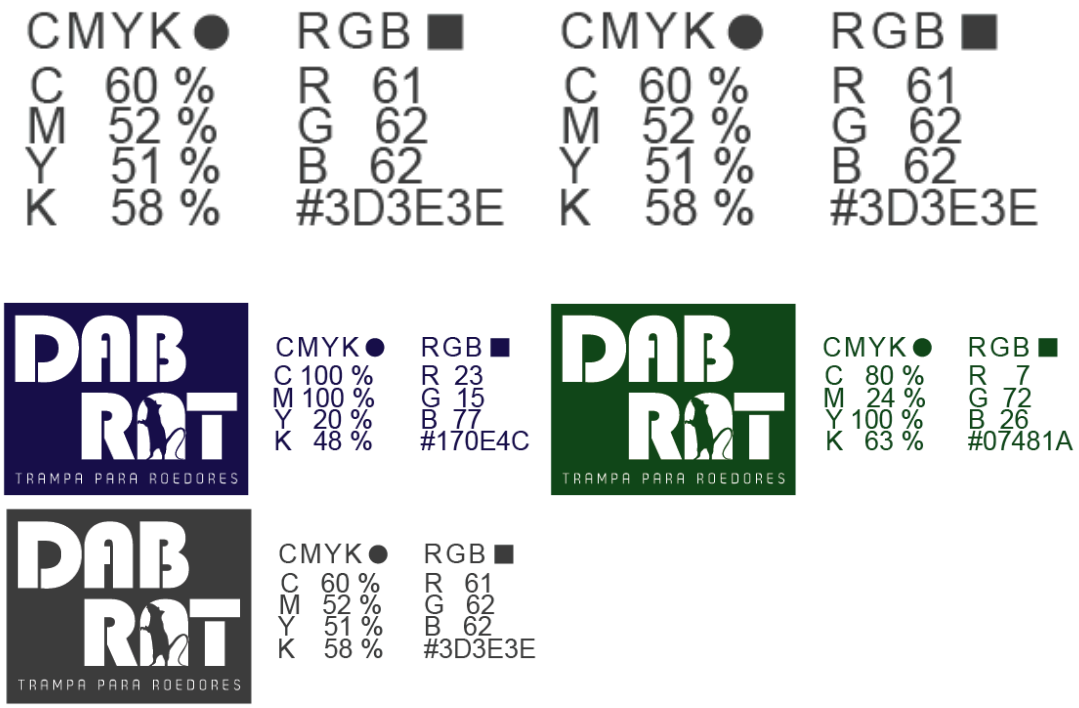


Elaborado por: Llerena Moreno José Luis (2016)

4.3.1.6. Versiones permitidas

Gráfico 4.7 Versiones permitida del logo





Elaborado por: Llerena Moreno José Luis (2016)

4.3.1.7. Versiones no permitidas

Gráfico 4.8 Versiones no permitidas del logo



Elaborado por: Llerena Moreno José Luis (2016)

4.4. Metodología de diseño

4.4.1. Fase analítica

Estudio del entorno

Las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato, interesadas en un sistema de captura para roedores, recibirán un objeto con características prácticas y de simple manejo, que pueda ser aplicado de forma sencilla en las áreas donde existe la presencia de esta plaga. Estéticamente el diseño del producto, se encuentra realizado en función a características inherentes a su medio y al contexto en el cual, se basa la problemática, visualmente la forma, se encuentra en armonía y reciprocidad con el medio, en el cual, se asocia.

La tecnología, se fusionaría con el intelecto humano y recursos materiales con la finalidad de diseñar un sistema de captura para roedores efectivo que, se alinee a las necesidades y requerimientos de las empresas agroalimentarias.

Análisis de usuario

El target está destinado a las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato; empresas que realizan la actividad de elaboración de alimentos procesados para seres vivos, específicamente la producción y comercialización de balanceados, la materia prima que manejan estas industrias, es un atrayente para este tipo de plaga, abasteciéndoles de alimento suficiente; los roedores optan por quedarse en las instalaciones, causa pérdidas económicas y daños a bienes.

Tabla 4.1 Industrias Agroalimentarias de la ciudad de Ambato

Nombre de la Empresa	Actividad	Productos	Almacena-miento	Fotos
Bioalimentar	Producción y comercialización de alimentos balanceados.	Granos Cereales Balanceados Vitaminas	Silos (al granel) Bodega Sacos polipropileno	
Industrias Catedral	Producción y comercialización de alimentos, harinas, fideos y velas.	Granos Cereales Balanceados	Silos (al granel) Bodega Sacos polipropileno	
Avi-paz	Producción y comercialización de alimentos balanceados.	Granos Cereales Balanceados Vitaminas	Silos (al granel) Bodega Sacos polipropileno	
Avícola Pérez	Producción de balanceados para aves y comercialización de derivados.	Granos Cereales Balanceados Vitaminas	Silos (al granel) Bodega Sacos polipropileno	
Delia Avícola	Producción de balanceados para aves y comercialización de derivados.	Granos Cereales Balanceados Vitaminas	Silos (al granel) Bodega Sacos polipropileno	

Molinos Miraflores S.A.	Producción y comercialización de harina de trigo	Cereales Harina	Silos (al granel) Bodega Sacos polipropileno	
Molinos San Jose	Producción y comercialización de alimentos balanceados	Granos Cereales Balanceados	Silos (al granel) Bodega Sacos polipropileno	
SANTEEL Cía. Ltda.	Producción de balanceados para aves y comercialización de derivados.	Granos Cereales Balanceados Vitaminas	Silos (al granel) Bodega Sacos polipropileno	
Avícola Chico	Producción de balanceados para aves y comercialización de derivados.	Granos Cereales Balanceados Vitaminas	Silos (al granel) Bodega Sacos polipropileno	
Molinos Tilulum	Producción y comercialización de harina de trigo	Cereales Harina	Silos (al granel) Bodega Sacos polipropileno	

Elaborado por: Llerena Moreno José Luis, mayo 2018

Oportunidad de diseño

Posterior a realización del estudio de campo, se determinan las oportunidades que presenta el contexto y las actuales trampas existentes en el mercado.

Oportunidad central

- Aprovechar la atracción que tiene esta especie de roedores por alimentos que, se fabrican en las industrias agroalimentarias, debido a la facilidad de alcance y mínimo esfuerzo; para proponer un sistema de captura que permita su control y proliferación.

Oportunidades complementarias

- Utilización de cebos naturales como un factor atrayente para roedores.

- Los propietarios de las industrias agroalimentarias prefieren invertir en productos a su alcance y que sean efectivos.

- Los materiales para la construcción de los sistemas, son de fácil adquisición, se los compra en la ciudad de Ambato.

Por lo que es necesario analizar y tomar varios parámetros en las trampas como: forma, material que es elaborado, medidas y pesos, si de captura viva, necesita colocación de cebo, conduce electricidad, tiene contacto con el roedor.

Tabla 4.2 Tipos de trampas

Nombre Trampa	Material	Especificaciones	Contacto con el roedor	Captura viva	Cebo N\Q	Electrica o Mecanica E\M
Trampas Pegajosas 	Plástico y pegamento adhesivo	Peso 105g aprox. Tamaño 26 x 13,3 cm aprox.	X		N	M
Trampas de Golpe 	Madera y acero	Tamaño 7-20 cm x 4-10 cm aprox. Peso 1000-3200g aprox.	X		N	M
Trampas Sherman 	Aluminio	Tamaño 7.6 cm x 8.9 cm x 23 cm aprox. Peso 2000g aprox.	X	X	N	M
Trampa Havahart Tomahawk 	Varilla de Acero	Tamaño 19 cm x 19 cm x 44 cm aprox. Peso 3000g aprox.	X	X	Q	M
Trampa Túnel Portador 	Acero	Tamaño 21.6 cm x 10.2 cm x 11.9 cm aprox. Peso 1000g aprox.	X		N	E

Sistema Auditivo 	Plástico	Tamaño 15.2 cm x 8.6 cm x 3.6 cm aprox. Peso 170g aprox.			N	E

Elaborado por: Llerena Moreno José Luis, mayo 2018

Las trampas pegajosas tienen su forma rectangular, que consiste en la colocación de adherentes especiales, los cuales incorporan cebos alimenticios, fragancias y feromonas para atraer a los roedores

Trampas de golpe es un modo de cazar a los roedores muy antigua poco eficiente, esta consiste en dejar un pedazo de atrayente en su tablero de forma rectangular, para llamar su atención, luego que la plaga se acerca, este activará el sistema de caza, matando al roedor.

Trampas Sherman de figura rectangular, se activan con muy poco peso, especiales para capturar mamíferos pequeños.

Trampas Tomahawk consiste en capturar vivo al roedor en su caja rectangular, con puertas de resortes sensibles al movimiento .

Túnel transportador hace alusión a la forma de una casita, en su interior, contiene una placa pegajosa con atrayentes, a la cual el roedor queda adherido.

Los sistemas auditivos emiten ultrasonido repelente, son totalmente inaudibles a los seres humanos, pero altamente molestosas para los roedores, hace que, se alejen de las zonas protegidas.

Una vez analizadas las trampas llegamos a determinar dichas partes y parámetros, que ayudaran a definir su diseño. Recatamos además que el

material mas utilizado para la elaboración de sistemas de capturas es el acero, material resistente por sus propiedades, maleable y estético.

Establecimiento de alcances y limitaciones

Tabla 4.3 Requerimientos y condicionantes de diseño

SISTEMA DE CAPTURA PARA ROEDORES EN LAS INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS DE LA CIUDAD DE AMBATO				
No	**Requerimiento**	**Necesario**	**A considerar**	**No es necesario**
1	Sistema de captura ligero		X	
2	Integración de formas amigables con el entorno de las industrias agroalimentarias	X		
3	Materiales y sistemas constructivos resistentes	X		
4	Montaje y desmontaje sencillo del sistema de captura		X	
5	Implementación de un manual de uso del sistema			X
6	Organización y almacenamiento óptimo de implementos		X	

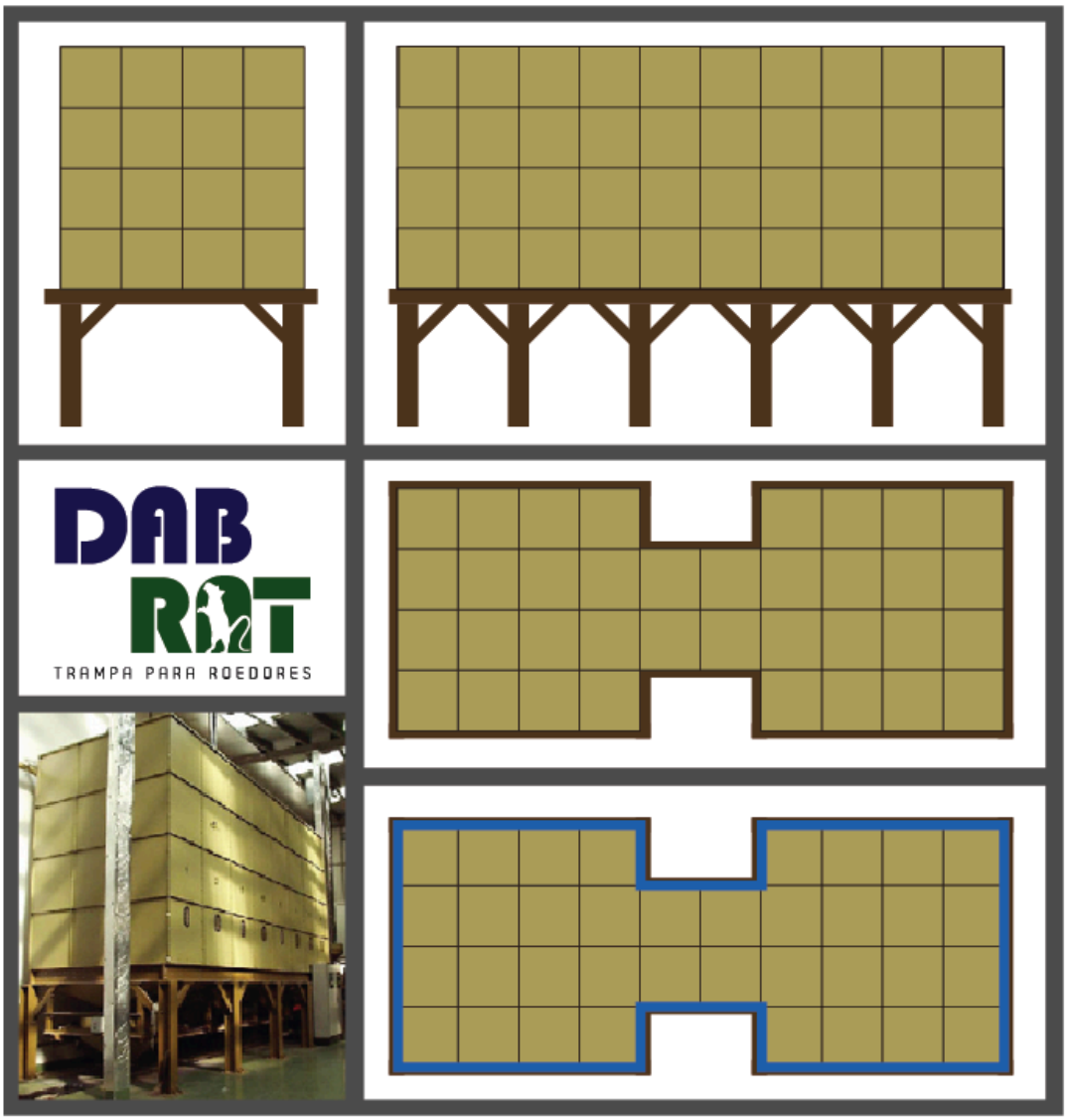
Elaborado por: Llerena Moreno José Luis (2018)

4.4.1.1.1. Fase creativa

Elementos visuales representativos de inspiración

La estructura principal está inspirada en un elemento sencillo, pero con gran funcionalidad (las tolvas), esta forma armoniza visualmente con el entorno característico que utilizan las industrias agroalimentarias, dichas figuras son lineales.

Imagen 4.1 Tolvas



Elaborado por: Jose Luis Llerena

La utilización de características y elementos de otras trampas (forma, tablero de carnada, configuración, caída y peso) es favorable, se incorpora de manera tal vez poco visible, pero de gran ayuda para que este sistema sea efectivo y logre mantener un control de la plaga.

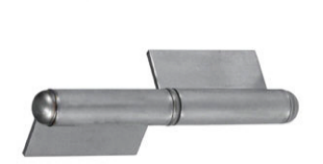
Imagen 4.2 Elementos de otras trampas



Fuente: Zootrap, Equipos para estudios ambientales. (2015) Recuperado de: http://zootrap.cl/producto/trampas-tomahawk/

Una bisagra será colocada en el sistema de captura en su parte superior, su función es la de abrirse y cerrarse una vez que entre el roedor.

Imagen 4.3 Bisagra



Elaborado por: Jose Luis Llerena

Para la movilidad de la trampa, se incorpora una agarradera, sirve para sujetarse o simplemente para que la persona, se tome de él; en el sistema de captura facilita la movilidad y traslado del mismo.

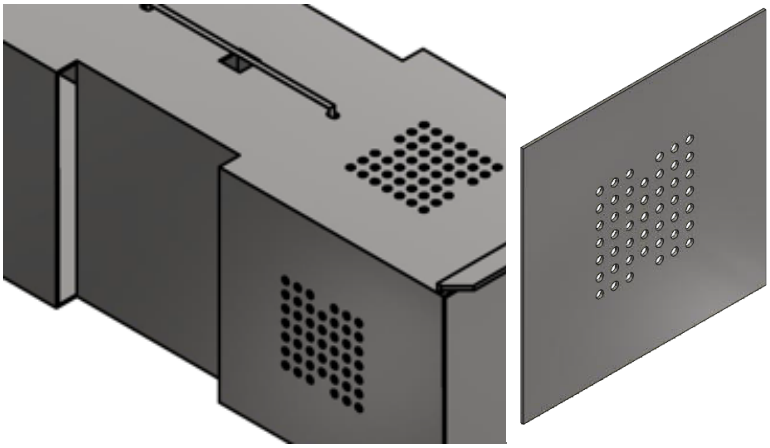
Imagen 4.4 Agarradera



Elaborado por: Jose Luis Llerena

Para complementar el diseño del sistema de captura para roedores, se utiliza pequeñas aberturas o respiraderos, estos agujeros permiten olfatear el cebo, permite que el roedor sea atraído fácilmente, al tener acceso desde diferentes áreas en la industria.

Imagen 4.5 Respiraderos



Fuente: Llerena Moreno José Luis (2018)

Ideación del proyecto

Definiremos materiales, cromática, ensambles, sujeciones y acabados que tendrá nuestro sistema de captura para roedores que, se detalla anteriormente

Tabla 4.4 Industrias Agroalimentarias de la ciudad de Ambato

Material	Cromática	Ensamble	Sujeción	Acabado
Acero	Metal	Mecánico	Bisagra	Natural Con el medio

Elaborado por: Llerena Moreno José Luis (2018)

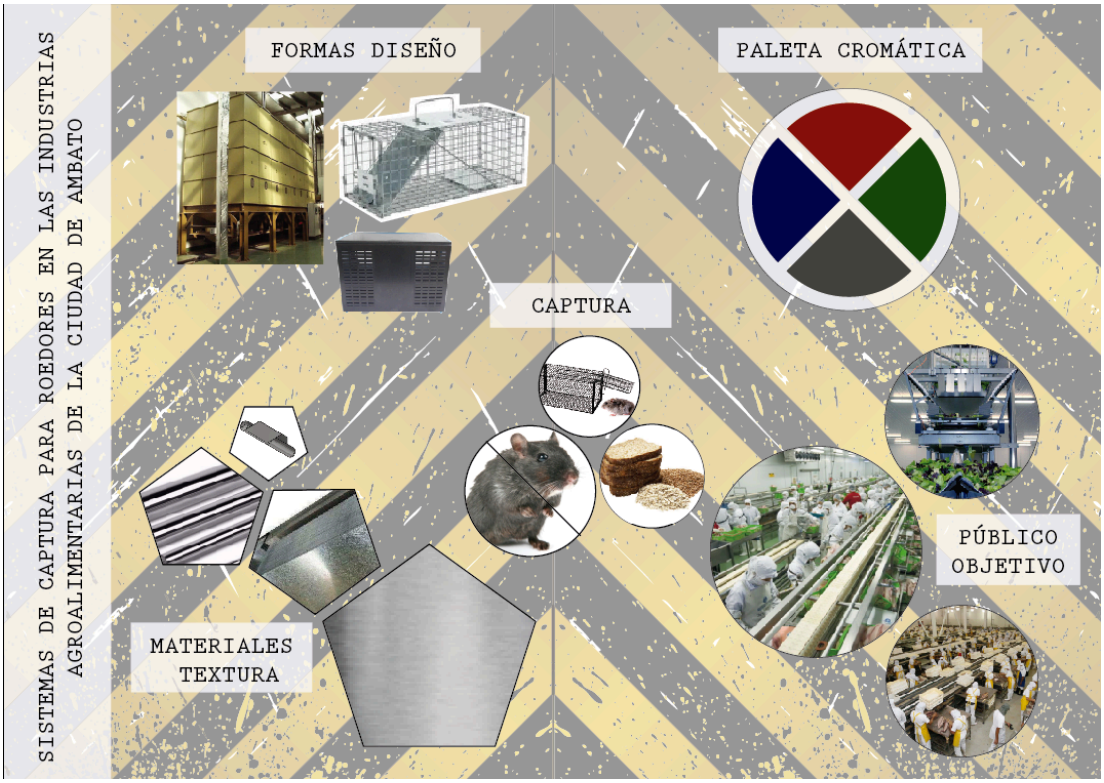
Concepto y estilo

Las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato, interesadas en un sistema de captura para roedores, recibirán un objeto con características prácticas y de simple manejo, que pueda ser aplicado de forma sencilla en las áreas donde existe la presencia de esta plaga. Estéticamente el diseño del producto, se encuentra realizado en función a características inherentes a su medio y al contexto en el cual, se basa la problemática, visualmente la forma, se encuentra en armonía y reciprocidad, con el medio en el cual, se asocia.

La tecnología, se fusionaría con el intelecto humano y recursos materiales con la finalidad de diseñar un sistema de captura para roedores efectivo que, se alinee a las necesidades y requerimientos de las empresas agroalimentarias.

Finalmente, la propuesta considera lineamientos y parámetros que adopta el sistema de captura, con la finalidad de lograr el control de esta plaga; disminuye perdidas económicas, daños a bienes y propagación de enfermedades.

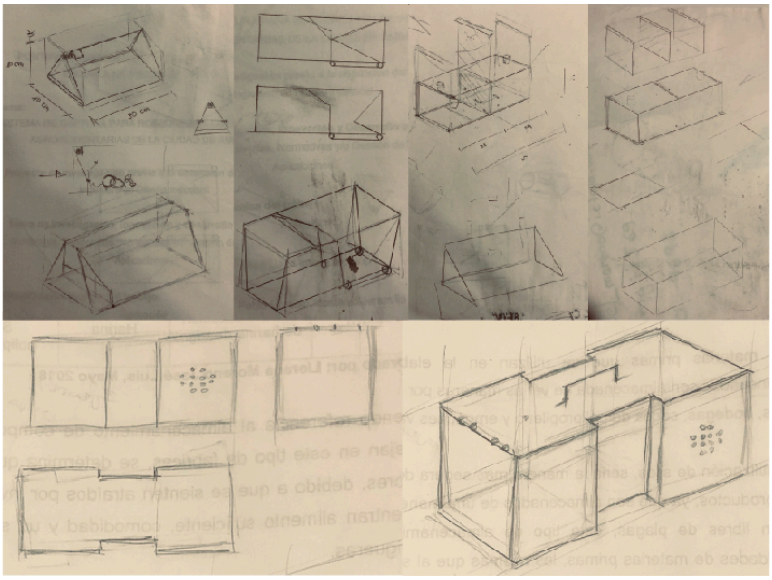
Imagen 4.6 Moodboard



Elaborado por: Llerena Moreno José Luis, agosto 2018

Bocetaje

Imagen 4.7 Bocetaje

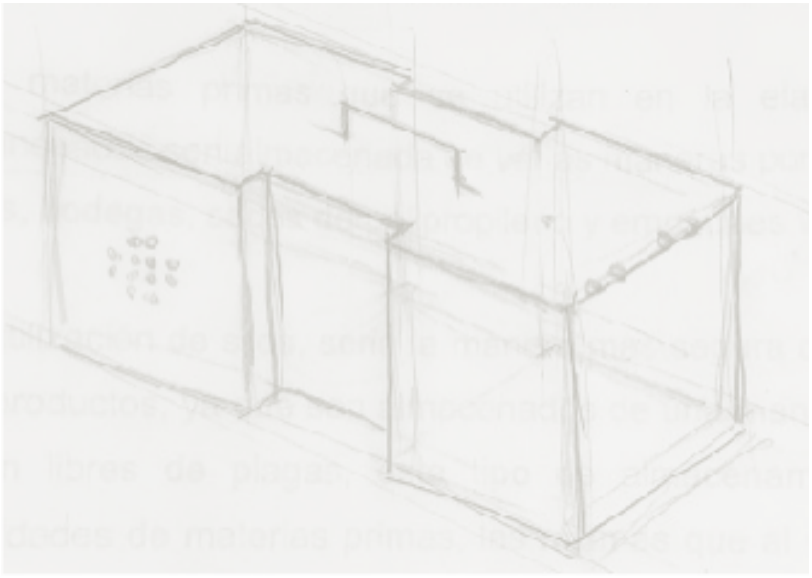


Elaborado por: Llerena Moreno José Luis, agosto 2018

Formalización de la propuesta

Imagen 4.8 Formalización de la propuesta



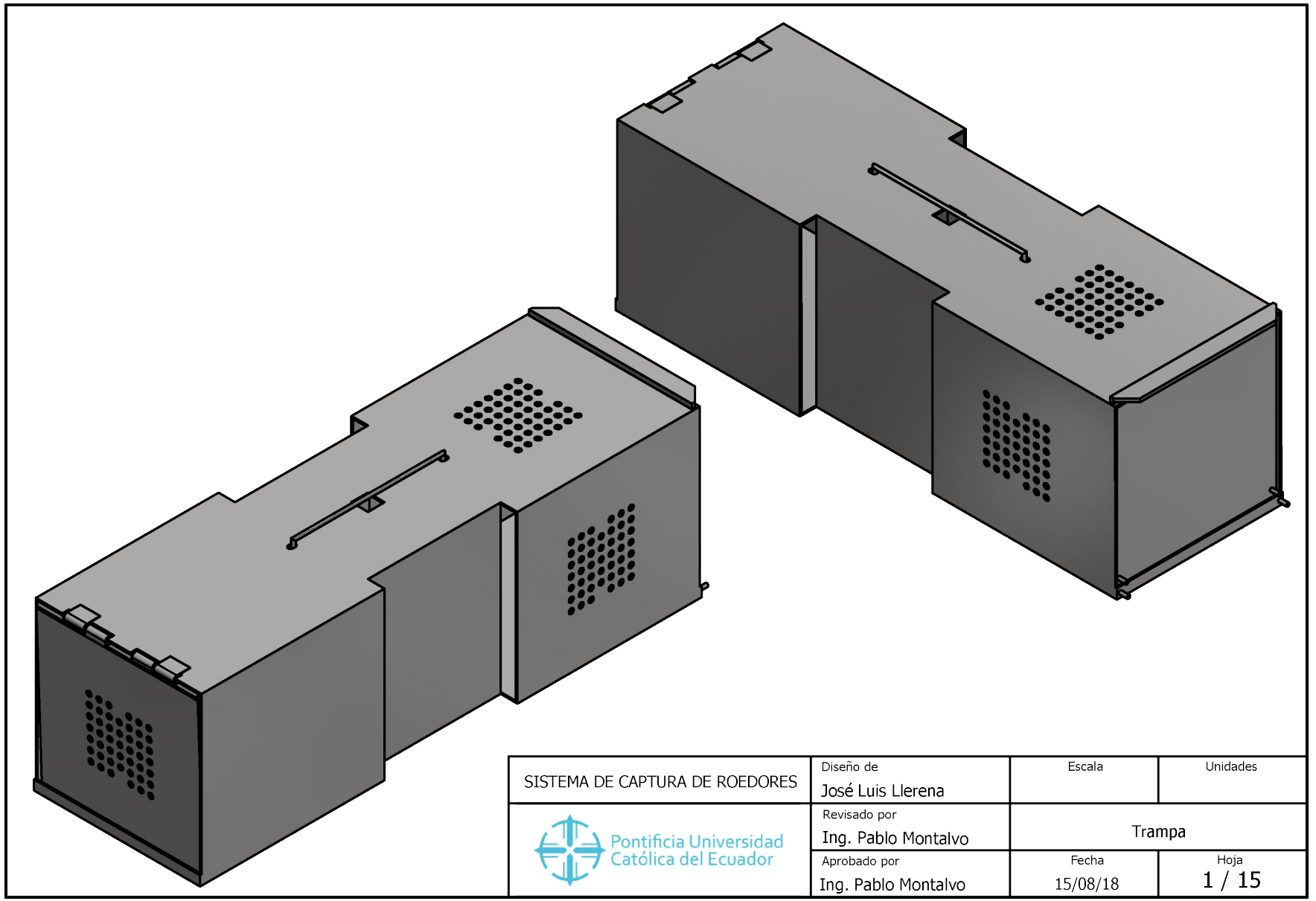


Elaborado por: Llerena Moreno José Luis, agosto 2018

Proceso de construcción y planimetría

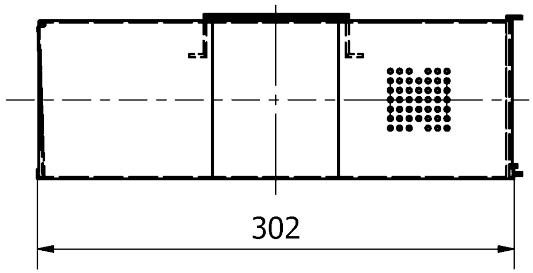
A través de la representación gráfica, se comunica y transfiere la información técnica, da una idea clara y precisa de: partes, dimensiones, especificaciones constructivas, entre otras.

Para el desarrollo de la propuesta, se elaboraron planos técnicos, detalles constructivos, mecanismos y vistas escaladas, correspondientes a partes y elementos que integran el sistema de captura para roedores que será aplicado en las industrias agroalimentarias la ciudad de Ambato.

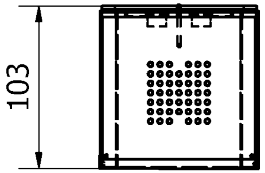


SISTEMA DE CAPTURA DE ROEDORES	Diseño de José Luis Llerena	Escala	Unidades
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	Revisado por Ing. Pablo Montalvo	Trampa	
	Aprobado por Ing. Pablo Montalvo	Fecha 15/08/18	Hoja 1 / 15

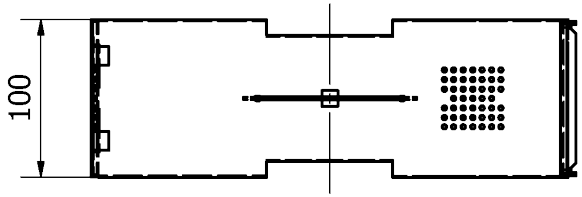
Vista Frontal

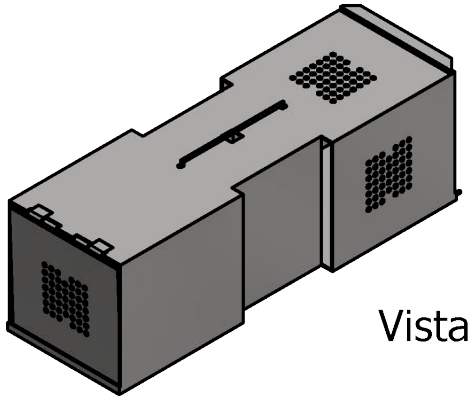


Vista Lateral Derecha



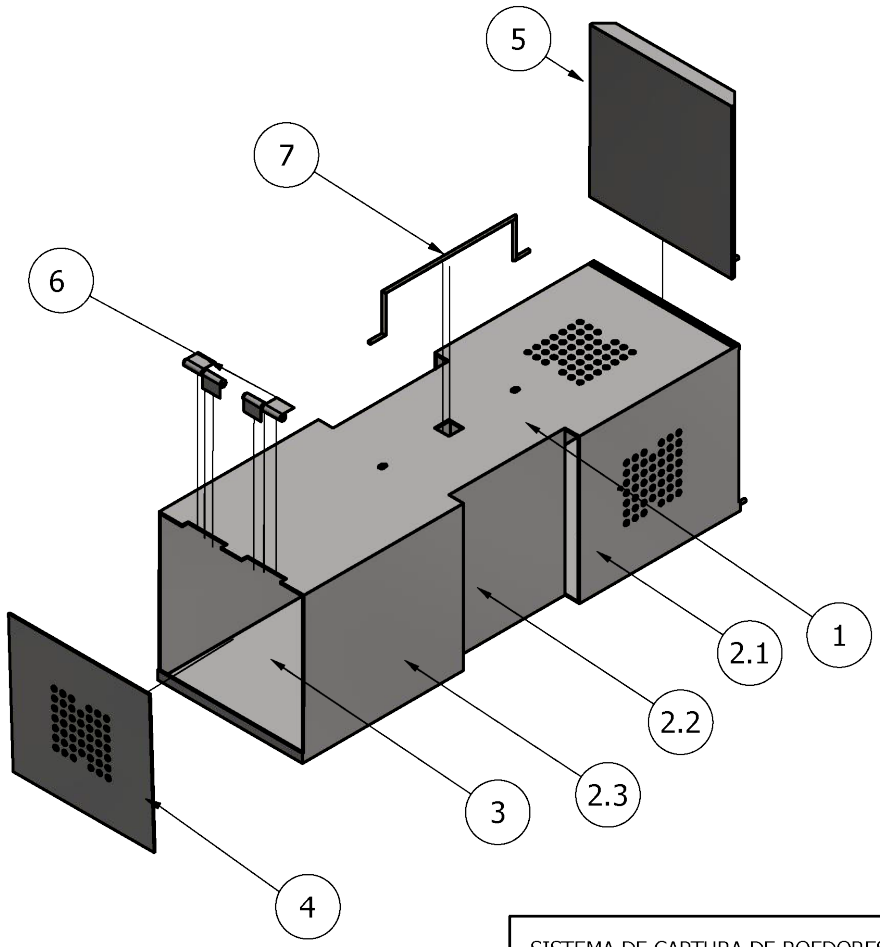
Vista Superior





Vista Isométrica

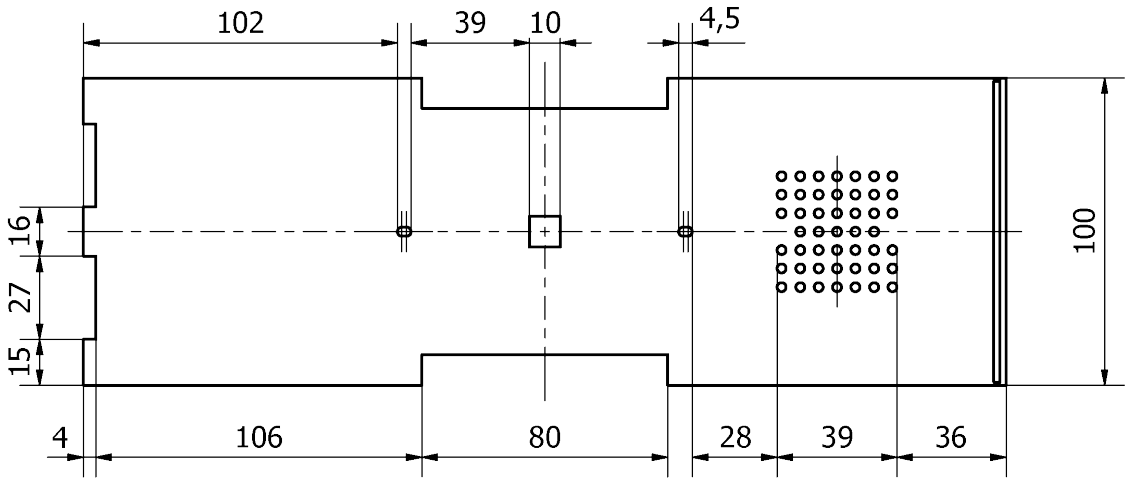
SISTEMA DE CAPTURA DE ROEDORES	Diseño de José Luis Llerena	Escala 1:4	Unidades Milímetros
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	Revisado por Ing. Pablo Montalvo	Trampa Vistas	
	Aprobado por Ing. Pablo Montalvo	Fecha 15/08/18	Hoja 2 / 15



LISTA DE PIEZAS			
N	CTDAD	PARTE	DESCRIPCIÓN
1	1	SUPERIOR	Acero galvanizado 1 mm
2.1	2	LATERAL 1	Acero galvanizado 1 mm
2.2	2	LATERAL 2	Acero galvanizado 1 mm
2.3	2	LATERAL 3	Acero galvanizado 1 mm
3	1	BASE	Acero galvanizado 1 mm
4	1	PUERTA	Acero galvanizado 2 mm
5	1	COMPUERTA	Acero galvanizado 2 mm
6	2	BISAGRA	Acero
7	1	AGARRADERA	Acero

SISTEMA DE CAPTURA DE ROEDORES	Diseño de: José Luis Llerena	Escala:	Unidades:
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	Revisado por: Ing. Pablo Montalvo	Trampa Partes	
	Aprobado por: Ing. Pablo Montalvo	Fecha: 15/08/18	Hoja: 3 / 15

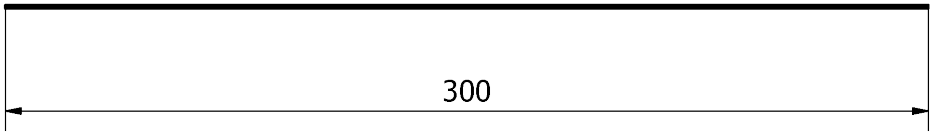
Vista Frontal



Vista Lateral Derecha

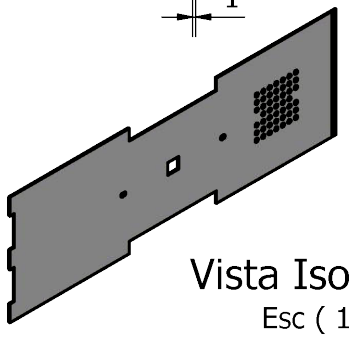


Vista Superior



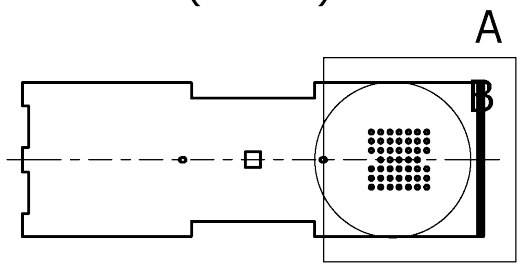
Vista Isométrica

Esc (1 : 4)

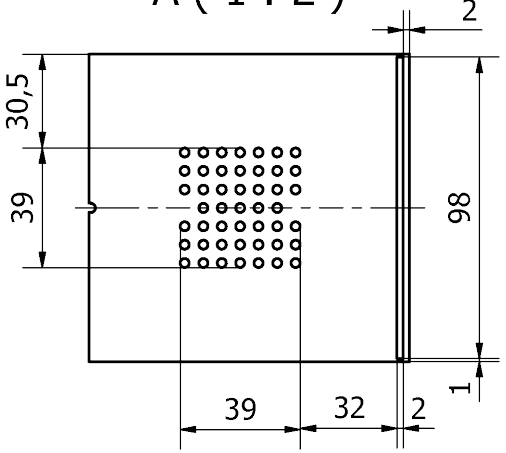


SISTEMA DE CAPTURA DE ROEDORES	Diseño de: José Luis Llerena	Escala: 1:2	Unidades: Milímetros
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	Revisado por: Ing. Pablo Montalvo	Parte Superior	
	Aprobado por: Ing. Pablo Montalvo	Fecha: 15/08/18	Hoja: 4 / 15

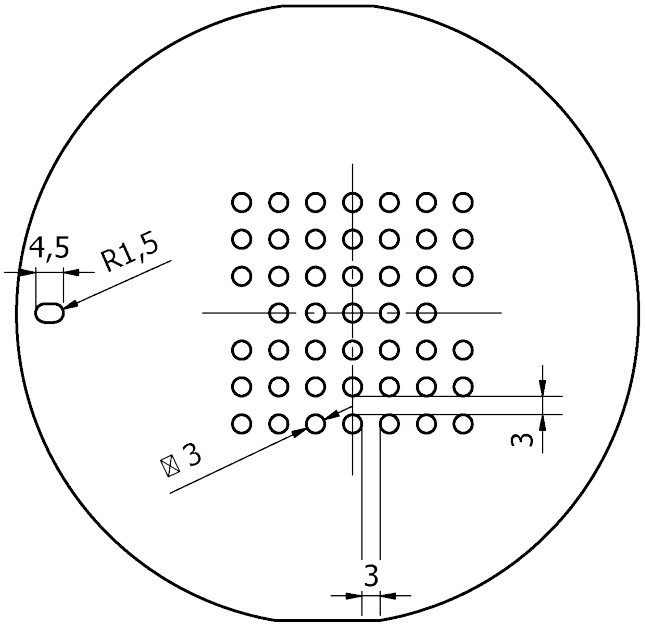
Detalle
Esc (1 : 4)



A (1 : 2)

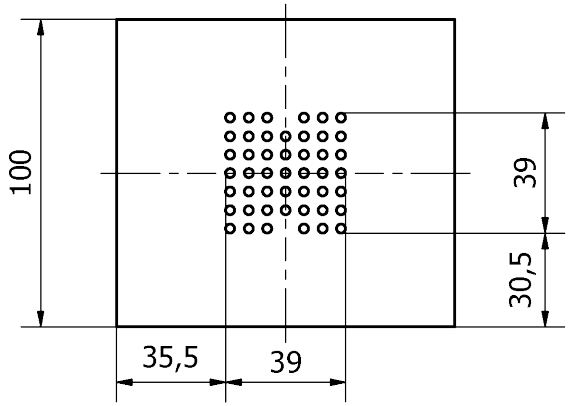


B (1 : 1)



SISTEMA DE CAPTURA DE ROEDORES	Diseño de José Luis Llerena	Escala	Unidades Milímetros
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	Revisado por Ing. Pablo Montalvo	Detalles parte Superior	
	Aprobado por Ing. Pablo Montalvo	Fecha 15/08/18	Hoja 5 / 15

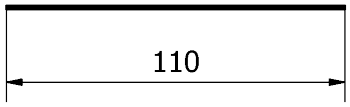
Vista Frontal

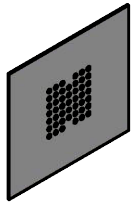


Vista Lateral Derecha



Vista Superior



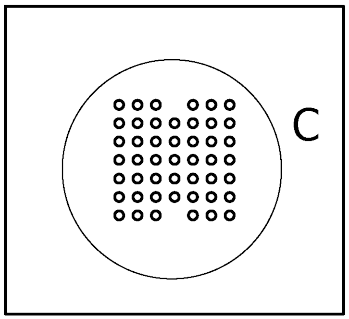


Vista Isométrica

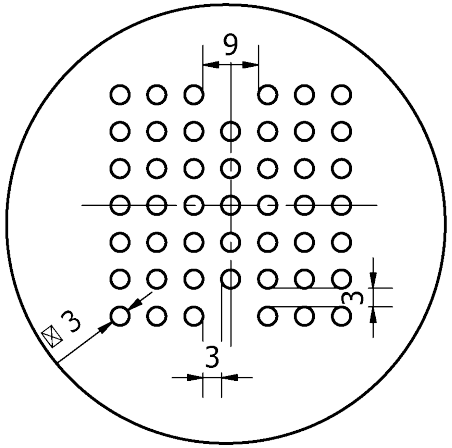
Esc (1 : 4)

SISTEMA DE CAPTURA DE ROEDORES	Diseño de: José Luis Llerena	Escala: 1:2	Unidades: Milímetros
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	Revisado por: Ing. Pablo Montalvo	Latera 1	
	Aprobado por: Ing. Pablo Montalvo	Fecha: 15/08/18	Hoja: 6 / 15

Detalle
Esc (1 : 2)

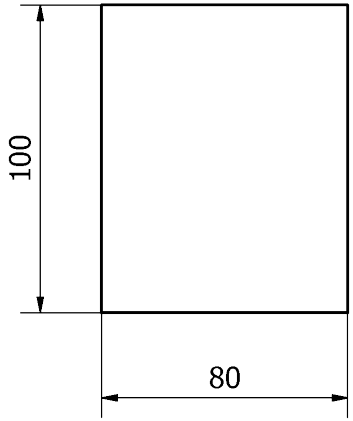


C (1 : 1)

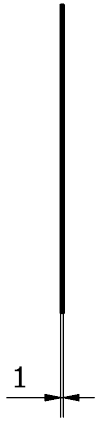


SISTEMA DE CAPTURA DE ROEDORES	Diseño de José Luis Llerena	Escala	Unidades Milímetros
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	Revisado por Ing. Pablo Montalvo	Detalle parte Lateral 1	
	Aprobado por Ing. Pablo Montalvo	Fecha 15/08/18	Hoja 7 / 15

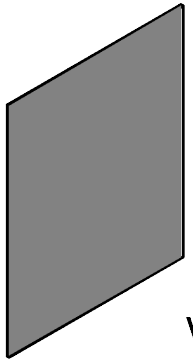
Vista Frontal



Vista Lateral Derecha



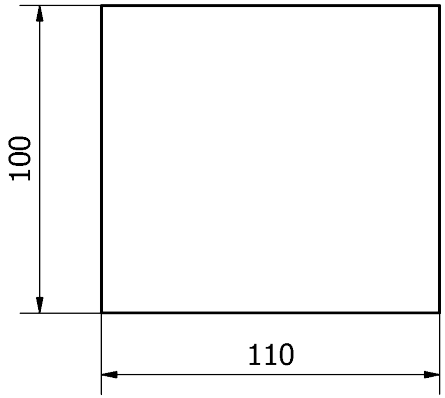
Vista Superior



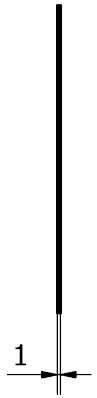
Vista Isométrica

SISTEMA DE CAPTURA DE ROEDORES	Diseño de José Luis Llerena	Escala 1:2	Unidades Milímetros
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	Revisado por Ing. Pablo Montalvo	Lateral 2	
	Aprobado por Ing. Pablo Montalvo	Fecha 15/08/18	Hoja 8 / 15

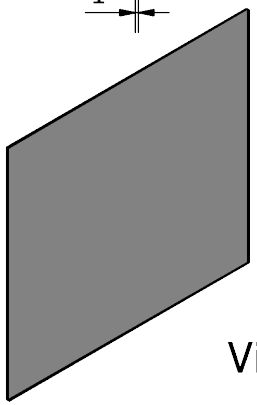
Vista Frontal



Vista Lateral Derecha



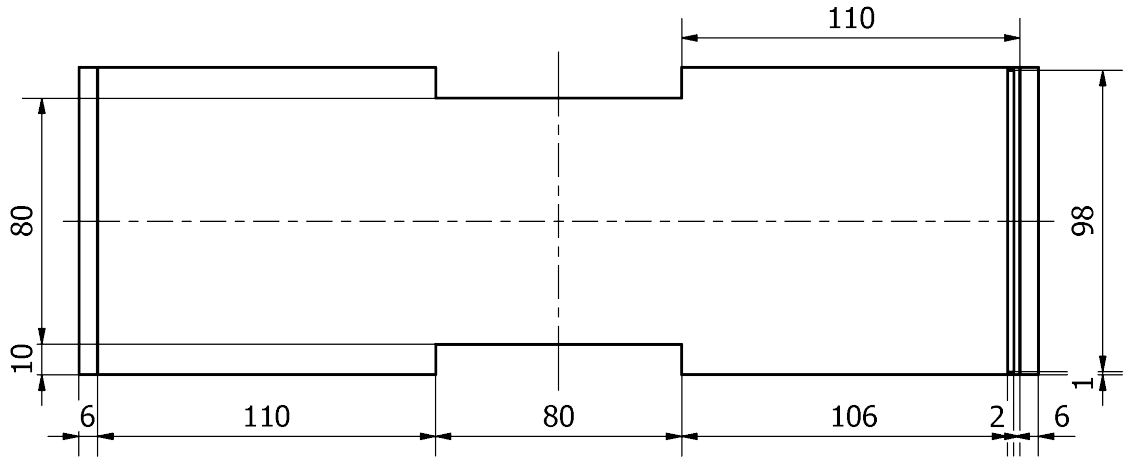
Vista Superior



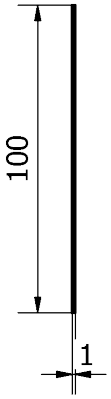
Vista Isométrica

SISTEMA DE CAPTURA DE ROEDORES	Diseño de José Luis Llerena	Escala 1:2	Unidades Milímetros
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	Revisado por Ing. Pablo Montalvo	Lateral 3	
	Aprobado por Ing. Pablo Montalvo	Fecha 15/08/18	Hoja 9 / 15

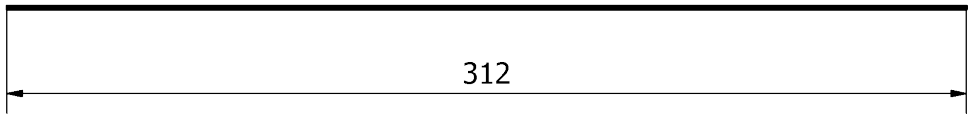
Vista Frontal

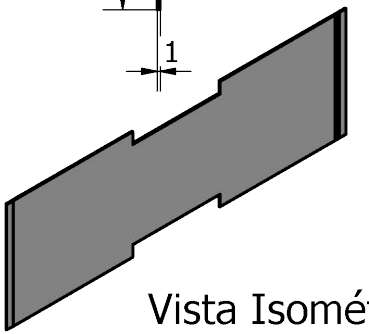


Vista Lateral Derecha



Vista Superior

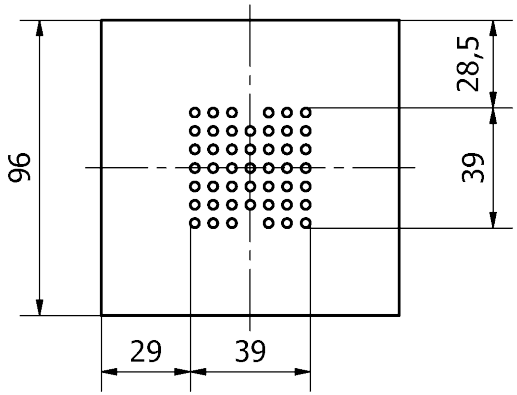




Vista Isométrica
Esc (1 : 4)

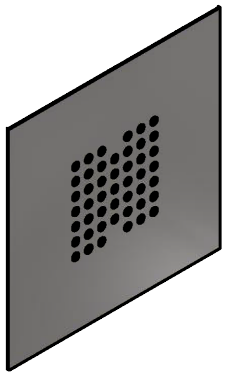
SISTEMA DE CAPTURA DE ROEDORES	Diseño de: José Luis Llerena	Escala: 1:2	Unidades: Milímetros
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	Revisado por: Ing. Pablo Montalvo	Parte Base	
	Aprobado por: Ing. Pablo Montalvo	Fecha: 15/08/18	Hoja: 10 / 15

Vista Frontal



Vista Lateral Derecha

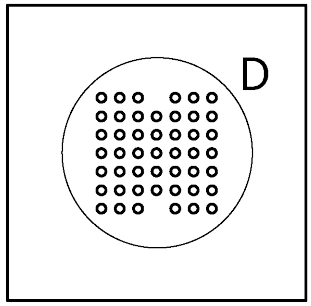
Vista Superior



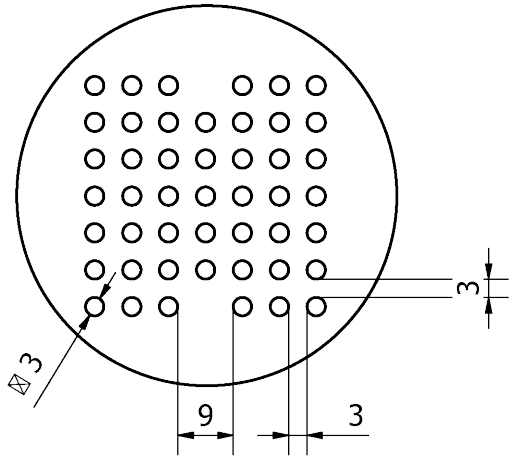
Vista Isométrica

Esc (1 : 4)

SISTEMA DE CAPTURA DE ROEDORES	Diseño de José Luis Llerena	Escala 1:2	Unidades Milímetros
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	Revisado por Ing. Pablo Montalvo	Parte Puerta	
	Aprobado por Ing. Pablo Montalvo	Fecha 15/08/18	Hoja 11 / 15

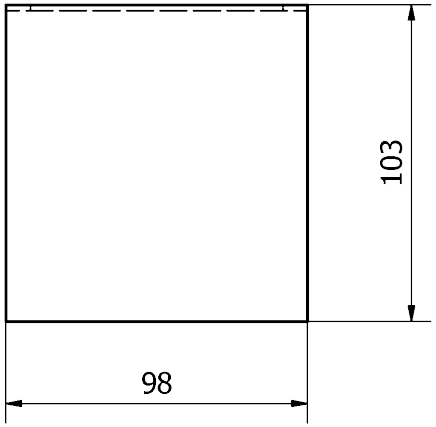


D (1 : 1)

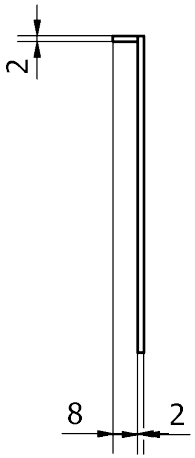


SISTEMA DE CAPTURA DE ROEDORES	Diseño de José Luis Llerena	Escala 1:2	Unidades Milímetros
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	Revisado por Ing. Pablo Montalvo	Detalle Puerta	
	Aprobado por Ing. Pablo Montalvo	Fecha 15/08/18	Hoja 12 / 15

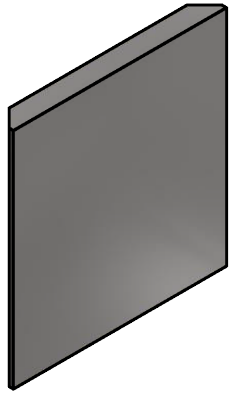
Vista Frontal



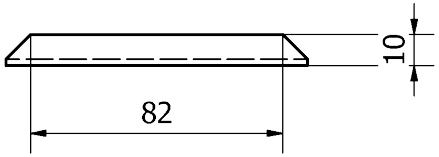
Vista Lateral Derecha



Vista Isométrica

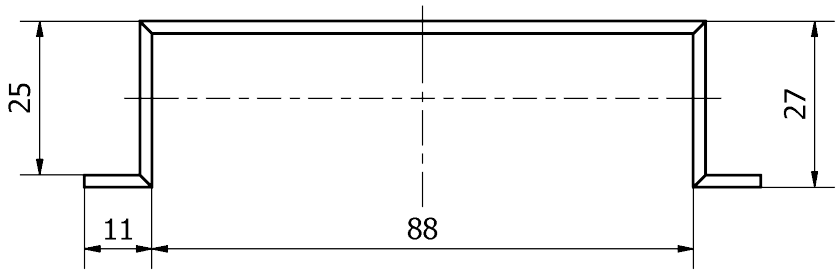


Vista Superior

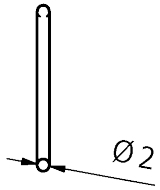


SISTEMA DE CAPTURA DE ROEDORES	Diseño de José Luis Llerena	Escala 2:1	Unidades Milímetros
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	Revisado por Ing. Pablo Montalvo	Parte Compuerta	
	Aprobado por Ing. Pablo Montalvo	Fecha 15/08/18	Hoja 13 / 15

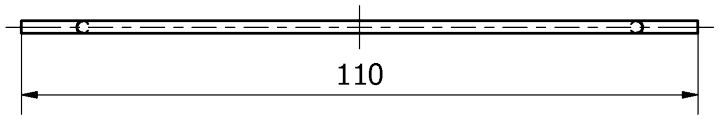
Vista Frontal

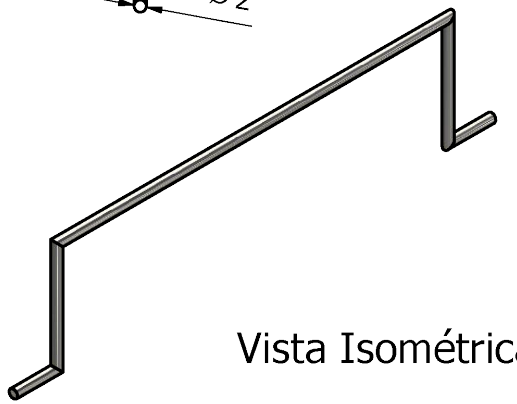


Vista Lateral Derecha



Vista Superior

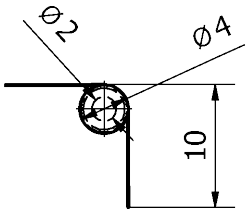




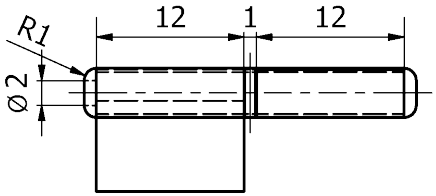
Vista Isométrica

SISTEMA DE CAPTURA DE ROEDORES	Diseño de: José Luis Llerena	Escala: 1:1	Unidades: Milímetros
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	Revisado por: Ing. Pablo Montalvo	Parte Agarradera	
	Aprobado por: Ing. Pablo Montalvo	Fecha: 15/08/18	Hoja: 14 / 15

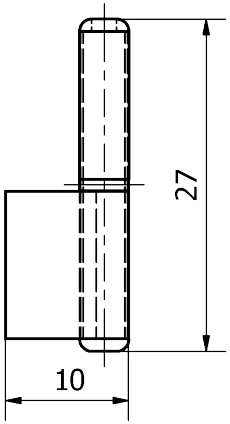
Vista Frontal

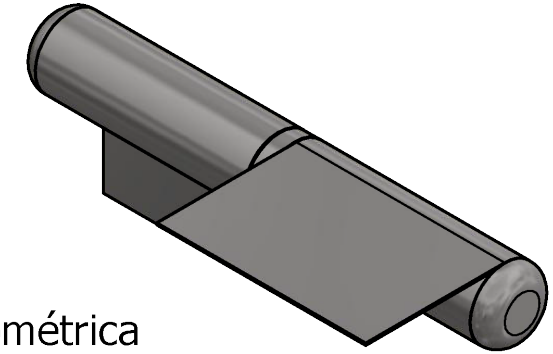


Vista Lateral Derecha



Vista Superior





Vista Isométrica

Esc (4 : 1)

SISTEMA DE CAPTURA DE ROEDORES	Diseño de: José Luis Llerena	Escala: 2:1	Unidades: Milímetros
Pontificia Universidad Católica del Ecuador	Revisado por: Ing. Pablo Montalvo	Parte Bisagra Soldada	
	Aprobado por: Ing. Pablo Montalvo	Fecha: 15/08/18	Hoja: 15 / 15

Maquetación

Imagen 4.9 Maquetación del prototipo DAB RAT



Elaborado por: Llerena Moreno José Luis (2018)

4.4.1.1.2. Fase ejecutiva

Comunica y da una solución al problema planteado, validación del diseño del sistema de captura.

Prototipo

Prototipo virtual

Imagen 4.10 Prototipo digital DAB RAT



Elaborado por: Llerena Moreno José Luis (2018)

Análisis de costos

Tabla 4.5 Tabla general de costos

MATERIALES DIRECTOS	**Cantidad**	**Valor unitario**	**Valor total**
Plancha de acero galvanizado 2.44 x1,22 0.1 mm AISI 430 BA	1/4 plancha	$ 30.54	$ 7.25
Plancha de acero galvanizado 2.44x1 0.2 mm AISI 430 BA	1/8 plancha	$ 40.60	$ 5.50
Varilla 2mm x 6m	1/8 Varilla	$ 3.15	$ 0.50
SUBTOTAL			**$ 13.25**
MATERIALES INDIRECTOS	**Cantidad**	**Valor unitario**	**Valor total**
Suelda	1/2 libra	Lb $ 1.00	$0.50
Bisagra	2	$ 0.25	$ 0.50
SUBTOTAL			**$ 1.00**
MANO DE OBRA	**Cantidad**	**Valor unitario**	**Valor total**
Corte Metal mecánico	1/2 hora	$ 4.56	$ 2.28
SUBTOTAL			**$ 2.28**
COSTOS GENERALES DE FABRICACIÓN	**Cantidad**	**Valor unitario**	**Valor total**
Servicios básicos	---------	$ 3.0	$ 3.0
Gastos logísticos	---------	$ 2.0	$ 2.0
SUBTOTAL			**$ 5.0**
DISEÑO	1/2 hora	$ 10.0	$ 5.0
TOTAL. COSTOS DE PRODUCCIÓN			$ 26.53

Elaborado por: Llerena Moreno José Luis (2018)

4.5. Evaluación Preliminar

La evaluación de la propuesta sistema de captura para roedores en las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato, se llevó a cabo en la empresa Molinos San José, acorde a las necesidades planteadas, prioriza las áreas que tienen presencia de esta plaga, pues el objeto estará representado con influencias de conceptos que son de carácter cotidiano y que, se familiarizan con el entorno de estas empresas; también, se verificará la efectividad del prototipo, por lo que, se elaboró el método éxito de trampeo y aplicó fichas de control de captura y una grabación del área con más presencia de roedores, para evidenciar el funcionamiento y eficiencia del sistema.

Con la ecuación éxito de trampeo, ayudara a comparar cual los dos sistemas de captura (Trampa de caída y La nueva propuesta) definir como el número de individuos capturados mediante la utilización de un sistema de trampas durante un período de tiempo controlado, tiempo que nosotros tomaremos por semanas:

Los resultados del prototipo, se realizaron durante 28 días cada trampa, primero intervino la trampa de caída y segundo el prototipo de la propuesta, estos fueron evaluados con la ayuda de fichas control de captura, con las que, se pudo precisar y procesar información necesaria para determinar la efectividad y diferencia de las trampas.

Tabla 4.6 Ficha de control trampa de caída o golpe

FICHA CONTROL CAPTURAS DE ROEDORES									DAB RAT
Fecha: 01 / Septiembre / 2018 **Investigador:** José Luis Llerena **Empresa:** Molinos San José Ambato **Área:** Bodega									Modelo 
Mes	Cebo	Día							Observaciones
Septiembre									
Semana		1	2	3	4	5	6	7	
1	Carne						X		Existe presencia de roedores una captura en la semana 1
2	Choclo		X						Existe presencia de roedores una captura en la semana 2
3	Carne								Existe presencia de roedores ninguna captura en la semana 3
4	Choclo								Existe presencia de roedores ninguna captura en la semana 4

Elaborado por: Llerena Moreno José Luis (2018)

Tabla 4.7 Tabla Éxito de trampeo trampa de caída

$\text{Éxito de trampeo} = \frac{\text{Número de animales capturados}}{\text{Esfuerzo de captura}} \times 100$
El esfuerzo de captura será para la primera unidad de muestreo 4 trampas x 28 días = 112 El número total de animales capturados: 1 + 1 = 2
$\text{Éxito de trampeo} = \frac{2}{112} \times 100$
$\text{Éxito de trampeo} = 1{,}8\ \%$

Elaborado por: Llerena Moreno José Luis (2018)

Tabla 4.8 Ficha de control propuesta

FICHA CONTROL CAPTURAS DE ROEDORES								DAB RAT
Fecha: 01 / OCtubre / 2018 **Investigador:** José Luis Llerena **Empresa:** Molinos San José Ambato **Área:** Bodega								Modelo 
Mes	Cebo	Día						Observaciones
Marzo								
Semana		1	2	3	4	5	6	7
1	Carne				X		X		Existe presencia de roedores dos captura en la semana 1
2	Choclo	X		X	X	X	X	X	Presencia de roedores 6 capturas en la semana 2
3	Carne	X	X	XX	X	X	X	X	Presencia de roedores varias capturas hasta 2 en un dia 8 capturas en la semana 3
4	Choclo	X	X	X	X				Poca presencia de roedores 4 capturas

Elaborado por: Llerena Moreno José Luis (2018)

Tabla 4.9 Tabla Aplicación de la Propuesta

$$\text{Éxito de trampeo} = \frac{\text{Número de animales capturados}}{\text{Esfuerzo de captura}} \times 100$$
El esfuerzo de captura será para la primera unidad de muestreo 4 trampas x 28 días = 112 El número total de animales capturados: 1 + 3 + 5 + 4 = 13
$$\text{Éxito de trampeo} = \frac{20}{112} \times 100$$
$$\text{Éxito de trampeo} = 17{,}9\ \%$$

Elaborado por: Llerena Moreno José Luis (2018)

4.5.1. Resultados fichas de control de captura

- Analizada la ficha, se registraron los datos de la trampa de caída, se evidencia que los roedores existentes en el área tienden a evitarla, sin embargo, hubo dos capturas, comprueba que la efectividad de la trampa de caída es mínima.

- Evaluada la ficha que contiene información del prototipo propuesto, se observa que los roedores del área, tienden a evitar acercarse en los primeros días de colocada la trampa, pero la inspeccionan; sin embargo, se vuelve efectiva luego. La ficha refleja resultados que evidencian la reducción de la presencia de roedores, pues, veinte roedores fueron capturados en 28 días; y, en el día 3 de la semana 3, se capturaron dos roedores; lo que lleva a concluir que el prototipo final, mantiene un control estable de la plaga.

- Además con la ayuda del método éxito de trampeo podemos observar que la trampa de caída tiene una efectividad del 1,8%, mientras que la evaluación del nuevo sistema de captura obtiene un 17,9%.

Imagen 4.11 Pruebas realizadas con el prototipo



Fuente: Llerena Moreno José Luis, (2018)

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- La determinación de las causas y consecuencias, que provocan los roedores en las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato, fue posible con la utilización de fichas de observación. Así se determinó que la causa de la proliferación de roedores, es el mal empleo de sistemas de captura y el uso de materias primas orgánicas y productos finales balanceado, los cuales resultan grandes atrayentes para estos animales. Consecuentemente no controlar la plaga, su presencia, provoca daño y destrucción a bienes, infraestructura, productos y materias primas de las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato, además de problemas de insalubridad; Por lo que es necesario elaborar un sistema de captura que mantenga el control de esta plaga.

- El análisis de los tipos de trampas, para la aplicación de las especificidades en el sistema de captura, rescata características, forma y material. Las trampas de caída y Tomahawk que ayudaron a seleccionar: la configuración, su forma, el tablero de carnada, su peso y caída; estos permitieron obtener un mejor sistema de captura.

- La identificación de materiales óptimos, permitieron un mejor sistema de captura; el material más utilizado en la elaboración de dichos sistemas, es el acero, además de sus ventajas estéticas, brinda funcionalidad y durabilidad.

- Se desarrolló un sistema de captura para roedores en las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato, aplicable y asociado al medio,

el cual fue incluido la empresa Molinos San José, para comprobar su efectividad en la erradicación de roedores.

- Se determinó la efectividad y el funcionamiento del prototipo, con la realización de varias pruebas secuenciales, las que fueron filmadas por las cámaras de la empresa. Se evidenció, con las fichas control y el método de trampeo, la captura de roedores. El resultado es que el prototipo de la propuesta, mantiene un control de la plaga de roedores, en la industria agroalimentaria.

6.2. Recomendaciones

- Para la realización de cualquier tipo de investigación, con sistemas de captura, es muy importante determinar, donde se establecen las causas y consecuencias, que origina el problema de estudio; Para mejorar el control de la plaga.

- Se recomienda realizar análisis de los tipos de trampas, para la aplicación de las especificidades en el sistema de captura y mantener colocado en el sistema de captura cebos naturales, si se quiere mantener el control de esta plaga, pues, tentados por la carnada, terminan capturados.

- Se recomienda la utilización del acero como material para el sistema de captura; por sus ventajas estéticas, funcionalidad y durabilidad. Se deben colocar en áreas protegidas para prolongar su duración.

- Se recomienda un sistema de captura para roedores en las industrias agroalimentarias de la ciudad de Ambato, aplicable y asociado al medio en el que se desarrollan dichas empresas, para comprobar su efectividad en la erradicación de roedores.

- Se recomienda este proyecto para nuevas investigaciones e innovaciones permanentes en cuanto a trampas y sistemas de captura para roedores, con el propósito de mantener efectividad y un control óptimo confiable.

BIBLIOGRAFÍA

Belmain, S (2008). Ratas: un enfoque ecológico para manejar un problema global. *LEISA revista de agroecología, (23.4) Recuperado* desde: https://www.saberespractico.com

Bogni, L. y Benedetti, R. (2004). *Roedores: Medidas de Prevención y Control*. Argentina

Budynas, R. (2008). *Diseño en ingenieria mecanica Shigley.* México, D.F.:McGraw-Gill Interamericana.

Carrasquero, F. L. (2004). *Fundamentos de polímeros.* Mérida – España

Clutton-Brock, J. (2002). *Manuales de identificación: mamíferos.* Barcelona – España

Coto, H. (2015). *Protocolos para vigilancia y control de roedores en la Organización Panamericana de la Salud.* Buenos Aires - Argentina

Diesel, F. (1999). *Fluctuaciones de la Densidad Poblacional de la Rata Cañera Durante un Ciclo de Cultivo de Caña de Azúcar.* Guatemala.

Domínguez, J. (2008). *Los sistemas de almacenamiento y conservación de grano en las villae hispanorromanas.* España

Dwayne, B. (2003). *Silage science and technology, American Society of Agronomy.* Wisconsin - Estados Unidos

Erickson, DE. (1990). *Proceedings of the World Conference on Edible Fats and Oils Processing: Basic Principles and Modern Practices.* Champaign, Illinois – Estados Unidos

Flores, E. (2017). *Agencia Ecuatoriana de Asesoramiento de la Calidad del Agro-AGROCALIDAD*. Tungurahua – Ecuador

Gonzáles, A. (2011). *Manual de Técnicas para el estudio de la fauna*

IPAC, (2014). Catálogo IPAC. Recuperado de: http://www.ipac-acero.com/assets/img/upload/big/66ee395632a1e9ad9a446535d2a6dcff.pdf

Matthews, H. (1997). *La vida de los mamíferos.* Barcelona - España

Mesas, J.T. y Alegre, J.T. (2002). *Ciencia y Tecnología Alimentaria.* España

Moreno M., López F., & Jiménez P. (2004). *El control de los roedores: revisión de los rodenticidas registrados en el ámbito de la sanidad ambiental* en España. Revista española de salud pública, 78(1), 05-16.

Mouteira, M. (2013). *Programa de Control de Plagas en la Sala de Extracción de Miel*. Buenos Aires - Argentina.

Núñez, M. (2003). *Formación y asesoría de empresa en saneamiento ambiental*. Lima - Perú.

Orozco, M. (2012). *Programa de Control Integrador de Plagas en la Industria Panificadora*. Guatemala.

Ramírez, J. (2001). *El acero*. Paloma - España

Santamaría, E. y Méndez, H. (2013). *Diseño de un Plan de Marketing para La Empresa Fumidez, Dedicada a la entrega de Servicios de Fumigación, Ubicada en el Sector Sur de la Ciudad de Quito en el Barrio Santa Rita*. Quito - Ecuador.

Tamayo, I. (2013). *Análisis Espacio-Temporal de Plagas Urbanas*. Alcalá - Henares.

Valencia, M. (2012). *Ratas y ratones - Agricultura de las Américas*. Colombia.

Vallcaneras, E. (2012). *Implementar un Manejo Integrado de Plagas en la Empresa Maluquer de Centroamérica*. San José - Costa Rica.

ANEXOS

Anexo 1 - Ficha de observación de empresas agroalimentarias

Ficha de observación #	
Fecha: …… **Investigador:** Nombre del investigador **Empresa:** Nombre de la Empresa	**Logo de la Empresa:**
Observaciones:	
Causa	**Consecuencia**
Evidencia de la Empresa	

Anexo 2 - Ficha de control de captura de roedores

FICHA CONTROL DE CAPTURAS DE ROEDORES									DAB RAT
Fecha: ..... **Investigador:** ..... **Empresa:** ..... **Área:**									Modelo
Mes	Cebo	Día							Observaciones
Semana		1	2	3	4	5	6	7	
1									
2									
3									
4									