

SISTEMA DE ENRIQUECIMIENTO QUE AMPLÍA EL REPERTORIO
COMPORTAMENTAL DE PRIMATES EN CAUTIVERIO

ANDREA OSORIO TAPIA

Universidad ICESI
Facultad de Ingeniería
Programa de Diseño Industrial
Santiago de Cali
2014

SISTEMA DE ENRIQUECIMIENTO QUE AMPLÍA EL REPERTORIO
COMPORTAMENTAL DE PRIMATES EN CAUTIVERIO

ANDREA OSORIO TAPIA

Proyecto de grado

Miguel Uribe
Diseñador Industrial

Universidad ICESI
Facultad de Ingeniería
Programa de Diseño Industrial
Santiago de Cali
2014

ÍNDICE	
LISTA DE ILUSTRACIONES	5
LISTA DE GRÁFICOS	6
ABSTRACT	7
RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN	10
FICHA TÉCNICA	11
PROBLEMA	11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	11
HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	11
JUSTIFICACIÓN	12
OBJETIVOS	13
OBJETIVO GENERAL	13
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
VIABILIDAD	14
METODOLOGÍA	14
MARCO TEÓRICO	15
CAPÍTULO 1- AUTORIDADES AMBIENTALES	15
SECCIÓN 1.1 CONTROL DE TRÁFICO ANIMAL	15
CAPÍTULO 2 - ANIMALES EN CAUTIVIDAD	16
CAPÍTULO 3 - GENERALIDADES DE PRIMATES EN CAUTIVERIO	17
SECCIÓN 3.1 MONO CHURUCO	18
SECCIÓN 3.2 MAICERO CARIBLANCO	20
SECCIÓN 3.3 TITÍ GRIS	21
CAPÍTULO 4 - COMPORTAMIENTO DE PRIMATES EN CAUTIVERIO	22
SECCIÓN 4.1 SOLUCIONES ACTUALES EN CENTROS DE CONSERVACIÓN	22
SECCIÓN 4.2 SIMILITUDES Y DIFERENCIAS DEL ESTADO SILVESTRE VS CAUTIVERIO	23
CAPÍTULO 5 - ENRIQUECIMIENTO ANIMAL	23
SECCIÓN 5.1 ¿QUÉ ES EL ENRIQUECIMIENTO ANIMAL?	25
SECCIÓN 5.2 CLASES DE ENRIQUECIMIENTO ANIMAL	26
SECCIÓN 5.3 PROBLEMAS CON LOS AMBIENTES DE CAUTIVERIO Y LA NECESIDAD DE ENRIQUECIMIENTO	27
CAPÍTULO 6 - PVC ESPUMADO	28
RESULTADOS	29
DISCUSIÓN Y MARCO CONCEPTUAL	29
HIPÓTESIS DE DISEÑO	29
PROMESA DE VALOR	29

DETERMINANTES.....	30
REQUERIMIENTOS	30
REQUERIMIENTOS DE USO	30
REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN.....	30
REQUERIMIENTOS TÉCNICOS	31
REQUERIMIENTOS ESTÉTICOS	31
REQUERIMIENTOS LEGALES	32
CONCEPTO	32
PROCESO DE PROPUESTA	32
PROPUESTA.....	32
ASPECTOS PRODUCTIVOS Y DE IMPACTO AMBIENTAL.....	37
ASPECTOS DE COSTOS	46
ASPECTOS DE MERCADO Y MODELO DE NEGOCIO.....	48
CONCLUSIONES	52
BIBLIOGRAFÍA	54
ANEXOS/APÉNDICES	60
ANEXO 1. PLANOS.....

LISTA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. MONO CHURUCO EN ESTADO SILVESTRE	18
ILUSTRACIÓN 2. MAICERO CARIBLANCO EN ESTADO SILVESTRE	20
ILUSTRACIÓN 3. TITÍ GRIS EN ESTADO SILVESTRE	21
ILUSTRACIÓN 4. SOLUCIONES ACTUALES DE ENRIQUECIMIENTO.....	22
ILUSTRACIÓN 5. ENRIQUECIMIENTO OCUPACIONAL	26
ILUSTRACIÓN 6. ENRIQUECIMIENTO NUTRICIONAL.....	27
ILUSTRACIÓN 7. PVC ESPUMADO.....	28
ILUSTRACIÓN 8. MECANISMOS DE SUJECIÓN	30
ILUSTRACIÓN 9. FORMA MODULAR	31
ILUSTRACIÓN 10. COLORES	32
ILUSTRACIÓN 11. SIMIA	34
ILUSTRACIÓN 12. DETALLES DE PRODUCCIÓN	34
ILUSTRACIÓN 13. ENSAMBLE	35
ILUSTRACIÓN 14. ENSAMBLE	35
ILUSTRACIÓN 15. CONFIGURACIONES	36
ILUSTRACIÓN 16. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.....	42
ILUSTRACIÓN 17. ÁRBOL DE PRECEDENTES	43
ILUSTRACIÓN 18. DISTRIBUCIÓN	49
ILUSTRACIÓN 19. CARÁCTERÍSTICAS	51

LISTA DE GRÁFICOS.....

GRÁFICO 1. METODOLOGÍA.....	15
GRÁFICO 2. FAMILIA DE MAMÍFEROS AFECTADOS POR TRÁFICO	15
GRÁFICO 3. RANKING DE FRUTAS CONSUMIDAS POR MONO CHURUCO.....	19
GRÁFICO 4. ACTIVIDADES ESTADO SILVESTRE VERSUS CAUTIVERIO	23
GRÁFICO 5. ALIMENTACIÓN ESTADO SILVESTRE VERSUS CAUTIVERIO	24
GRÁFICO 6. OTRAS ACTIVIADES ESTADO SILVESTRE VERSUS CAUTIVERIO	24
GRÁFICO 7. PARTES Y COMPONENTES MÓDULO OCUPACIONAL	38
GRÁFICO 8. PARTES Y COMPONENTES MÓDULO ALIMENTACIÓN	39
GRÁFICO 9. PARTES Y COMPONENTES MÓDULO ESTIMULACIÓN SENSORIAL	40
GRÁFICO 10. DIAGRAMA DE FLUJO	42
GRÁFICO 11. BALANCEO DE LÍNEA	43
GRÁFICO 12. ASIGNACIÓN DE ACTIVIDADES	43
GRÁFICO 13. CONTEXTO DE USO.....	44
GRÁFICO 14. VISIÓN GENERAL DEL PRODUCTO	44
GRÁFICO 15. MATRIZ MET	45
GRÁFICO 16. IMPACTO AMBIENTAL	45
GRÁFICO 17. MATERIA PRIMA	46
GRÁFICO 18. COSTOS	47

ABSTRACT

Purpose: This article examines a current - the -animal trafficking problem, covering items such as its meaning, the average number of confiscated by environmental authorities animals, behavioral and physical consequences animals suffer as a result of this illegal activity . Additionally, the document shows the current existing solutions and environmental enrichment provided by the centers of wildlife conservation in Colombia.

The investigation established that the confined space that houses species from trafficking, human dependence by the primate to ensure their survival and current forms of enrichment provided by the centers of animal conservation, dont contribute to improving their quality of life .

SIMIA simulation is a natural environment for cages centers animal conservation in Colombia, where the primate is the agent of change in the environment; which stimulates the behavior of captive primates, which allows for a more natural activities and be more active, accomplishing this by creating dynamic opportunities, interesting environments and win-win situation for animals and caregivers.

Methodology: A descriptive qualitative research (surveys, depth interviews) which allowed us to explore, describe and generate theoretical perspectives that contributed to the research topic was made. This investigation was not necessary collection methods standardized data nor completely default, this is no statistical analysis is to understand and work through the field and the current realities of the conditions of primates in captivity.

General Objective: Design a system to extend the behavioral repertoire of primates in captivity status and improve their quality of life.

Results: The research, analysis and field work indicates that the animals from animal traffic in critical condition, reflecting physical and behavioral disorders. The condition of confinement in which they find themselves, monotony, unpopulated space delimited and produce harmful effects on mental and physical health of the animals, creating stress, anxiety or aggression, deteriorating quality of life in general.

Animal care centers do not have the tools or resources to develop systems appropriate enrichment, to improve the living conditions of the monkeys in captivity

situation , use simple elements adapted to this situation , which dont stimulate or arouse as it should if the behavior of primates.

Keywords: natural behavior of primates, enrichment, animal trafficking in Colombia, animal conservation centers .

RESUMEN

Propósito: Este artículo examina una problemática actual -el tráfico animal-, abarcando ítems como su significado, el número promedio de animales incautados por las autoridades ambientales, y las consecuencias físicas-conductuales animales sufren como resultado de esta actividad ilícita. Adicionalmente, el documento muestra las soluciones actuales de enriquecimiento ambiental existentes y las proporcionadas por los centros de conservación de fauna silvestre en Colombia.

La investigación permitió establecer que el espacio delimitado que alberga las especies provenientes de tráfico, la dependencia humana por parte del primate para garantizar su supervivencia y las formas de enriquecimiento actual brindadas por los centros de conservación animal, no contribuyen al mejoramiento de su calidad de vida.

SIMIA es una simulación del entorno natural para las jaulas de los centros de conservación de los animales en Colombia, donde el primate es el agente de cambio del entorno; el cual estimula el comportamiento de los individuos en cautividad, permitiéndole efectuar actividades más naturales; lo anterior se da gracias a la creación de oportunidades dinámicas, entornos interesantes y la situación de gana-gana para los animales y los cuidadores.

Metodología: Se realizó una investigación cualitativa descriptiva (encuestas, entrevistas a profundidad) la cual permitió explorar, describir y generar perspectivas teóricas que contribuyeron al tema de investigación. En esta investigación no fue necesario métodos de recolección de datos estandarizados ni completamente predeterminados, este análisis no es estadístico y consiste en entender gracias al trabajo de campo la situación actual y real de las condiciones de primates en cautiverio.

Objetivo General: Diseñar un sistema que amplíe el repertorio comportamental de primates en estado de cautiverio y mejore su calidad de vida.

Resultados: La investigación , análisis y trabajo de campo indica que los animales provenientes de tráfico animal se encuentran en condiciones críticas, reflejando trastornos físicos y de comportamiento. La condición de encierro en la que se encuentran, la monotonía, el espacio delimitado y despoblado produce efectos nocivos para la salud mental y física de los animales, generando estrés, ansiedad o agresión, deteriorando su calidad de vida en general.

Los centros de atención animal no cuentan con las herramientas o recursos suficientes para desarrollar sistemas de enriquecimiento apropiados, que mejoren las condiciones de vida de los monos en situación de cautiverio, emplean elementos sencillos adaptados a esta situación, los cuales no estimulan ni despiertan como debería de ser el comportamiento de los primates.

Palabras clave: Comportamiento natural de primates, enriquecimiento ambiental, tráfico animal en Colombia, centros de conservación animal.

INTRODUCCIÓN

Los decomisos de especímenes de fauna silvestre constituyen una de las medidas de control aplicada por las autoridades ambientales cuando se presenta violación a las normas sobre el manejo de las especies.

En Colombia se realizaron aproximadamente 1.125 decomisos de mamíferos, cifra correspondiente al 27,59% de vida silvestre traficada, donde primates como el Mono Churuco, el Maicero Cariblanco, el Tití Gris, el mono Araña y el mono Aullador, especies pertenecientes a la familia Cebidae y Callitridae son las especies más comercializadas ilegalmente. ¹

Los individuos provenientes de tráfico son resguardados en jaulas y expuestos ante elementos de enriquecimiento; objetos que deben mejorar o mantener la salud física y mental, aumentar la cantidad de comportamientos que realice el animal, incrementar la utilización positiva del espacio de cautiverio y prevenir o reducir la frecuencia de comportamientos anormales. ²

Sin embargo, estos centros no cuentan con sistemas de enriquecimiento que mejoren la calidad de vida del animal, por el contrario, hay un sinnúmero de jaulas deshabitadas, carentes de objetos que incentiven el instinto del primate.

Por lo tanto, esta problemática requiere de un análisis acerca de los comportamientos del mono en estado de cautividad y en estado silvestre, y el análisis de cómo se lleva a cabo el enriquecimiento animal, para establecer la manera en cómo el diseño industrial interviene con el desarrollo de un sistema, que permita ampliar y mejorar el repertorio comportamental de primates en estado de cautiverio, permitiéndole al animal realizar en mayor medida comportamientos naturales que, por su condición se encierro no puede realizar.

¹ REPUBLICA DE COLOMBIA, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, DIRECCION, GENERAL DE ECOSISTEMAS, GRUPO DE BIODIVERSIDAD, estadísticas del uso ilegal de fauna silvestre en Colombia

² http://es.wikipedia.org/wiki/Enriquecimiento_ambiental

FICHA TÉCNICA

PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la naturaleza los animales deben buscar el alimento por su propio medio, escapar de depredadores, defender territorios, construir viviendas. En los zoológicos o centros de conservación animal, se simula el entorno donde el animal suele habitar a través de elementos artificiales, generando que la especie omita la realización de ciertas actividades primordiales para su supervivencia. De este modo, se plantea lo siguiente:

Diseño de un sistema que permita estimular el instinto animal y ampliar el repertorio comportamental natural de primates en estado de cautiverio.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Qué es el enriquecimiento animal?
- ¿Cuáles son las soluciones de enriquecimiento actuales brindadas por los centros de conservación animal?
- ¿Cómo es el Comportamiento natural de los primates en estado silvestre, especialmente el del mono Churuco, el Maicero Cariblanco, el Tití Gris, el Mono Araña y el mono Aullador?
- ¿De qué manera se comportan los primates en estado de cautiverio?
- ¿De qué manera el diseño industrial puede condicionar el comportamiento animal de un primate?
- ¿Cómo la teoría del diseño de entornos puede contribuir ampliando el repertorio comportamental de primates en estado de cautiverio?

HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

Es posible estimular el instinto animal y ampliar el repertorio comportamental de primates en estado de cautiverio, mediante un sistema de diseño industrial que proponga nuevas situaciones o ambientes interesantes, ofreciendo una variedad

de interacciones sociales, que permitirá reducir los niveles de estereotipia y mejorar la calidad de vida del animal.

JUSTIFICACIÓN

El tráfico animal es la extracción y la tenencia ilegal de vida silvestre para la comercialización o domesticación. En Colombia se realizaron aproximadamente 1.125 decomisos de mamíferos, cifra correspondiente al 2759% de vida silvestre traficada, donde primates como el Mono Churuco, el Maicero Cariblanco, el Tití Gris, el Mono Araña y el mono aullador son las especies más comercializadas ilegalmente.

El Ministerio Ambiental realiza operativos incautando los especímenes, quienes se encuentran en condiciones críticas, presentando trastornos físicos y de comportamiento; llevados posteriormente a centros de conservación animal como la Fundación El Refugio, donde Zootecnistas, Biólogos y Veterinarios inician un proceso de recuperación y de adaptación de los animales a este nuevo medio, éstos nunca se reincorporarán a su entorno natural, vivirán en cautiverio para siempre.

El cambio de estado silvestre a cautividad es drástico para los animales ya que al encontrarse en privación de libertad y bajo condiciones controladas por el ser humano para su mantenimiento diario, delimita el desarrollo del comportamiento natural de éstos. La condición de encierro, la monotonía, el espacio delimitado y despoblado produce efectos nocivos para la salud mental y física de los animales, generando estrés, ansiedad o agresión, deteriorando su calidad de vida en general.

Los monos del nuevo mundo como, el Mono Churuco, el Tití gris, el Maicero cariblanco, son primates que perciben en primera instancia el color azul, rojo y verde. Tienen una cola y manos prensiles para desplazarse por la zona y agarrar el alimento. Su peso oscila de 3 a 10 kg y tienen el sentido del olfato muy desarrollado.

Estos animales realizan actividades en estado silvestre para garantizar su supervivencia, actividades que *no pueden* realizar del mismo modo cuando están privados de libertad. Emplean su tiempo para desplazarse por la zona, descansar y alimentarse; la dieta varía dependiendo de la especie, pero en general presentan una tendencia al consumo de fruta, hojas, artrópodos, semillas, nueces, flores y huevos.

El espacio delimitado que alberga las especies y las soluciones actuales brindadas por los centros de atención ambiental para suplir sus necesidades e incentivar su instinto animal, está constituido con elementos sencillos (ramas, sogas, mesas, llantas) adaptados a esta situación, los cuales no estimulan ni despiertan como debería de ser el comportamiento de los primates.

Por eso nace SIMIA, Sistema de Enriquecimiento que amplía el repertorio comportamental de primates en cautiverio. Es la simulación de un ambiente natural para las jaulas de los Centros de conservación animal en Colombia, que estimula el comportamiento de primates en cautiverio, permitiéndole realizar en mayor medida actividades naturales y ser más activo, logrando lo anterior gracias a la creación de oportunidades dinámicas, ambientes interesantes, situaciones de gana-gana para los animales y cuidadores.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL.....

Diseñar un sistema que mejore el repertorio comportamental de primates en estado de cautiverio y mejore su calidad de vida.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

OE1: Analizar el comportamiento del Mono Churuco, el Maicero Cariblanco, el Tití Gris, el Mono Araña y el mono aullador, en estado de cautiverio.

OE2: Estudiar las especies con mayor índice de tráfico en Colombia; Mono Churuco, el Maicero Cariblanco, el Tití Gris, el Mono Araña y el mono aullador, en estado silvestre.

OE3: Estudiar qué elementos hace parte del enriquecimiento ambiental de los centros de conservación.

OE4: Conocer la manera a través de la cual, el comportamiento de un animal se puede condicionar o mejorar a través de la teoría y del diseño industrial.

OE5: Establecer cuál es la brecha actual (similitudes y diferencias) del comportamiento del primate en estado silvestre versus cautiverio.

VIABILIDAD

Para el desarrollo del proyecto, se debe estudiar en profundidad el comportamiento natural los primates con mayor índice de tráfico como el mono churuco, el Maicero Cariblanco, el Tití Gris, el Mono Araña, el mono aullador y compararlo con el adoptado en un entorno de cautiverio, para identificar cuáles actividades la especie está dejando de hacer y cuáles hace actualmente que no debería de realizar, en estado de encierro.

Existen diversas formas a través de las cuales se recolectará la información; adicionalmente de las fuentes encontradas en internet, se realizarán trabajos de campo y pruebas de mercado, en Centros que alberguen la especie estudiada y se realizarán entrevistas a expertos en el tema, zootecnistas-biólogos-veterinarios que sepan acerca del comportamiento del mono churuco, yendo paralelamente de la mano de expertos diseñadores industriales.

Se cuenta con 12 meses para el desarrollo del proyecto, tiempo suficiente y adecuado para que el Ministerio de Ambiente (en primera instancia), considere implementar en las instalaciones de Centros de Atención de Fauna Silvestre la propuesta. Adicionalmente, Empresas comercializadoras de productos de consumo masivo (Carvajal, Colgate, Tecnoquímicas, Pymes) quienes, como parte de su responsabilidad social empresarial quieran impactar social-ambientalmente, comprando el producto (SIMIA) y donándolo a los Centros de Atención de Fauna Silvestre y/o Fundaciones protectoras de fauna silvestre.

METODOLOGÍA.....

Se realizó una investigación cualitativa descriptiva la cual permitió explorar, describir y generar perspectivas teóricas que contribuyeron al tema de investigación. En esta investigación no fue necesario métodos de recolección de datos estandarizados ni completamente predeterminados, este análisis no es estadístico y consiste en entender gracias al trabajo de campo la situación actual y real de las condiciones de cautiverio de primates en cautiverio.

Adicionalmente, se hará uso de artículos científicos que hablen acerca de estudios del comportamiento de primates en estado silvestre, para sustraer la información cuantitativa relevante que contribuya con la justificación del proyecto.

Se abordarán los objetivos específicos de la siguiente manera, empleando las siguientes técnicas:

Objetivo Específico	Técnicas de recolección de información	Muestra	Requerimientos Técnicos
OE1	Observación	Por conveniencia	Guía observación
OE2	Entrevista	A expertos	Guía entrevista
OE3	Observación	Por conveniencia	Guía observación
OE4	Entrevistas	A expertos	Guía entrevista

Gráfico 1. Metodología

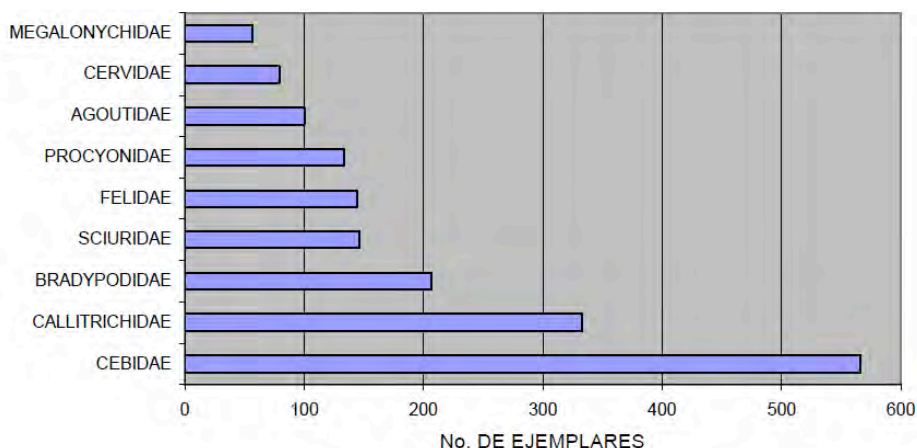
MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 1- AUTORIDADES AMBIENTALES

1.1 CONTROL DE TRÁFICO ANIMAL

Los decomisos de especímenes de fauna silvestre constituyen una de las medidas de control preventivo o de sanción aplicadas por las autoridades ambientales en aquellos casos en los cuales se presenta violación a las normas sobre manejo del recurso.

Esta medida es aplicada en el territorio nacional por las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, por las autoridades ambientales de los grandes centros urbanos, con el apoyo de la Policía Nacional, las Fuerzas Armadas, organismos de seguridad y entidades como la Fiscalía General de la Nación y la DIAN.³



Gráfica 2. Familias de mamíferos afectadas para proveer ejemplares al mercado ilegal

³ REPUBLICA DE COLOMBIA, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, DIRECCION, GENERAL DE ECOSISTEMAS, GRUPO DE BIODIVERSIDAD, estadísticas del uso ilegal de fauna silvestre en Colombia, disponible en: http://www.minambiente.gov.co/documentos/474_estadisticas_trafico.pdf

Las Corporaciones Autónomas Regionales son entes corporativos de carácter público, creados por la ley, integrados por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema, dotados de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargados por la ley de administrar, dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente.

CAPÍTULO 2 - ANIMALES EN CAUTIVIDAD

Se conoce el cautiverio como el estado de privación de libertad de animales no domésticos, en el que están bajo condiciones controladas, el cuidado del ser humano y su mantenimiento diario. Actualmente en los zoológicos, los ambientes no sólo responden a la satisfacción del visitante, sino también a la de los animales que habitan este espacio.

Históricamente, los zoológicos han atravesado un proceso de evolución que los lleva actualmente a pensar en el Bienestar Animal como una prioridad. Los primeros zoológicos fueron creados como entes privados con fines científicos, el estudio de la zoología y el intento de domesticación; luego, debido a la necesidad de suplir los gastos generados, se abren las puertas de los zoológicos al público y toman el uso de shows como atracción de nuevos visitantes bajo técnicas que incluían golpear, quemar y generar miedo a los animales.

Hacia 1900, se creó el Acta de la crueldad de animales salvajes en cautiverio, debido a la controversia que generaba este tipo de espectáculos. Más adelante, se crean exhibiciones animales en pequeñas jaulas y pocas barreras entre el animal y el visitante, sometiendo a los animales a un encierro que les producía la muerte debido al encierro, decaimiento y a la inmovilidad debida a la falta de ejercicio. La forma de capturarlos, el transporte en el cual sobrevivía menos de la mitad de los animales y las malas condiciones de cautiverio en las que vivían aproximadamente 2 años, inducían a una tasa de mortalidad alta con algunas variaciones dependiendo de la especie.

A partir de todas estas erróneas técnicas de cautiverio, comienza a tenerse en cuenta el bienestar y la satisfacción del animal, adaptando los zoológicos a un ambiente más naturalista semejando el estado silvestre. La adquisición de nuevas especies comienza a hacerse a través del intercambio entre zoológicos para de esta manera, minimizar la extracción de la vida silvestre.

Hoy en día, las adaptaciones ambientales de los zoológicos muestran el cautiverio de una forma más aceptada por la gente y adaptada a las leyes. Los ambientes naturalistas diseñados en la actualidad responden en su mayoría a las exigencias de los animales y los visitantes.

El acercamiento a los animales a un ambiente más natural, les permite respuestas conductuales más naturalistas. Estos ambientes son más importantes que la educación ambiental, si tenemos en cuenta que la satisfacción del público está dada por las manifestaciones percibidas en las exhibiciones, percatándolos de la importancia de la conservación de los ambientes naturales, dado que sólo así, podemos conservar a las especies que allí viven.⁴

La abstracción de la realidad silvestre que se quiere plasmar en una exhibición, corresponde parcialmente a esa realidad, lo cual delimita el desarrollo natural de los animales; a pesar de las limitaciones espaciales y la falta de nichos ecológicos en los zoológicos, disponer de unas óptimas condiciones no suelen ser comunes para animales en la vida silvestre, debido a que están expuestos a depredadores, enfermedades, cambios climáticos bruscos y escases de comida. En cautiverio todo es controlado y cada zoológico tiene sus propias medidas de cuidado para sus animales.

El reto para que el encierro no sea restrictivo, monótono y produzca efectos nocivos para la salud mental y física de los animales, radica en la creación de nuevos mecanismos de enriquecimiento ambiental; para lo cual se requiere conocer las necesidades etológicas de los animales y así contribuir al mejoramiento de su calidad de vida.

Los primates son los animales más desarrollados del reino animal, y los neotropicales o primates del nuevo mundo poseen un complejo y sofisticado sistema nervioso central, que responde a los estímulos externos y determinan los rasgos conductuales.

CAPÍTULO 3 - GENERALIDADES DE PRIMATES EN ESTADO SILVESTRE.....

Los platirrinos son primates de tamaño pequeño a mediano, que varían entre una talla de 13,6 cm y un peso de 119 gr, hasta especies que mide entre 46 y 80 cm, con peso de 9,5 a 15 kg dependiendo del sexo.⁵

⁴ EBA Sistema de Enriquecimiento para el bienestar animal para primates del género CEBUS del zoológico de Cali- Proyecto de Grado – Diseño Industrial – Universidad Icesi

⁵ Monos del nuevo mundo: Características de los monos, disponible en: <http://www.monopedia.es/caracteristicas-monos/>

Como características de los primates se pueden mencionar:

- Manos y pies con cinco dedos (o pentadáctilos)
- Pulgar oponible en manos y pies
- Dedos de la mano con capacidad de flexión, divergencia y convergencia.
- Visión a color (azul, verde, rojo).
- Articulaciones del hombro y del codo bien desarrolladas
- Hemisferios cerebrales bien desarrollados.
- Visión binocular (en diferentes grados).

Son muy sociales, conforman grupos liderados por un macho. Poseen un sistema de comunicación muy amplio que incluye tanto vocalizaciones como diversas expresiones faciales y corporales.

3.1 MONO CHURUCO.....

Los Monos lanudos son animales diurnos, arborícolas, robustos y uno de los primates más grandes del nuevo mundo, en peso. La cola es prensil, muscular y gruesa en la base, haciéndose más fina y estrecha en la punta. Poseen extremidades largas, con dedos bien desarrollados, cortos, gruesos y largas uñas puntiagudas. Cuando están en cautiverio, estos animales pueden pesar más de 10kg.⁶

Locomoción: Los Monos lanudos utilizan sus colas prensiles extensamente en la locomoción. Clases de Locomoción características del Mono Churuco:

- Balanceo de brazos, mano sobre mano, entre las ramas
- Caminar sobrelas cuatro extremidades; caminar o correr
- Caminar erguido sobre dos pies
- Suspnsión - colgando o suspendido de un objeto; trepar – saltar



Ilustración 1 Mono churuco

⁶ “Study of 14 platyrrhine species (*cebus*, *saimiri*, *aotus*, *saguinus*, *lagothrix*, *alouatta*, and *ateles*) using 10 DNA microsatellites: gene diversity and bottleneck event analyses with conservation propose”, Ruiz García, M; Castillo, M.I; Alvarez, D.; Gardeazabal, J; Borrero, L.M.; Ramirez, D.M; Carrillo, I; Nassar, F.; Gálvez, H.

Dieta: El mono churuco es principalmente frugívoro pero también consume hojas, semillas, flores e invertebrados que constituyen una parte importante de su dieta.⁷

Frutas: El alimento más consumido son las frutas (el 60% de su dieta es a base de frutas). El color de la fruta consumida de esta subespecie es en su mayoría de color amarillo a naranja (43,4%), pero los frutos marrones (16,9%), verde (16,9%), rojo (15,3%) y púrpura (7,4%) de colores se consumen también. Las frutas maduras y enteras constituyen el 82,5% de la dieta, el 9,8% para las frutas no maduras

Artrópodos (23%): recolectan artrópodos en las hojas verdes (52%), hojas secas (25%), hojas de palma (14%), dentro de las ramas podridas(4%), spider-webs

(2%), troncos (2%), y la superficie de las ramas(2%). Los invertebrados más consumidos por esta especie fueron las termitas y saltamontes. Las arañas y los huevos y las larvas de himenópteros se comían también

Vegetación (17%): Consumo de hojas, tallos, raíces y flores (17%), y otros elementos (tierra del nido, hongos, rana) (1 %).

Organización social

Son animales diurnos y arbóreos pero a menudo bajan a la tierra. Viven en grupos sociales de entre 10 y 70 individuos.

No. of minutes consumed	Species	Family
954	<i>Gustavia hexapetala</i>	Lecithydaceae
715	<i>Spondias venulosa</i>	Anacardiaceae
653	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae
217	<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae
183	<i>Pouroma bicolor</i>	Cecropiaceae
173	<i>Protium cf. crenatum</i>	Burseraceae
172	<i>Inga cf. coruscans</i>	Mimosaseae
153	<i>Ficus perforata</i>	Moraceae
134	<i>Brosimum guianense</i>	Moraceae
131	<i>Garcinia macrophylla</i>	Guttiferae
125	<i>Crepidospermum rhoifolium</i>	Burseraceae
117	<i>Sarcalus brasiliensis</i>	Sapotaceae
99	<i>Doliocarpus dentata</i>	Dilleniaceae
97	<i>Ficus cf. piresiana</i>	Moraceae
92	<i>Protium cf. apiculatum</i>	Burseraceae
90	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	Mimosaseae
83	<i>Inga alba</i>	Mimosaseae
81	<i>Henrietella sp.</i>	Melastomataceae
80	<i>Ficus sphenophylla</i>	Moraceae
67	<i>Jacaratia digitata</i>	Caricaceae

Gráfica 3. Ranking de frutas consumidas por Mono Churuco

⁷ "Study of 14 platyrrhine species (*cebus*, *saimiri*, *aotus*, *saguinus*, *lagothrix*, *alouatta*, and *ateles*) using 10 DNA microsatellites: gene diversity and bottleneck event analyses with conservation propose", Ruiz García, M; Castillo, M.I; Alvarez, D.; Gardeazabal, J; Borrero, L.M.; Ramirez, D.M; Carrillo, I; Nassar, F.; Gálvez, H.

3.2 MAICERO CARIBLANCO

Es un mono de tamaño mediano, que alcanza en peso hasta 3.9 kg (1500 - 4000 gr). Son casi completamente negros, pero tienen cara rosada y pelo blanco en gran parte del frente de su cuerpo, por eso se les llama comúnmente "cariblanco".⁸

En su hábitat natural es muy versátil, adaptándose a varios tipos de bosques y consumiendo muchos tipos de comida que incluyen frutas, diferentes vegetales, invertebrados y pequeños vertebrados. Se ha documentado que esta especie es capaz de recurrir a la creación y uso de herramientas como armas o instrumentos para obtener comida.

Dieta: su principal alimento se compone de frutas e insectos. Se ha reportado que alrededor del 20 % de los alimentos consumidos son de origen animal, 65 % son frutos y un 15 % partes vegetativas. Normalmente este mono busca alimento (hasta un 28 % de su tiempo) en todos los niveles del bosque, así como en el suelo. Los métodos que comúnmente utilizan para obtener comida incluyen pelar la corteza de los árboles, buscar a través de la hojarasca, romper ramas muertas y el uso de piedras como yunques para romper frutos duros.



Ilustración 2. Maicero Cariblanco

Las frutas alcanzan el 67 % de la dieta de los capuchinos. Consume frutas maduras, comprobando su madurez oliéndolas, probándolas y pinchándolas. Los invertebrados que consumen están las garrapatas, arañas, saltamontes, termitas, avispas y escarabajos. Se ha reportado el consumo de aves, huevos de aves, sapos, lagartijas, cangrejos, moluscos y pequeños mamíferos.

Organización social: El tamaño del grupo promedio es de 16 animales. El Maicero Cariblanco es un animal arbóreo y diurno, sin embargo, estos bajan al piso más a menudo que la mayoría de monos del Nuevo Mundo. Estos animales usan una gran variedad de posturas y desplazamiento, tales como: 47% desplazamiento, 28% forrajeo, 14% descanso, 8% acicalamiento grupal y 3% juego.⁹

⁸ *Cebus capucinus* http://es.wikipedia.org/wiki/Cebus_capucinus

⁹ Mono Craiblanco <http://www.datafauna.veterinariosvs.org/tag/mono-cariblanco/>

3.3 TITÍ GRIS

Es la especie de platirrino (monos del Nuevo Mundo) más pequeña, con una talla de 14 a 18 centímetros y una cola larga no prensil, que supera la longitud corporal llegando a 15 o 20 centímetros. Los machos y hembras tienen proporciones similares con un peso promedio de 119 g y una longitud promedio de 13,6 mm ¹⁰

Su pelaje, fino, suave y denso, varía de gris a castaño con algunos tonos amarillos y negros con la parte inferior normalmente naranja variando de rojo a blanco. El pelo largo forma una melena que rodea la cara y la nuca casi en su totalidad ocultando las orejas.



Ilustración 3. Tití gris

Dieta: Son omnívoros, alimentándose desde savia hasta frutos e insectos emitiendo sonidos cada vez que hallan una fuente de alimento.

Abren agujeros característicos en los árboles absorbiendo la savia, goma y látex y regresando días después a nutrirse del mismo orificio¹¹. Los agujeros son de 10 a 20 mm de ancho y de 4 a 18 de profundidad siendo hechos primero hacia la base del árbol.

Organización social: Viven en grupo pequeños, de 3 a 8 individuos con un promedio de 5, presumiblemente familias lideradas por una pareja de adultos, de 0 a 3 sub-adultos, 0 a 2 juveniles y de 0 a 2 infantes, abarcando el dosel arbóreo que marcan y defienden con glándulas odoríferas del pecho y el área suprapúbica pigmentada o no enmarcada por pelaje negro, y con llamados constantes que incluyen sonidos muy agudos especialmente cuando muestran hostilidad. Las especies de árboles de los que se alimentan varían de grupo a grupo independientemente de la disponibilidad y abundancia dentro de cada una de las localidades.

¹⁰ Titi Pigmeo <http://www.damisela.com/zoo/mam/primates/callitrichidae/jacchus/index.htm>

¹¹ Tití gris http://es.wikipedia.org/wiki/Saguinus_leucopus

CAPÍTULO 4 - COMPORTAMIENTO DE PRIMATES EN CAUTIVERIO

4.1 SOLUCIONES ACTUALES EN CENTROS DE CONSERVACIÓN

Se realizó una investigación cualitativa de observación, para analizar el comportamiento del primate en estado de cautiverio, evaluado qué actividades realiza en menor o mayor proporción con respecto a su comportamiento natural y adicionalmente cuáles son las soluciones actuales brindadas por los centros de conservación animal. Para esto, se observó al Tití Gris dos horas en la Fundación el Refugio durante una semana y adicionalmente, se analizó el entorno de cautiverio en las instalaciones del zoológico, evaluando al Mono Churuco.

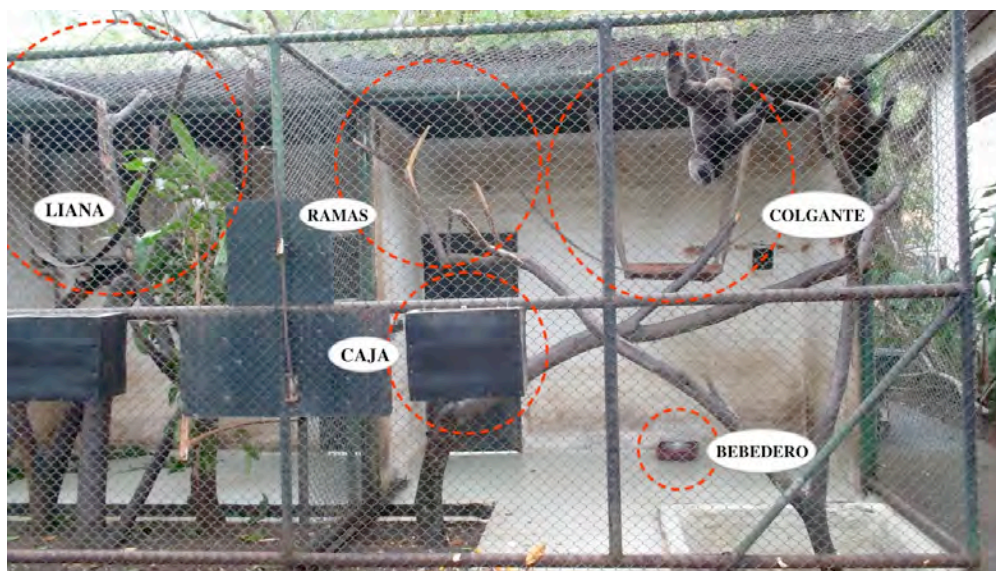


Ilustración 4. Soluciones actuales de enriquecimiento

El trabajo de campo, permitió validar una vez más, que los espacios de cautiverio son lugares reducidos espacialmente, carentes de elementos que estimulen el comportamiento de los animales. Por el contrario, el enriquecimiento empleado generalmente por los centros de conservación, son objetos adecuados a la situación.

Se logró identificar objetos tales como ramas sujetas a las rejas con alambres o en otro caso, la rama yacía desde el suelo. También, lianas fabricadas en manguera de bomberos o llantas colgantes que favorecían la suspensión del animal. En cuanto al alimento, los encargados del mantenimiento lo depositan en una caja de madera o en una guadua cortada transversalmente. Finalmente, un pequeño recipiente y una zona de refugio que favorece la protección los elementos que terminan de constituir el enriquecimiento de las jaulas de conservación animal.

4.2 SIMILITUDES Y DIFERENCIAS DEL ESTADO SILVESTRE VS CAUTIVERIO.....

El trabajo de campo, permitió también establecer la medida cualitativa de las actividades que los primates realizan en estado de cautiverio y contrastarlas con el estado silvestre. Para esto, se enlistan las actividades realizadas en estado silvestre y se ponderan con alto-medio-bajo. Se mostrará un paralelo que contrasta la información de investigación recolectada a través de diversas fuentes versus la documentación obtenida a través del método de observación y entrevista a expertos. Se establecerán similitudes y diferencias entre la condición silvestre y en cautiverio para establecer la manera en cómo a través del diseño industrial, esa brecha existente en el repertorio comportamental se puede mejorar.

La siguiente gráfica califica las actividades en estado silvestre y cautiverio.

Actividades	Silvestre	Cautiverio
Movimiento (24%) -----	Alto -----	Medio** Alto
Descanso (36%) -----	Alto -----	Bajo*
Alimentación (36%) -----	Alto -----	Bajo
Otras actividades (4%) -----	Alto -----	

Gráfica 4. Actividades estado silvestre/cautiverio

*: Actividad catalogada como baja porque el animal no se ve en la necesidad de buscar su propio alimento, este es entregado directamente a determinados momentos del día.

** : Se observó que el desplazamiento de la especie es medio, pero no por las distancias que abarque, sino porque emite movimientos constantes y repetitivos.

Alimentación	Silvestre	Cautiverio
Frutas (60%)	Alto	Alto*
Artrópodos (23%)	Alto	Bajo**
Vegetación (17%)	Alto	Bajo
Otros	Alto	Bajo***

Gráfica 5. Alimentación estado silvestre/cautiverio

El animal no se esfuerza por obtener el alimento, éste está dispuesto de manera abierta y fácil.

*: Se observó que en gran porcentaje las frutas hacen parte de la dieta de los monos, especialmente de tendencia madura y colores de gama cálidos, sin embargo no están enteras sino que vienen partidas de una vez.

** : Durante el proceso de observación, no se identificó que a los monos se les incluyeran artrópodos como grillos en su hábitat considerando además que el hábitat carece de arbustos frondosos, palos podridos (elementos naturales permanentes) en los cuales los cuidadores pudieran esconderlos para que los monos se vieran en la obligación de buscar su propio alimento.

***: Los monos tienden a consumir semillas u otros alimentos cuando hay escases de frutas (especialmente en épocas de lluvia) son considerados como uno de los principales esparcidores de semillas en el ecosistema; por un lado, observamos que la dieta no incluye el consumo de semillas y por otro lado, no se da la dispersión de semillas porque el lugar es despoblado y limitado espacialmente.

Otras actividades	Silvestre	Cautiverio
Marcar territorio	Alto	Bajo*
Interacción social	Alto	Bajo**
Otros	Alto	Baio***

Gráfica 6. Otras actividades estado silvestre/cautiverio

*: Marcar el territorio es un comportamiento natural que evidentemente en estado silvestre se da, sin embargo, los primates en cautiverio permanecen máximo entre

3-4 individuos por jaula o muchas veces sólo, por lo tanto, la necesidad de marcar el territorio no es evidente.

** : los monos son seres sociales, quienes conviven mínimo con 10 individuos; en estado de cautiverio la interacción social que se da entre las especies es limitada, considerando que el promedio de primates por jaula es de 3 a 4.

*** : realizar otras actividades como comer goma de árbol se da diariamente en el estado silvestre, pero en cautiverio no, ya que hay carencia de árboles en el entorno.

CAPÍTULO 5 - ENRIQUECIMIENTO ANIMAL

5.1 ¿QUÉ ES EL ENRIQUECIMIENTO ANIMAL?.....

Un ambiente enriquecido se define como aquello permite a los animales llevar a cabo sus comportamientos naturales, ser más activos y aumentar el control de estos sobre su entorno. Ayuda a satisfacer las necesidades físicas y psicológicas de los animales y les permite tomar decisiones. Por lo tanto, el enriquecimiento animal crea una situación de ganar-ganar-ganar para los animales, los visitantes y cuidadores. Puede venir en muchas formas: alterando el ambiente físico del animal, la modificación de cuidado de los animales, la creación de agrupaciones sociales y el aumento de la estimulación sensorial.¹²

En la naturaleza, los animales deben encontrar alimento, defender los territorios, escapar de los depredadores y construir casas. En los zoológicos, la mayoría de las necesidades de los animales son proporcionadas por los cuidadores, razón por la cual otros métodos de estimulación física y mental deben ser proporcionados para fomentar los comportamientos naturales. En la medida de lo posible, el entorno de un zoológico está diseñado para imitar el medio ambiente natural de un animal.

Enriquecer el ambiente de un animal se da en muchas formas, incluyendo la alteración del medio físico, la modificación del cuidado de los animales, la creación de agrupaciones sociales y el aumento de la estimulación sensorial. Es posible que haya visto nuestros osos jugando con pelotas y los monos que juegan con cajas de plástico. Estos son ejemplos de la adición de "mobiliario" para que un animal juegue.

¹² ¿Qué es el enriquecimiento ambiental?, disponible en: <http://www.enriquecimientoambiental.com/que-es-enriquecimiento-ambiental.html>

Ejemplos de enriquecimiento de animales

- ✓ Proporcionando plantas vivas y artificiales para dar sombra y barreras.
- ✓ La creación de dimensiones verticales con árboles, cuerdas o trabajos roca para aumentar y mejorar su hábitat.
- ✓ Usando un alimentador de rompecabezas que ofrecen un método difícil y requiere mucho tiempo para la obtención de alimentos.
- ✓ Albergar una variedad de animales compatibles desde el mismo hábitat juntos.
- ✓ Usar olores (especies, alimentos, animales, estiércol-señuelo) en torno a una exposición.
- ✓ Simulación o uso de elementos reales de presa en depredador exhibe fomentar comportamientos de caza.

5.2 CLASES DE ENRIQUECIMIENTO ANIMAL

Existen cinco tipos de enriquecimientos diferentes que se pueden aplicar a las especies animales, según Zoo de Barcelona: ¹³

Social: Implica cambios en la dinámica social de los individuos con el objetivo de potenciar las capacidades comunicativas de unos animales con otros. Hay dos tipos de enriquecimiento social descritos a continuación:

Ocupacional: Consiste en la introducción de objetos que pueden ser de naturaleza muy diversa con el objetivo de potenciar las capacidades físicas y psicológicas de los animales. Como ejemplo de este tipo de enriquecimiento se ha diseñado un espejo que se coloca de forma temporal en las instalaciones de las dos especies de mamíferos marinos: Delfín mular y León marino de California con el objetivo de estudiar si los animales reconocen su imagen en el espejo.



Ilustración 5. Enriquecimiento ocupacional

Sensorial: Participa en el desarrollo de las capacidades visuales, auditivas, olfativas, táctiles y gustativas de los animales. Por ejemplo, con el objetivo de potenciar el desarrollo del extraordinario sentido del olfato que tienen los osos pardos, su cuidador esparce por las instalaciones diferentes especias (pimienta de diferentes tipos, canela, orégano, etc.), excrementos de diferentes herbívoros del

¹³ ¿CÓMO ESTIMULAMOS LAS MENTES DE LOS ANIMALES EN EL ZOO DE BARCELONA?
http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/232/2/11_zoo_dptinvestigaciozoo_CAST.pdf

mismo Zoo, así como la introducción de mobiliario que hace tiempo formaba parte del de otras instalaciones.

Nutricional: Implica cambios en la dieta, tanto a nivel de innovar con el tipo de alimento como a nivel de la presentación del mismo. Este tipo de enriquecimiento es el que se hace con más frecuencia con los animales del Zoo.

Por ejemplo, en los suricatos se produce una variación en la presentación de su dieta de gusanos de harina. Estos cambios van desde la introducción del alimento dentro de una bola transparente o en un tubo de PVC agujerado o su presentación en bloques de hielo. En la nutria, al igual que en la especie anterior, se producen cambios en la presentación de su dieta diaria de frutas, desde su inserción en un tronco con agujeros, dentro de un flotador o como un tipo de presa viva.



Ilustración 6. Enriquecimiento nutricional

Físicos: Son cambios relacionados con su emplazamiento, ya sea a nivel de instalación en general o en el mobiliario presente. Como ejemplo de este tipo de enriquecimiento, los Chimpancés del Zoo disfrutaban con nuevo mobiliario, como los troncos en posición vertical con corteza de árbol a los pies y un termitero que tiene como objetivo principal que los chimpancés fabriquen la herramienta idónea, a partir de las ramas que les son facilitadas por los cuidadores, para introducirla y extraer las golosinas por los agujeros que tiene este nuevo elemento.

5.3 PROBLEMAS CON LOS AMBIENTES DE CAUTIVERIO Y LA NECESIDAD DE ENRIQUECIMIENTO

Hay cuatro fuentes principales que causan problemas de comportamiento de los animales en cautiverio.¹⁴

- La falta de seguridad de un animal puede sentir si su entorno no le proporcione un refugio a salvo de las tensiones causadas por el cautiverio, como la atención humana constante.
- Problemas de comportamiento debido a que el recinto es demasiado simplista para el individuo, que puede resultar en una falta de especies específicas de

¹⁴ EBA Sistema de Enriquecimiento para el bienestar animal para primates del género CEBUS del zoológico de Cali- Proyecto de Grado – Diseño Industrial – Universidad Icesi

comportamientos que se exhiben. Los ambientes que alojan animales deben estimular este tipo de comportamientos. Los animales pueden convertirse en letargo si su entorno no los estimula.

-La falta de control de un individuo que puede tener sobre su entorno, dentro de su recinto, es la tercera fuente que contribuye a los problemas de conducta. La teoría propuesta es que los comportamientos estereotipados y la apatía pueden surgir si un individuo es colocado en un ambiente donde no se reducen las oportunidades de logro.

-La falta significativa de la variabilidad en el día a día de la vida del individuo. Tal falta puede ocurrir incluso si el recinto ha sido diseñado para ser estimulante y proporcionar a la persona con un cierto grado de control. La habituación al enriquecimiento puede ocurrir si no es frecuentemente alterado.

CAPÍTULO 6 - PVC ESPUMADO

Las láminas de Policloruro de vinilo espumado están fabricadas por extrusión, son rígidas pero su peso es ligero y su resistencia al impacto es alta¹⁵. Es un material resistente a una amplia variedad de agentes químicos y es auto-extinguible. Es fácil de manipular y a la vez resistente y flexible.¹⁶ El PVC espumado estándar puede encontrarse con el acabado en superficie brillante en color blanco y con el acabado en superficie mate en color blanco, negro, gris, rojo, verde amarillo y azul. Es posible elaborar cualquier tipo de pieza cortada, encolada, curvada, roscada, termoformada, moldeada, doblada, torneada o mecanizada con CNC, entre otras.

Características: Las planchas de PVC espumado rentabilizan su bajo coste gracias a su fácil manipulación, que no requiere métodos o herramientas específicas para desempeñarla con plena efectividad.¹⁷

- No es tóxico
- Práctico y muy ligero
- Aislante del calor y el ruido, absorbe vibraciones
- Reciclable
- Difícilmente inflamable
- Ideal para exteriores
- Baja absorción de agua

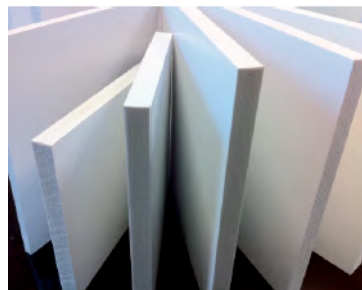


Ilustración 7. PVC espumado

¹⁵ PVC espumado http://www.pvcespumado.com/pvc_espumado/PVC_espumado.html

¹⁶ PVC espumado <http://www.plasticosferplast.com/producto-pvcespumado-9.html>

¹⁷ PVC espumado http://www.arteplastica.es/pdf/PVC_espumado.pdf

RESULTADOS

El proceso de investigación, el trabajo de campo y el análisis de la información, permitió establecer los siguientes aspectos:

- E tráfico de fauna silvestre en Colombia muestra una tendencia creciente, contrastado con la oferta de lugares disponibles para acoger a aquellos animales incautados, por lo tanto, es indispensable maximizar y aprovechar el espacio disponible. El diseño propuesto deberá adaptarse a todas las jaulas de los centros de conservación animal y permitir la maximización del espacio.
- Las características de los primates del nuevo mundo varían dependiendo de la especie, sin embargo existen aspectos (formas de alimentación comportamiento social, actividades) en común que permiten desarrollar un diseño que supla las necesidades de cautiverio de todas las especies.
- Los elementos de enriquecimiento empleados en los centros de conservación son escasos y no estimulan el comportamiento ni mejoran la calidad de vida de los primates.
- Hay una brecha significativa entre las actividades que realizan los animales en estado de cautiverio versus las realizadas bajo espacio limitado. Esa diferencia se pretende disminuir con el sistema de enriquecimiento propuesto.
- La teoría y clases de enriquecimiento, son una guía indispensable que permite el desarrollo de una solución eficiente.

DISCUSIÓN Y MARCO CONCEPTUAL

HIPÓTESIS DE DISEÑO

Ampliar el repertorio comportamental de primates en estado de cautiverio, a través de un sistema que proponga situaciones activas, que le permita al animal realizar actividades que debería hacer en estado silvestre, pero que no las hace dada su condición de cautiverio; mejorando en última instancia la calidad de vida del animal y de quienes interactúan con ellos.

PROMESA DE VALOR.....

La simulación de un ambiente natural, ubicado en las jaulas de los centros de conservación animal en Colombia, donde el primate es el agente de cambio del entorno; estimula el comportamiento natural de primates en cautiverio, permitiéndole realizar en mayor medida actividades naturales y ser más activo. Lo

anterior se logra creando oportunidades dinámicas, ambientes interesantes, situaciones de gana-gana para los animales y cuidadores.

DETERMINANTES.....

- Las formas de enriquecimiento animal¹⁸
- Comportamiento de primates en estado silvestre¹⁹
- Comportamiento de primates en cautiverio²⁰
- Las características de las jaulas y las soluciones actuales de enriquecimiento empleadas²¹

REQUERIMIENTOS

REQUERIMIENTOS DE USO

- Debe permitirle al animal incentivar su comportamiento animal, realizando en mayor medida actividades como alimentarse, marcar territorio, desplazarse, escalar, saltar.
- El sistema debe permitirle al animal tener control de la situación–debe procurar evitar sentirse frustrado, de no poder efectuar alguna actividad propuesta-.
- El armado en el interior de la jaula y las múltiples configuraciones deben poder efectuarse en cortos y fáciles pasos.

REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN.....

Sistema dinámico y desarticulable que requiere de ensambles no permanentes y mecanismos de ajuste para garantizar por un lado, el práctico armado-desarmado del sistema, una amplia interacción social por parte del animal, configurabilidad y modularidad de las partes, y resistencia; por otro lado el debido ajuste del sistema a la diferente naturaleza de la reja de la jaula.

Uniones no permanentes

Modulares – tensión
Tornillos-tuercas
Remaches-pasadores

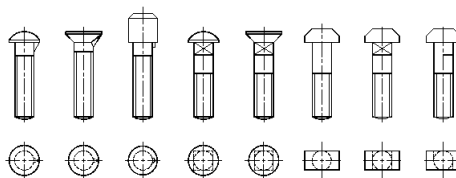


Ilustración 8. Mecanismos de sujeción

¹⁸ Marco teórico pág. 26

¹⁹ Marco teórico pág. 16

²⁰ Marco teórico pág. 17

²¹ Marco teórico pág. 22

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

- Evitar exponer al animal a riesgos cuando interactúa con el objeto, evitar aristas marcadas o elementos corto-punzantes que puedan herir al animal.
- La solución de diseño debe implementarse en un ambiente adecuado para garantizar su funcionalidad óptima. El sistema propuesto debe permitirle a la especie escoger entre diversas opciones.
- Debe favorecer al medio ambiente evitando la contaminación, generación de residuos dañinos y beneficiar a la conservación de la especie.
- La solución de diseño debe producirse a nivel industrial, bajo las condiciones actuales de manufactura del mercado. Los materiales sugeridos anteriormente para el desarrollo del proyecto no deben presentar limitaciones de manipulación ni de accesibilidad a estos.

Dimensión: Considerar las dimensiones espaciales promedio del lugar (5x4x3) como requerimiento de diseño. El tamaño promedio del objeto será aproximadamente de 70 x 70 centímetros. Evitar la utilización de piezas sueltas de tamaño inferior a 10 cm para evitar que el animal la pueda ingerir alguna pieza, en caso tal de ser empleadas, buscar la manera de sujetarlas para evitar dicha situación.

Materiales: Materiales inocuos, impermeables, de características duraderas y resistentes al impacto; PVC espumado²²

Peso: La ligereza del material y diseño de las piezas permite que el sistema sea un conjunto de elementos livianos, fácilmente transportables y ensamblables. El peso promedio oscila entre los 8-10 kg.

REQUERIMIENTOS ESTÉTICOS

Forma: Formas modulares y versátiles que permiten diferentes configuraciones y contribuyen con el enriquecimiento físico, es decir ayudan a combatir la habituación del entorno de cautiverio gracias a la variación en la acomodación de las piezas. Adicionalmente, la forma modular facilita el transporte y almacenamiento de las piezas.



Ilustración 9. Forma modular

²² Marco teórico PVC espumado pág.

La forma debe permitir una fácil limpieza, valiéndose de dispersión de agua y frotación de superficies con ausencia de jabón.



Ilustración 10. Colores

Color: se emplearán colores percibidos por los primates en primera instancia, el verde, azul, rojo, amarillo.

Tendencia: La abstracción de la naturaleza, es decir, representación visual de la naturaleza de manera geométrica.

REQUERIMIENTOS LEGALES

- Declaración Universal de los Derechos del Animal. Proclamada el 15 de octubre de 1978 y aprobada por la UNESCO y la ONU.
- Legislaciones establecidas por los Centros de Atención de Fauna Silvestre

CONCEPTO

“El primate como agente de cambio del entorno”; la realización de una actividad será consecuencia de otra.

PROCESO DE PROPUESTA

PROPUESTA

Definición: Sistema de enriquecimiento animal que apunta al mejoramiento de la calidad de vida del primate en cautiverio, logrando lo anterior ya que:

- Demanda un mayor esfuerzo al animal para acceder al alimento.
- Provee estimulación sensorial–marcar territorio.
- Estimula su instinto de interacción social-enriquecimiento ocupacional
- Genera superficies en espacios despoblados.
- Le permite al mono alimentarse y desplazarse por el lugar escalando, caminando en cuatro patas, saltando y colgándose de la cola.
- Estimula el uso de sus extremidades superiores (largas uñas-dedos ágiles) para obtener comida.

Por otro lado, otras funciones del producto son:

- Independencia funcional de las partes que componen al sistema, para permitir la adaptabilidad éstas piezas a cualquier entorno habitado por las

diferentes especies de primates y a las variaciones de las dimensiones de las jaulas; manteniendo a su vez la estética y relación con los otros componentes (una misma estética – familia de objetos).

- Facilitar el armado-desarmado de las partes, generando las configuraciones deseadas, gracias al diseño de Displays y al uso de normas ergonómicas.
- El sistema está compuesto por el Módulo de Interacción social, el Módulo de Alimentación y el Módulo de Marcar territorio.

Valor agregado: SIMIA es el único sistema de enriquecimiento que le permite al primate ser el agente de cambio del entorno, y es el único generador de superficies en espacios despoblados del mercado, que reta al primate, exigiéndole un esfuerzo de su parte para que busque su alimento, proporcionando además un enriquecimiento sensorial y social. Dotado de características tales como: Configurabilidad, adaptabilidad, versatilidad, resistencia.

Beneficios: Mejoramiento de la calidad de vida del animal, disminuyendo el nivel de estrés o estereotipia.

- Permite al animal control sobre su vida, dándole opciones de elección (en términos de alimentación), evitando que se sienta frustrado.
- Permite la configuración de las partes como la persona lo desee, para brindar dinamismo en el ambiente, rompiendo con la rutina y sedentarismo.
- Reducción propagación de bacterias o posible contaminación del alimento generada por animales ajenos al entorno.

Composición: el sistema está integrado por:

- Módulo de alimentación
- Módulo de estimulación sensorial
- Módulo de ocupacional

SIMIA

MODULO DE ALIMENTACIÓN

Pieza modular contenedora de alimento que permite múltiples configuraciones, las cuales responden al número de primates por jaula y al tamaño de ésta. Su interior será abastecido con alimento, el cual deberá ser extraído por el primate a través de los perfiles laterales, guiándose por el olfato

MÓDULO INTERACCIÓN SOCIAL

Módulo multi-funcional que permite por una parte, la estimulación social del primate ya que al verse reflejado sobre una superficie reflectante, el primate se siente acompañado. Por otro lado, tendrá acceso al consumo de goma natural, la cual saldrá del recipiente contenedor gracias a la fuerza de gravedad. Proporcionará enriquecimiento olfativo al permitir el cultivo de plantas olfativas -orégano, tomillo-en la parte superior.

MÓDULO ESTIMULACIÓN SENSORIAL

Pieza que demanda esfuerzo al animal para descansar sobre estas superficies, esfuerzo equivalente al que realizan cuando se desplazan en las ramas de la naturaleza. Módulo contenedor de heces de primate, el cual motiva al animal a marcar el territorio, gracias al olor liberado producto del balanceo o interacción del animal con el objeto. Por otra parte, facilita el cultivo de vegetación.

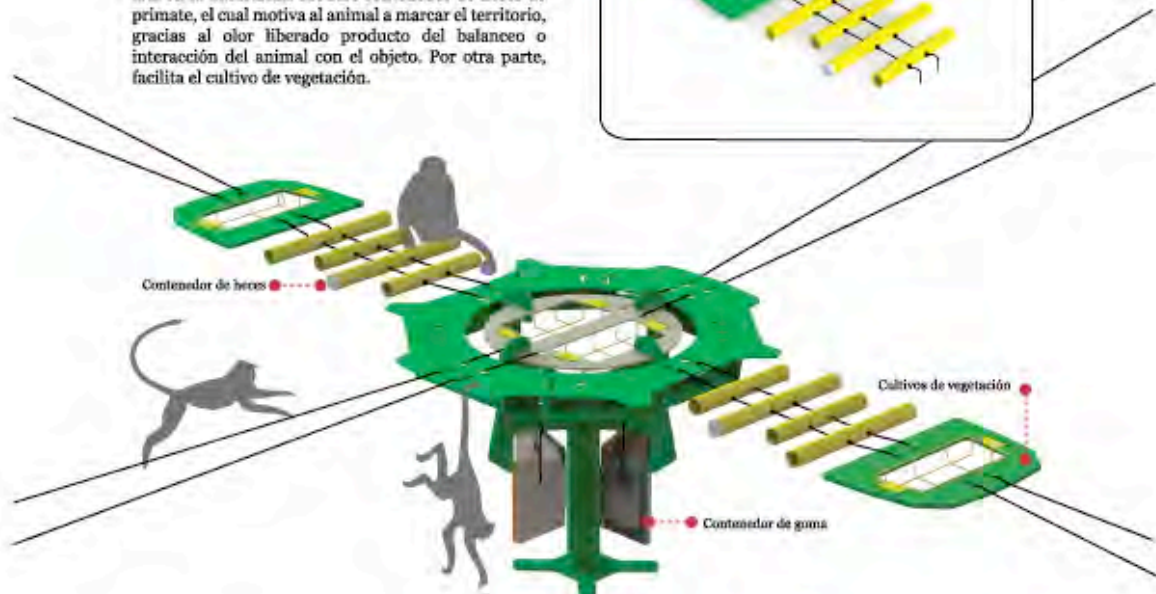


Ilustración 11. SIMIA + Componentes

DETALLES DE PRODUCCIÓN

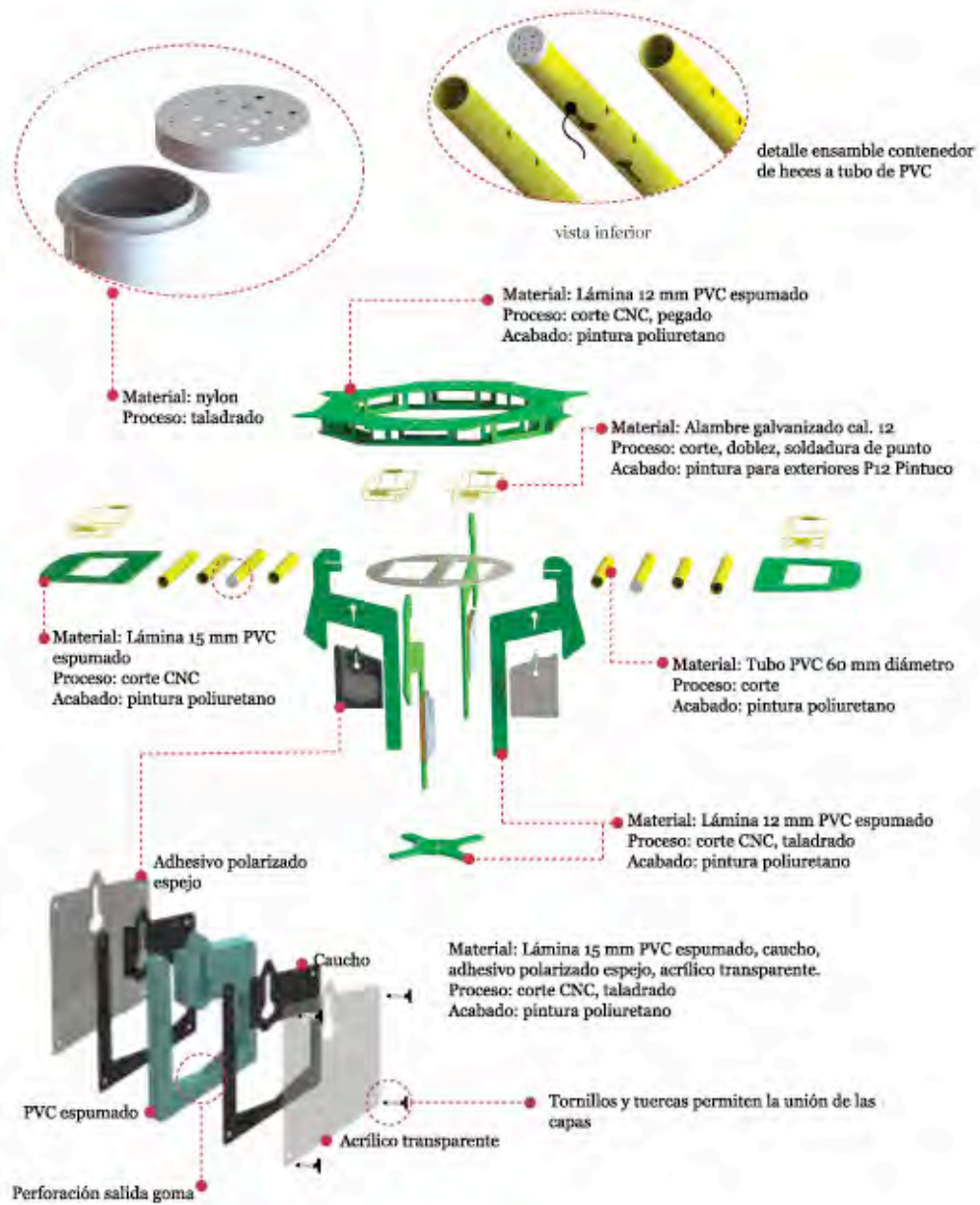


Ilustración 12. Detalles

ENSAMBLE

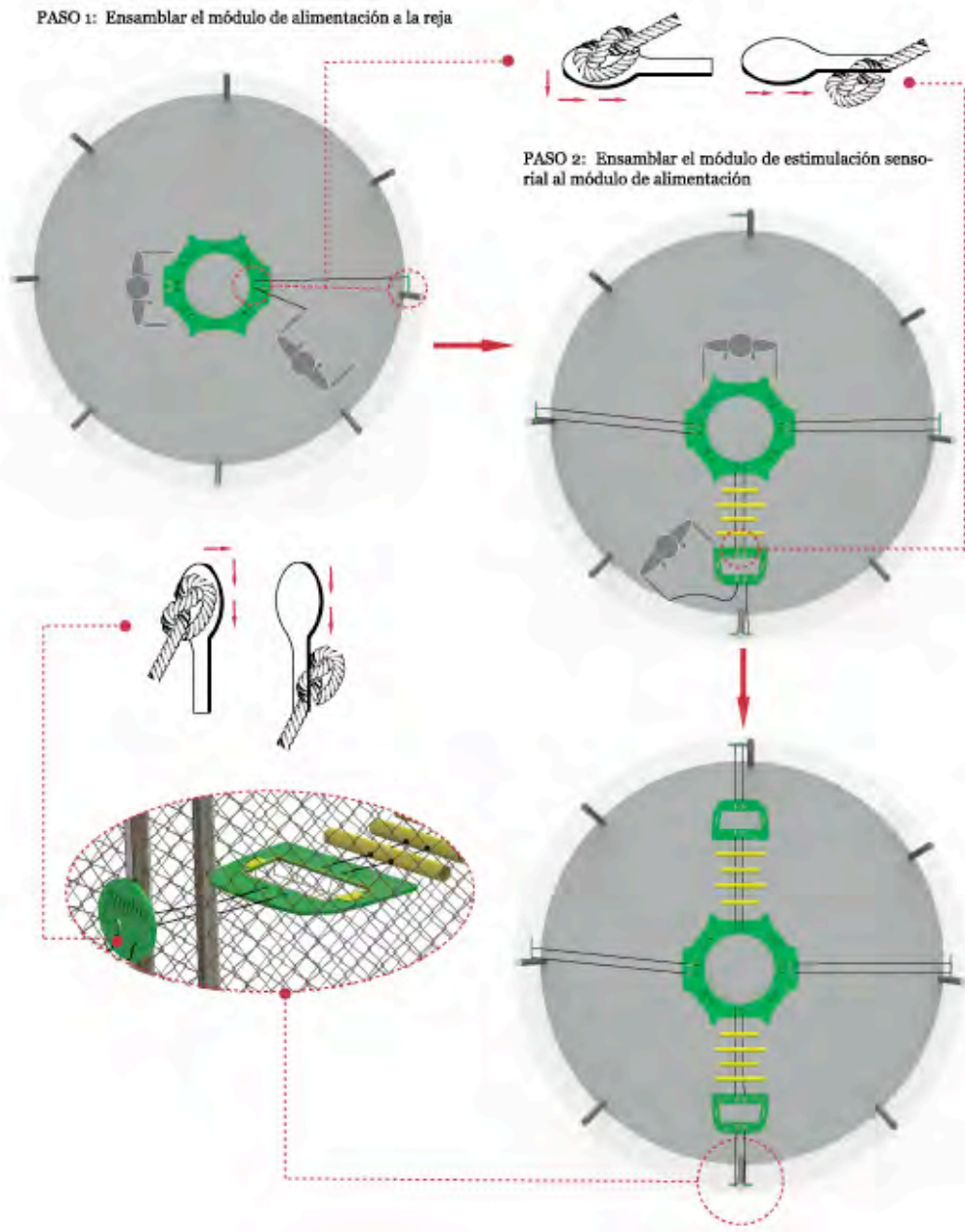
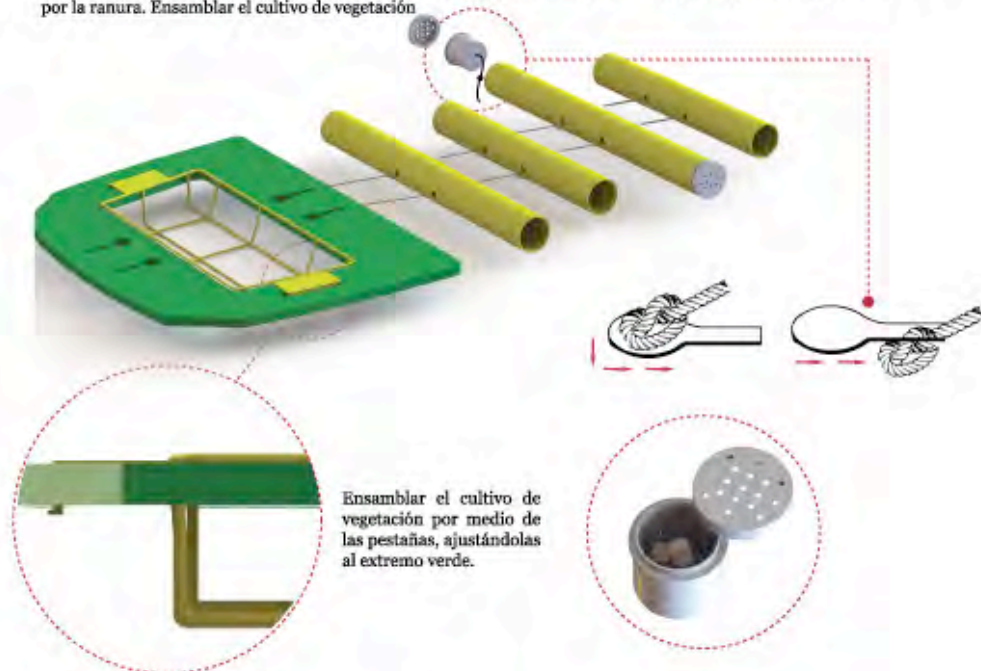


Ilustración 13. Ensamble

PASO 3: Almacenar las heces de primate en el contenedor y ensamblar éste al tubo de PVC deslizando el nudo por la ranura. Ensamblar el cultivo de vegetación



PASO 4: Ensamblar el módulo de interacción social

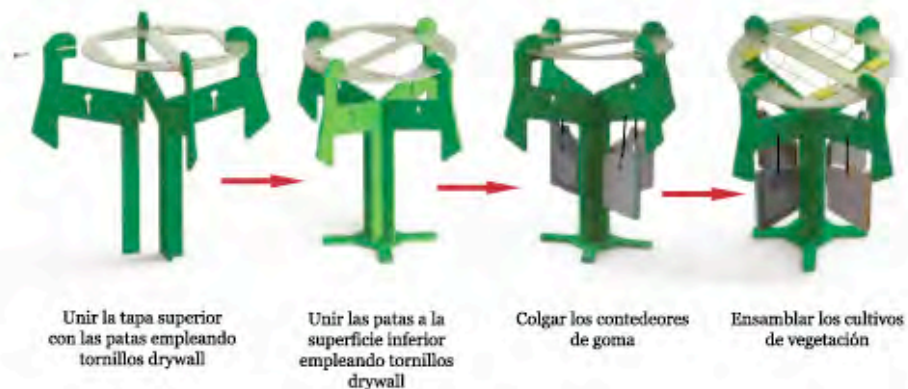


Ilustración 14. Ensamble

CONTEXTO

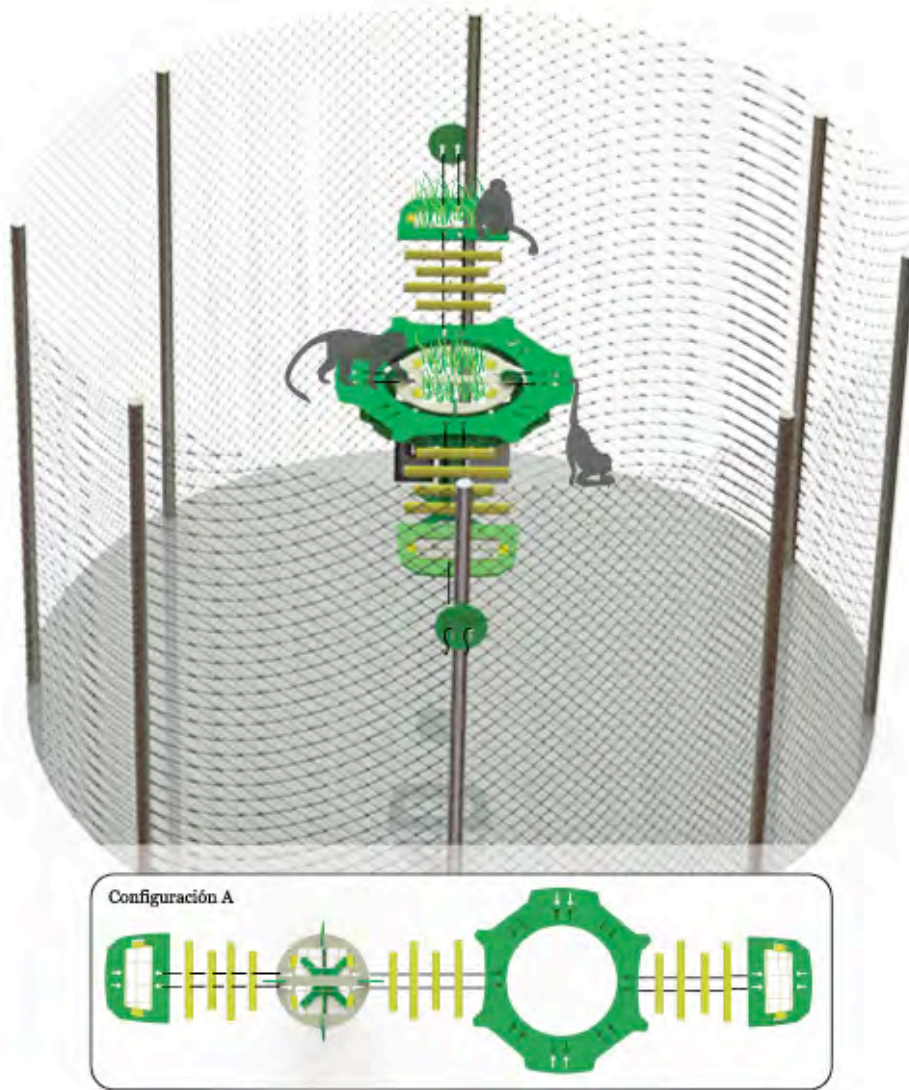
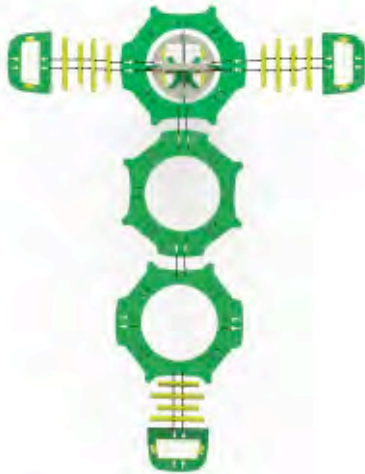


Ilustración 15. Contexto

CONFIGURACIONES

Dependiendo del número de primates, las necesidades específicas de cada especie y la dimensión de la jaula, la modularidad de las partes permite un sinnúmero de configuraciones diferentes que contribuyen a combatir la monotonía y el sedentarismo que generalmente se presenta en el interior del recinto, de esta manera se muestran 5 formas de emplear el sistema (vista superior).

Configuración B



Configuración C



Configuración D



Configuración E

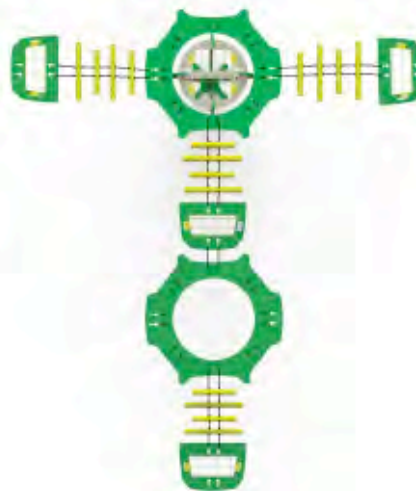
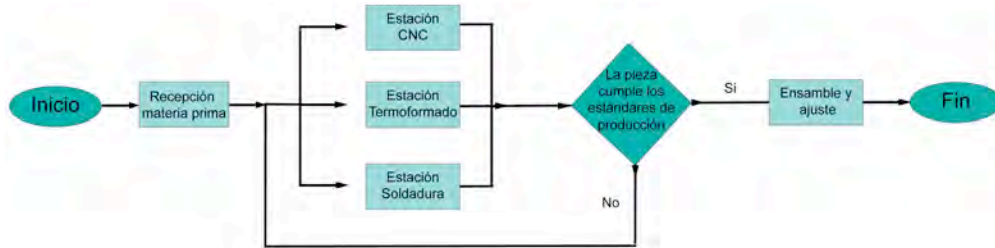


Ilustración 16. Configuraciones

DISTRIBUCIÓN DE PLANTA Y DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS

El siguiente esquema muestra los pasos o secuencia que permiten la fabricación del sistema planteado, facilitando la entrada, salida y ubicación de los materiales, procesos, productos y personas; adicionalmente, el diagrama de flujo evita la creación de cuellos de botella y elimina los movimientos o pasos repetitivos innecesarios. La comprensión del proceso se da a través de la próxima representación gráfica:



Gráfica 10. Diagrama de flujo

Pensando en la distribución de planta, se ha decidido fijar un tipo de acomodación por procesos productivos, esto responde a la naturaleza de producción no masiva del producto. En la siguiente imagen se mostrará las estaciones de trabajo (estación de corte CNC, estación de termoformado, estación de soldadura, estación de ensamble) y la disposición de la maquinaria, adicionalmente se dispone de un área de almacenamiento y sistemas de transporte que facilitan el desplazamiento de la materia prima hacia las estaciones. La distribución de planta planteada pretende asegurar la fluidez del flujo de trabajo utilizando el espacio eficientemente, los materiales necesarios, personal e información a través del sistema productivo.



Ilustración 17. Distribución de planta

BALANCEO DE LÍNEA

Este método como herramienta de control en la producción, se enfocará en la línea de ensamble de la siguiente manera. Se realizó una lista de las actividades desempeñadas en el interior de la planta y se estipuló un tiempo promedio respecto a cada actividad. Posteriormente, se repartieron las labores por cada estación y se calculó el tiempo-producción máximo-mínima por ciclo.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	TIEMPO (seg)	TIEMPO (min)
A	Armar Módulo de Alimentación	84	1,4
B	Armar Módulo de Interacción Social	64	1,1
C	Armar Módulo de Marcar territorio (X2)	100	1,7
D	Unir Módulo de Alimentación + Módulo de Interacción Social + Módulo marcar territorio	20	0,3
E	Ajustar	20	0,3
	TOTAL	288	4,8

Gráfica 11. Balanceo de línea

Estimando que el tiempo máximo de ciclo es de 4,8 minutos y el tiempo mínimo de ciclo es de 1,1 segundos, se establece una producción máxima de 328 unidades y una producción mínima de 73 unidades ensambladas. Con los tiempos estimados, se estableció 4 estaciones requeridas para el armado del sistema, calculado de la siguiente manera y representado en el árbol de precedentes.

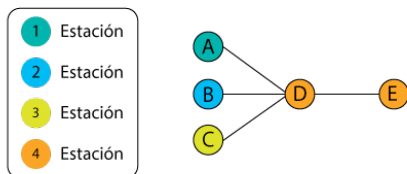


Ilustración 18. Árbol de precedentes

ESTACIÓN	LABOR	TIEMPO (min)	TIEMPO PERDIDO
1	A	1,4	0,3
2	B	1,1	0,0
3	C	1,7	0,0
4	D - E	0,3	0,0

Gráfica 12. Asignación actividades-estaciones

IMPACTO AMBIENTAL

El propósito del análisis de impacto ambiental de SIMIA es mejorar el sistema de toma de decisiones, para encaminar el proyecto por una corriente ambiental y socialmente sostenible, a través del estudio de los siguientes temas:

Análisis de Contexto de uso

El lugar donde se instalará y usará el producto, es generalmente un espacio de cautiverio espacialmente delimitado, de dimensiones promedio de 3 x 3 x 4

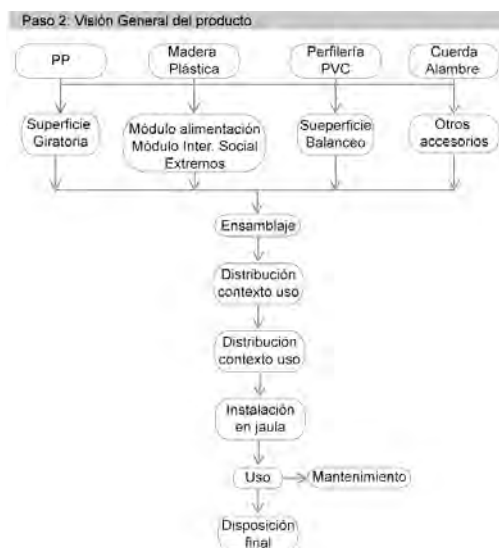
metros. Las paredes tienen recubrimiento en malla metálica estándar y emplean elementos artesanales como llantas de carro, mangueras de bombero, mesas o cajas para facilitar la disposición del alimento y “enriquecer” el lugar.

Paso 1: Contexto de Uso	
Para qué debería ser usado el producto	Para ampliar el repertorio comportamental de primates provenientes de tráfico
Qué necesidad suplente el producto	Ausencia de un sistema de enriquecimiento que mejore significativamente la calidad del animal en cautiverio.
Qué hace el producto	Incentiva el comportamiento natural de primates en cautiverio
Quién lo usa	Primates provenientes de tráfico animal y el personal-operario que favorece el armado y mantenimiento del sistema.
Por cuánto tiempo	Generalmente en las mañanas, considerando que es su pico máximo de actividad, aproximadamente dos horas.
Con qué frecuencia	La frecuencia es variable ya que depende de la condición en la cual se encuentre el animal. El sistema puede usarse todo el tiempo, pero el primate puede exponerse a algunos subsistemas por periodos de tiempo más corto.
En qué lugar del mundo	En zoológicos, Fundaciones o Centros de Conservación de fauna silvestre en Colombia.

Gráfica 13. Contexto de uso

Visión general del producto (esquema de partes = procesos y materiales)

El siguiente esquema representa la visión general del producto, abarcando temas de manera secuencial como las partes, los materiales, el proceso de ensamble de SIMIA, entre otros.



Gráfica 14. Visión general del producto

Perfil Ambiental del Producto

La siguiente matriz muestra los materiales, energía, residuos y procesos requeridos de manera unitaria durante el ciclo de vida del producto.

MATRIZ MET SIMIA																		
LIFE CYCLE STAGE	Material	Q	Unit	Energy	Q	Unit	Toxicity	Q	Unit	Processes	Q	Unit						
Materia prima	Madera plástica	7	kg	Energía	5	Kwh	Dioxido de carbono, amoniaco, gas cloro, etileno, hidrocarburos volátiles (estireno, tolueno)	MJ	Transporte materia prima a fábrica	10	tkm							
	PVC	3	kg															
	PP	2	kg															
Manufactura	Pegamento	1	Kg	Electricity	3	KWh	Desechos sólidos corte	1,2	Kg	Corte CNC	2	m2						
	Pintura	1	Kg										Desechos sólidos soldadura	0,3	Kg	Soldadura	1	m2
													Desechos Termoformado	0,8	Kg	Termoformado	1	m2
Ensamble	Otros componentes	0,4	Kg				Emisión de CO2		MJ	Transporte		tkm						
Uso y mantenimiento	Alambre acero	4	Kg				Desecho Alambre acero	0,5	Kg									
	PP	1	Kg				Desecho PP	0,5	Kg									
Final ciclo de vida										Reciclaje plástico	4	m3						
										Reciclaje acero	3	m3						

Gráfica 15. Matriz MET

Cuantificación del Impacto ambiental

El análisis anterior muestra que el impacto neto del proyecto está representado en 4684,83 mPt. Remítase al Anexo tabla Cuantificación del impacto ambiental para más detalle.

SIMIA					
ENVIRONMENTAL IMPACT OF SIMIA					
Source	mPt	mPt	mPt	mPt	mPt
	Raw materials	Manufacturing	Assembly	Use & Mainten.	End-of-life
Materials	4079,1	980	0	1650	0
Energy	1,08	78	0,00	0	0
Toxicity	0	175,05	0	111	0
Processes	0	559,60	51	0	-3000
TOTAL	4080,18	1792,65	51,00	1761	-3000
Total impact in mPt associated to SIMIA				total negative	net impact
				7684,83	4684,83

Gráfica 16. Impacto ambiental

Conceptos y estrategias de eco-diseño implementadas.

Podría decirse que SIMIA está enfocado en una corriente ambiental, ya que alrededor del 70% del producto es fabricado en madera plástica, material 100% reciclado y reciclable. Adicionalmente se da la tendencia de emplear piezas estándar que se ajusten a los requerimientos del proyecto para evitar fabricar una pieza especial. Sin embargo se plantean estrategias de eco-diseño que favorecen la sostenibilidad a largo plazo siendo un producto amigable con el medio.

- **Incrementar el contenido de materiales reciclados y reciclables:** Considerar el uso de otras piezas estándar que cumplan con los requisitos funcionales, estéticos, económicos planteados para evitar la fabricación de una pieza nueva, lo cual resultaría más costoso. Por otro lado

- **Optimizar el desempeño del producto:** Representar de manera gráfica a través de un manual, las múltiples configuraciones que proporciona el sistema y las medidas o acciones pertinentes que se deben tener en cuenta para potencializar el desempeño del producto. Ejemplo: forma adecuada armado, forma adecuada de mantenimiento

ASPECTOS DE COSTOS

SIMIA está compuesto por (1) módulo de alimentación + (1) módulo ocupacional+ (1) módulo de estimulación sensorial, los cuales requieren de procesos tales como corte láser CNC, doblado + soldadura y ensamble, adicionalmente la siguiente materia prima para su realización:




ITEM	MATERIA PRIMA	CÓDIGO M.P	UNIDAD	PRECIO	VALORES UNIDAD	PROVEEDOR
1	Madera plástica	-	Mt	\$ 25.000	120 cm x 90 cm x 1,9 cm	Europlastic
2	Perfil PVC	PVC	Mt	\$ 27.000	60 mm - 2" x 6 mts	Pavco
3	Alambre galvanizado	-	Kg	\$ 3.171	100 cm x calibre 6	Colmallas
4	Polipropileno	PP	Mt	\$ 26.000	150 cm x 200 cm x 0,3 cm	Ferreplástico
5	Cuerda	-	Mt	\$ 1.500	100 cm x 0,7 cm diámetro	Washington
6	Mosquetón	-	Unidad	\$ 2.350	5 cm	Washington
7	Tornillo drywall	-	Unidad	\$ 374	# 6-20 x 1 1/8 x 28 mm	Homecenter

Gráfica 17. Materia prima

El análisis de costos permitió estimar el cálculo total y parcial de las piezas, adicionalmente los costos indirectos de fabricación y el precio de venta.

La tabla anterior, muestra el costo total de producción de SIMIA de \$ 203.087, el cual incluye el costo de producir el módulo de estimulación sensorial de \$ 22.631, el costo de producción del módulo interacción social \$ 41.089 y el valor del módulo de alimentación \$ 92.499. Además, se calcula un 30% sobre el total de costos primarios + herramental para definir los costos indirectos de fabricación y finalmente, la rentabilidad está dada por un margen del 15% sobre el total de los costos. Así como lo muestra la tabla anterior, los costos totales de producción son de \$ 203.087 y el precio de venta es de \$ 233.550.²³ Lo anterior se puede observar en la siguiente tabla:

²³ Para más detalle ver la matriz adjunta de Excel

ITEM	ENSAMBLE		COSTOS PRIMOS + HERRAMENTAL
	DESIGNACIÓN	IMAGEN	
1	Módulo estimulación sensorial		\$ 90.000,00
2	Módulo interacción social		\$ 150.000,00
3	Módulo alimentación		\$ 198.000,00
TOTAL COSTOS PRIMARIOS + HERRAMENTAL			\$ 438.000,00
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN 30%			\$ 131.400,00
TOTAL COSTOS			\$ 569.400,00
MARGEN RENTABILIDAD (15% ganancia)			\$ 85.410,00
PRECIO DE VENTA			\$ 654.810,00

Gráfica 18. Costos

Un factor considerado para la estimación de los costos de producción fue el valor de la mano de obra hora / hombre, calculado de la siguiente manera:

CÁLCULO VALOR HORA / HOMBRE EN \$					
Año	Salario mínimo	Prestaciones y parafiscales	Salario integral	Horas pagadas	Valor hora/hombre
2014	\$ 616.000,00	1,52	\$ 1.552.320,00	240	\$ 6.468,00

Gráfica 19. Cálculo valor hora/hombre

Con el salario mínimo de \$616.000 y la estimación de 240 horas pagadas se estima que el valor hora / hombre es de \$ 6.500

ASPECTOS DE MERCADO Y MODELO DE NEGOCIO.....

MODELO DE NEGOCIO

Segmento de consumidores: Se plantean 3 partes que componen al segmento de consumidores; por una parte, un grupo que comprará el producto, otro que instalará y realizará el mantenimiento diario del sistema y finalmente un grupo que utilizará en última instancia el objeto.

Ciente:

-Ministerio de Ambiente

-Empresas comercializadoras de productos de consumo masivo (Carvajal, Colgate, Tecnoquímicas, Pymes) quienes, como parte de su responsabilidad social empresarial quieran impactar social-ambientalmente, comprando el producto (SIMIA) y donándolo a los Centros de Atención de Fauna Silvestre y/o Fundaciones protectoras de fauna silvestre.

Usuario: personas encargadas del cuidado de primates en estado de cautiverio; zootecnistas, veterinarios, biólogos, cuidadores, entrenadores.

Consumidor final: primates: monos del nuevo mundo en estado de cautiverio, incautados por tráfico animal.

Relación con el segmento de consumidores: La forma de comunicación con los clientes es directa y personalizada; empleando medios tecnológicos (teléfonos, tablets, redes) se establece conexión ellos y con un representante del lugar donde se ubicará SIMIA para estipular el número de unidades requeridas. El sistema responde a las diferentes necesidades del animal y al número albergado por jaula, por ende, es preciso entablar relaciones cercanas con los clientes para estipular el número correcto de unidades.

Por otro lado, posterior a la venta del sistema, SIMIA ofrece un servicio de post venta basado en:

- Asesoría en la forma de instalación y/o en posibles formas de configuración.

- Reventa de módulos adicionales
- Servicio de mantenimiento y/o reparación de piezas.

Canales de distribución: SIMIA es un sistema RTA lo cual facilita el transporte de las piezas. La distribución será directa-vía terrestre (no se distribuirá a grandes superficies), a todas las instalaciones de Centros de Conservación animal en Colombia. La dinámica comercial se presenta de la siguiente manera:



Ilustración 19. Distribución

El ministerio de ambiente es el principal benefactor. Realiza el desembolso económico para dar paso a la producción de SIMIA, y posteriormente es llevado a los Centros de Conservación animal en Colombia.

SIMIA a su vez, contará con un portal web donde estará información disponible del sistema (funcionamiento, beneficios, valor agregado, materiales, precio), galería de fotos con el sistema en funcionamiento, información de contacto, opción de cesta de compras y adicionalmente información que apoye el proceso de concientización ante el tráfico animal.

Uso de redes sociales como Facebook y Twitter para favorecer la creación de alianzas estratégicas con fundaciones que protegen los derechos de los animales, como Fundación Paz Animal, Paraíso de la Mascota, Corporación Raya, Fundación Omacha, con la finalidad de realizar campañas de concientización ambiental para reducir los niveles de tráfico silvestre, o simplemente para informar acerca de la problemática actual, en donde se mostrará que los Centros de Atención de Fauna Silvestre (quienes amparan a los animales incautados) hacen uso de SIMIA para mejorar la calidad de vida en condición de encierro del animal.

Se dispondrá de un equipo representante de ventas encargado de visitar las oficinas del ministerio de ambiente y empresas privadas para comercializar SIMIA; emplearán Brochure para la transmisión de la información y cierto material POP para generar recordación del producto.

Fuentes de Ingreso: Los ingresos se generarán a partir de la venta y/o comercialización del sistema completo o de la reventa de módulos adicionales por los canales mencionados anteriormente; también los servicios de postventa pueden generar un ingreso extra.

Actividades Claves

- Reconocer los requerimientos específicos de cada jaula: tamaño promedio, especificación técnica del recubrimiento (malla metálica o malla de “gallinero”), número de primates albergados, para definir el número de unidades requeridas.
- Fabricación de módulos y outsourcing9 de otras piezas.
- Servicio de transporte y post venta.
- Servicio de asesoría en la forma de instalación y/o en posibles formas de configuración.
- Campaña de concientización ante el tráfico de vida silvestre en Colombia en la que se muestre fotos-videos del sistema en funcionamiento y sus beneficios, como forma de promoción.
- Alianzas estratégicas con fundaciones y empresas privadas.

Recursos Clave

- Servicios de tercerización: Corte CNC,
- Hosting del portal Web
- Servicio de transporte

Socios Clave

- Ministerio de ambiente
- Empresas privadas
- Fundaciones – zoológicos
- Proveedores (madera plástica, servicio corte CNC, perfiles plásticos, servicio de termoformado, servicio de metalmecánica), servicio de transporte.

Estructura de costos: Los egresos están constituidos por los costos variables (mano de obra, materia prima, outsourcing), costos fijos y demás relacionados con la producción de los módulos. Adicionalmente, gastos de ventas, gastos en material publicitario-POP.

ASPECTOS DE MERCADO

Características del cliente

-Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible:

Es la entidad pública del orden nacional rectora en materia de gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, que promueve acciones orientadas a regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las política nacional ambiental y de recursos naturales renovables, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, la protección del patrimonio natural y el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano, se proteja la soberanía de la Nación, garantizando la participación de la comunidad.

-Empresas Privadas: En Colombia las pequeñas y medianas empresas (PYMES) constituyen la principal fuente de generación de empleo (63%), y son parte fundamental del sistema económico, estimulan la economía y tienen una gran responsabilidad social al intervenir en la disminución de las situaciones de pobreza, subempleo y desempleo. En Colombia existen aproximadamente 23.000 Pymes principalmente en Bogotá, Cali, Barranquilla y Bucaramanga, sumando el 99% de las empresas del país.

Características del usuario: Personas encargadas del cuidado de primates en estado de cautiverio; cuidadores - entrenadores encargados del armado y mantenimiento del producto. Son hombres o mujeres no profesionales entre 19 a 35 años de edad, quienes ganan un salario mínimo mensual vigente \$616.000.

Características del consumidor final: Primates del nuevo mundo en estado de cautiverio, provenientes de tráfico; se encuentra en críticas condiciones físicas y de comportamiento (estrés, agresión, depresión, ansiedad). Caracterizados por los siguientes aspectos: Diurno, arborícola, robusto, con peso de 3-10 kg. Cuenta con extremidades superiores desarrolladas, largas uñas y dedos ágiles.

Empaque: El sistema está pensado bajo el concepto de RTA, por ende el empaque será en cajas planas de cartón corrugado, identificadas con el logo del producto. Incluye manual de armado y manual de configuraciones.

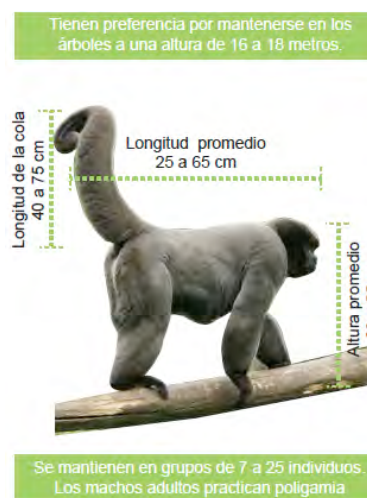


Ilustración 25. Características

Precio: El sistema SIMIA tiene un enfoque social, por lo tanto la política de precios es “precio bajo”, lo cual resulte atractivo para empresas privadas. El precio establecido debe cubrir los costos fijos + variables y dejar un margen de rentabilidad.

El costo estimado de nuestro producto se obtiene mediante: = (Costo producción + Costos mercadeo + Costos distribución) + 15%.

CONCLUSIONES

- ✓ El deterioro de la calidad de vida del primate, como consecuencia del tráfico animal es una realidad que se presenta no sólo en Colombia sino también en diferentes partes del mundo. Los centros de atención animal no cuentan con las herramientas o recursos suficientes para desarrollar sistemas de enriquecimiento apropiados, que mejoren las condiciones de vida de los monos en situación de cautiverio.
- ✓ El desarrollo del proyecto se direcciona inicialmente por la investigación realizada con el mono Churuco, sin embargo el trabajo de campo (prueba de mercado del objeto en su entorno en relación con el animal, la constante investigación y las opiniones de expertos), permite ampliar el campo de ejecución del proyecto, implementándolo en monos del nuevo mundo (Tití Gris, Maicero Cariblanco, Mono Araña), quienes al igual que el mono churuco, son primates provenientes de tráfico animal y presentan patrones de comportamiento similares, inducidas por las condiciones rutinarias de cautividad.
- ✓ Se identificó una variación en la morfología de las rejas de centros de conservación animal. Aquellas que albergan especies de tamaños pequeños (Tití Gris), se emplea recubrimiento tipo “reja de gallinero” para la construcción del lugar, mientras que para especies de mayor volumen se emplea la reja comercial tradicional. Por lo tanto se ha establecido diseñar el producto en dos versiones de tamaños diferentes (pequeño y mediano) que se adapte a ambos escenarios.
- ✓ Tras analizar el comportamiento del mono Churuco, Tití Gris, Maicero Cariblanco y Mono araña, se puede establecer que la tendencia de su dieta está encabezada por la ingesta de frutas; paralelo a esto, y de manera

complementaria los animales consumen vegetación-flores, semillas, artrópodos, nueces, entre otros.

- ✓ Los principios del enriquecimiento animal son punto críticos para el debido desarrollo de la propuesta. Los colores percibidos en primera instancia por el animal –rojo, azul, verde, amarillo serán empleados en piezas del diseño para captar la atención del animal.
- ✓ SIMIA es el único sistema de enriquecimiento que le permite al primate ser el agente de cambio del entorno, y es el único generador de superficies en espacios despoblados del mercado, que reta al primate, exigiéndole un esfuerzo de su parte para que busque su alimento, proporcionando además un enriquecimiento sensorial y social. Dotado de características tales como: Configurabilidad, adaptabilidad, versatilidad, resistencia.
- ✓ SIMIA se da gracias a una producción sistemática e industrial. Emplea materiales aptos para la situación y de bajo impacto ambiental dada su condición de ser reciclable.
- ✓ Su diseño modular está pensado para que las partes sean fácilmente almacenadas y transportadas; una vez entregado el sistema en el contexto de uso, se ensamblará con la ayuda de un manual de ensamble, el producto en su totalidad.
- ✓ SIMIA interviene de manera estratégica para contribuir con el mejoramiento de la calidad de vida de primates provenientes de tráfico, albergados en cautiverio, disminuyendo el estrés o estereotipia y permitiendo además:
 - Permite al animal control sobre su vida, dándole opciones de elección (en términos de alimentación), evitando que se sienta frustrado.
 - Permite la configuración de las partes como la persona lo desee, para brindar dinamismo en el ambiente, rompiendo con la rutina y sedentarismo.
 - Reducción propagación de bacterias o posible contaminación del alimento generada por animales ajenos al entorno.

BIBLIOGRAFÍA

Fuente Primaria

- ✓ Entrevistado Gustavo Caicedo (Zootecnista), Entrevistador Andrea Osorio, Agosto 8 de 2012, “Mono churuco en estado de cautiverio”, Zoológico de Cali.
- ✓ Entrevistada Sory Torres, Entrevistador Andrea Osorio, Agosto 2 de 2012, “Situación actual del CAFS – enfoque monos “, Universidad ICESI.

Fuentes secundarias

Tesis

- ✓ EBA, Sistema de enriquecimiento para el bienestar animal para primates del género CEBUS del Zoológico de Cali, Ana María Lagos / Carolina Trujillo, Diseño Industrial Universidad ICESI, 2010.
- ✓ Proyecto de conservación de primates, María Alejandra Juárez, Juan Pablo Heredia (Manejo de Primates), María Ahumada (médico veterinario), Gabriela Bruno (biólogo), Carola Milozzi (biólogo), Julián Cheshire (zoólogo), Dr. Aldo Giudice (primatólogo), Córdoba Argentina 1996.

Libros

- ✓ “Observación en Etología (animal y humana)”, M. Teresa Anguera, Barcelona, año, Edicions Universitat de Barcelona, Cuarta Edición.

<http://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=hF8yd8VpHtwC&oi=fnd&pg=PA13&dq=estereotipia+en+primates&ots=spKGWbKgNM&sig=AhF7qp5zHEldk5p-XIYOauOjv0#v=onepage&q&f=false>

- ✓ Cuaderno de Tendencias del Hábitat 2010 / 2011, Comunidad Valenciana, mayo 2010.
- ✓ “American Journal of Primatology 32:123-140 (1994); Estrategias ecológicas de los monos lanudos (*lagothrix lagotricha*) en el parque nacional Tinigua, Colombia”, Pablo R. Stevenson, Marcela J. Quinones, and Jorge A. Ahumada, *Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia*.

- ✓ “Study of 14 platyrrhine species (*cebus*, *saimiri*, *aotus*, *saguinus*, *lagothrix*, *alouatta*, and *ateles*) using 10 DNA microsatellites: gene diversity and bottleneck event analyses with conservation propose”, Ruiz García, M; Castillo, M.I; Alvarez, D.; Gardeazabal, J; Borrero, L.M.; Ramirez, D.M; Carrillo, I; Nassar, F.; Gálvez, H.
- ✓ “Exploraciones primatólogicas en las quebradas blanco, blanquillo y tangarana (río tahuayo, amazonia peruana”, Eckhard W. Heymann, Rolando Aquino y., Folia Amazónica vol. 6 (1-2) – 1994.
- ✓ BIENESTAR ANIMAL: EXPERIMENTACIÓN, PRODUCCIÓN, COMPAÑÍA Y ZOOLOGICOS; Curso de Extensión Universitaria; Córdoba, febrero de 2003
- ✓ Espacio de reflexión y comunicación en Desarrollo Sostenible; ¿cómo estimulamos las mentes de los animales en el zoo de Barcelona?; Ana Isabel Soriano Giménez, Susana Serrat Navarro.

[Diet and feeding ecology of gray woolly monkeys \(*lagothrix lagotricha cana*\) in Central Amazonia: Comparisons with other Atelines](#), Carlos A. Peres

- ✓ The effects of captivity on the morphology of captive, domesticated and feral mammals Mammal Review 35 215-230 Poole.T 1995 Behavioural Problems in Captivity in General and their Management. Cited in Proceedings of Zoo The Second International Conference Environmental Enrichment. O’Regan.H, Kitchener.C 2005.

Páginas web

- ✓ La UICN, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza,
<http://www.iucn.org/es/>
- ✓ Ministerio del Medio Ambiente
<http://www.minambiente.gov.co/portal/default.aspx>
- ✓ Animal Kingdom
<http://www.animalenrichment.org>
<http://www.animaltraining.org>

Artículos en internet

- ✓ Zoológico de Barranquilla, “Mono Churuco”, disponible en:

<http://www.zoobaq.org/especieani/churuco.php>

- ✓ Case & Company, Management Consultants, Maritz Motivation, Inc. Southern Illinois, Bureau of Advertising, Colour in Newspaper Advertising, “20 formas de compartir el conocimiento del color” disponible en

<http://www.office.xerox.com/latest/COLFS-02S.PDF>

- ✓ “Woolly monkey *Lagothri*”, *Primate Info Net, Library and Information Service, National Primate Resear Center, University of Wisconsin – Madiso, disponible en:*

http://pin.primate.wisc.edu/factsheets/entry/woolly_monkey/behav
http://pin.primate.wisc.edu/factsheets/entry/woolly_monkeyhttp://pin.primate.wisc.edu/factsheets/entry/yellow-tailed_woolly_monkey/behav

- ✓ Mamíferos del Ecuador, Mono lanudo plateado, disponible en:

<http://www.mamiferosdeecuador.com/diversidad/primates/atelidae/207-lagothrix-lagotricha-humboldt-1812.html>

- ✓ *Lagothrix lagotricha* Humboldt's woolly monkey, Animal Diversity Web ADW, disponible en:

http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/Lagothrix_lagotricha/

- ✓ Wolly monkey, disponible en:

<http://a-z-animals.com/animals/woolly-monkey/>

- ✓ Atelidaehowler and prehensile tailed monkeys, disponible en:

<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Atelidae.html>
http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Ateles_fusciceps.html

- ✓ Anthony Di Fiore, Investigación ecológica y de comportamiento de primates en el Parque Nacional Yasuní, disponible en:

<http://www.nyu.edu/gsas/dept/anthro/programs/csho/Content/Facultycvandinfo/DiFiore/difiore2001a.pdf>

- ✓ Social spacing in a bachelor group of captive woolly monkeys (*lagothrix lagotricha*), Brent C. White, Jason Beare, Jodi A. Fuller, Lisa A. Houser, disponible en:

<http://www.primatesg.org/storage/PDF/NP11.1.lagotrix.spacing.pdf>

- ✓ Environmental enrichment for mammals in captivity focusing primarily on primates, Caroline Dawson 2009, disponible en:

<https://studentjournals.plymouth.ac.uk/index.php/pss/article/viewFile/53/94>

- ✓ Animal Enrichment, Saint Louis zoo, disponible en:

<http://www.stlzoo.org/animals/enrichmenttraining/animalenrichment/>

- ✓ Informe crítico sobre la estereotipia, Georgia J. Mason; Sub departamento de Comportamiento Animal, Universidad de Cambridge, Madingley, Cambridge CB3 8 AA, U.K. Disponible en:

http://www.infozoos.org/descargas/Informe_Estereotipos%20by%20Born%20Free%20Foundation.pdf

- ✓ Enriquecimiento: una visión en conjunto, zoos del mundo – el único foro en castellano de sobre zoológicos, disponible en:

<http://zoosdelmundo.mforos.com/1602993/7556342-enriquecimiento-ambiental-para-los-animales-cautivos/>

- ✓ ¿Qué es el enriquecimiento ambiental?, disponible en:

<http://www.enriquecimientoambiental.com/que-es-enriquecimiento-ambiental.html>

- ✓ ¿Cómo estimulamos las mentes de los animales en el del Zoo de Barcelona?, Ana Isabel Soriano Giménez, Susana Serrat Navarro, disponible en:

http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/232/2/11_zoo_dptinv_estigaciozoo_CAST.pdf

- ✓ PROGRAMA DE ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL EN LAS INSTALACIONES DE CHIMPANCÉS DEL ZOO DE MADRID; Fuensanta Pastor Ortiz y Laura Peñate Mira; Carlos Gil Burmann, disponible en:

http://www.uam.es/personal_pdi/psicologia/cgil/investigacion/chimpsea.html

- ✓ DIARIO OFICIAL N. 41146. 22, DICIEMBRE, 1993. PAG. 1, LEY 99 DE 1993, disponible en:

http://www.minambiente.gov.co/documentos/normativa/ley/ley_0099_22_1293.pdf

- ✓ REPUBLICA DE COLOMBIA, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, DIRECCION, GENERAL DE ECOSISTEMAS, GRUPO DE BIODIVERSIDAD, estadísticas del uso ilegal de fauna silvestre en Colombia, disponible en:

http://www.minambiente.gov.co/documentos/474_estadisticas_trafico.pdf

- ✓ Diseño ergonomía higiene seguridad industrial, disponible en:

http://www.ergonoface.com/Higiene_y_Seguridad_Industrial.pdf

- ✓ Centro de atención y valoración de fauna silvestre, disponible en:

<http://html.rincondelvago.com/centro-de-atencion-y-valoracion-de-fauna-silvestre.html>

- ✓ Trichromatic Color Vision in Primates, Michael H. Rowe, disponible en:

<http://physiologyonline.physiology.org/content/17/3/93.full>

- ✓ Ergonomía práctica, guía para la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo, disponible en:

http://www.fundacionmapfre.com.ar/libros/ergonomia_libro_digital.pdf

- ✓ Características Generales de los Primates, disponible en:

<http://lavidadelosprimates.blogspot.com/2012/10/caracteristicas-generales-de-los.html>

- ✓ Características de los monos, disponible en:

<http://www.monopedia.es/caracteristicas-monos/>

- ✓ Monos del nuevo mundo, disponible en:

<http://zoologiaprimates.blogspot.com/2009/05/3-monos-del-viejo-y-nuevo-mundo.html>

- ✓ Platyrrhini, disponible en:

<http://es.wikipedia.org/wiki/Platyrrhini>

- ✓ TITI PIGMEO, disponible en:

http://es.wikipedia.org/wiki/Callithrix_pygmaea

- ✓ Ateles – Mono Araña, disponible en,

<http://es.wikipedia.org/wiki/Ateles>

- ✓ Cebus capucinus – Maicero Cariblanco, disponible en:

http://es.wikipedia.org/wiki/Cebus_capucinus

- ✓ PVC espumado, disponible en:

http://www.arteplastica.es/pdf/PVC_espumado.pdf

<http://www.plasticosferplast.com/producto-pvcespumado-9.html>

<http://sp.palram.com/palight>

http://www.pvcespumado.com/pvc_espumado/PVC_espumado.html

Videos

- ✓ Strange Wooly Monkey behavior

<http://www.youtube.com/watch?v=LKKEMh53C5Q>

- ✓ Illegal animal trade- A saddle back tamarin (monkey)

<http://www.youtube.com/watch?v=WQISpQbs1JY>

- ✓ In Depth Look into Illegal Wildlife Trade

<http://www.youtube.com/watch?v=v8rzMUhn01o>

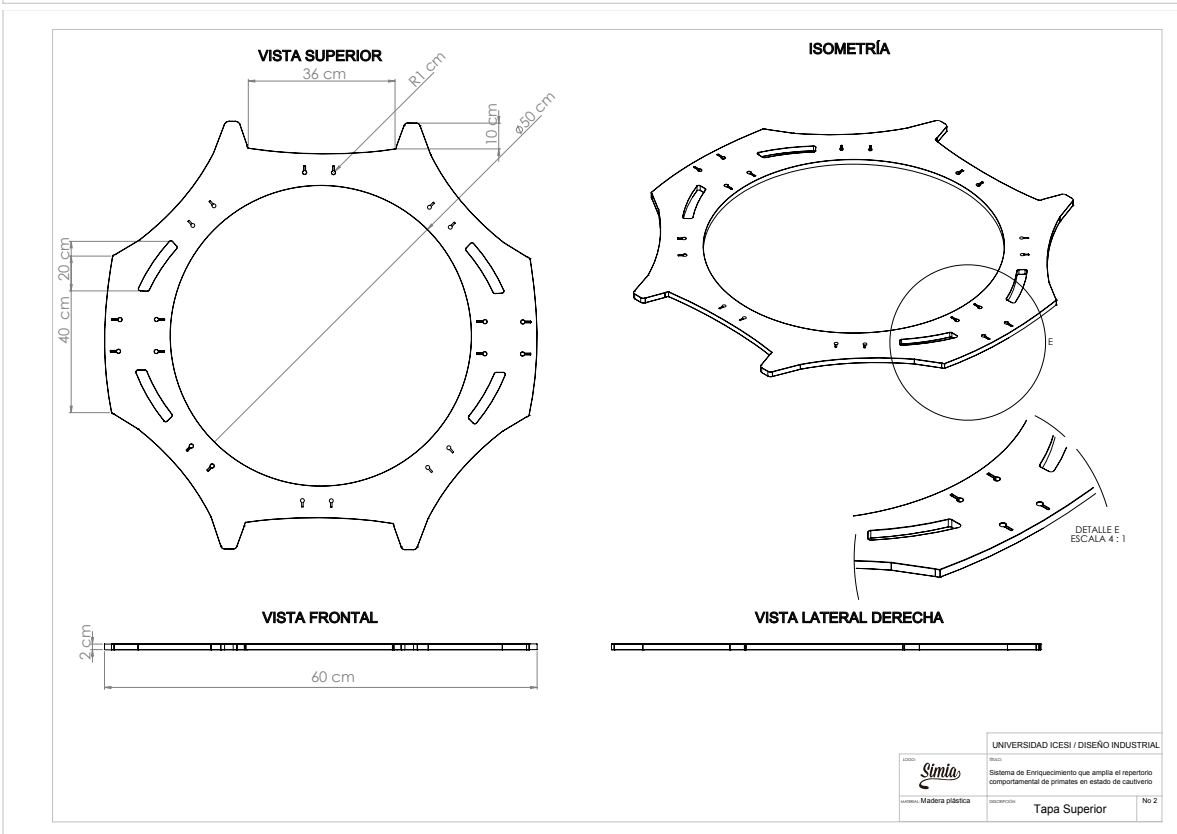
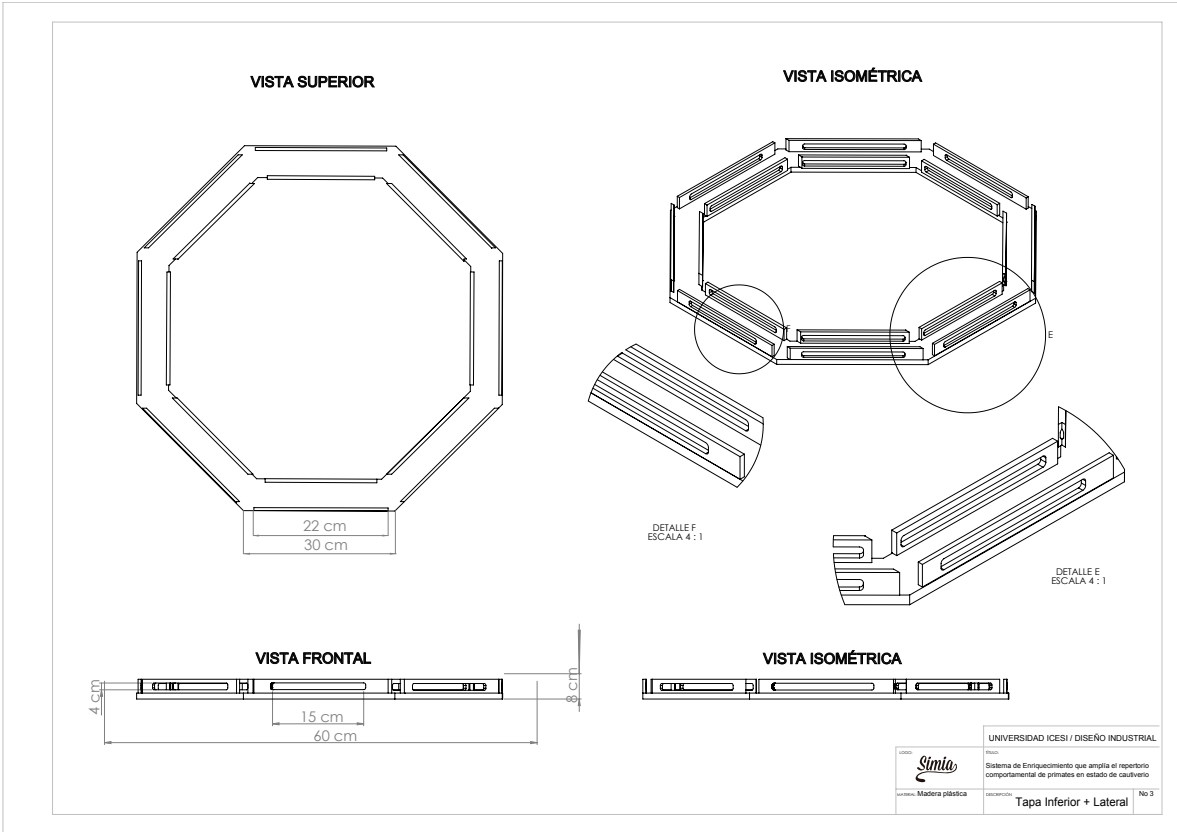
ANEXOS/

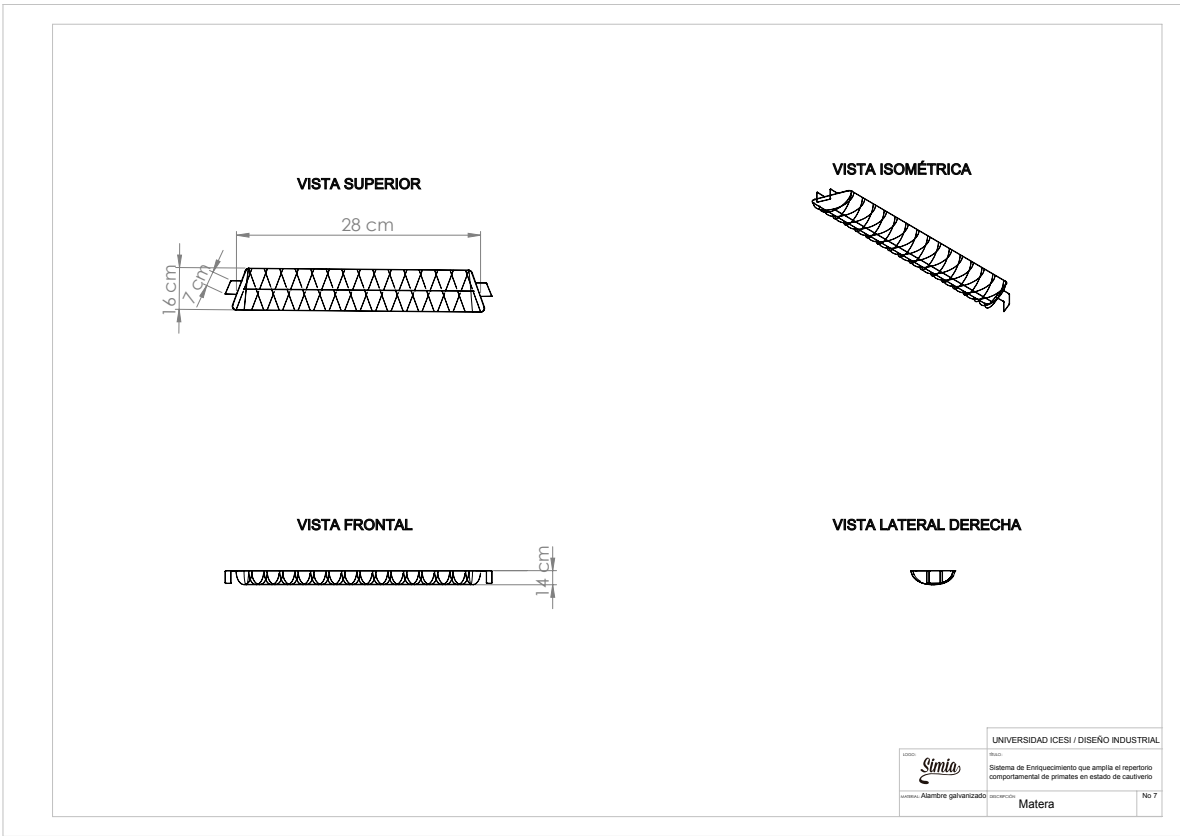
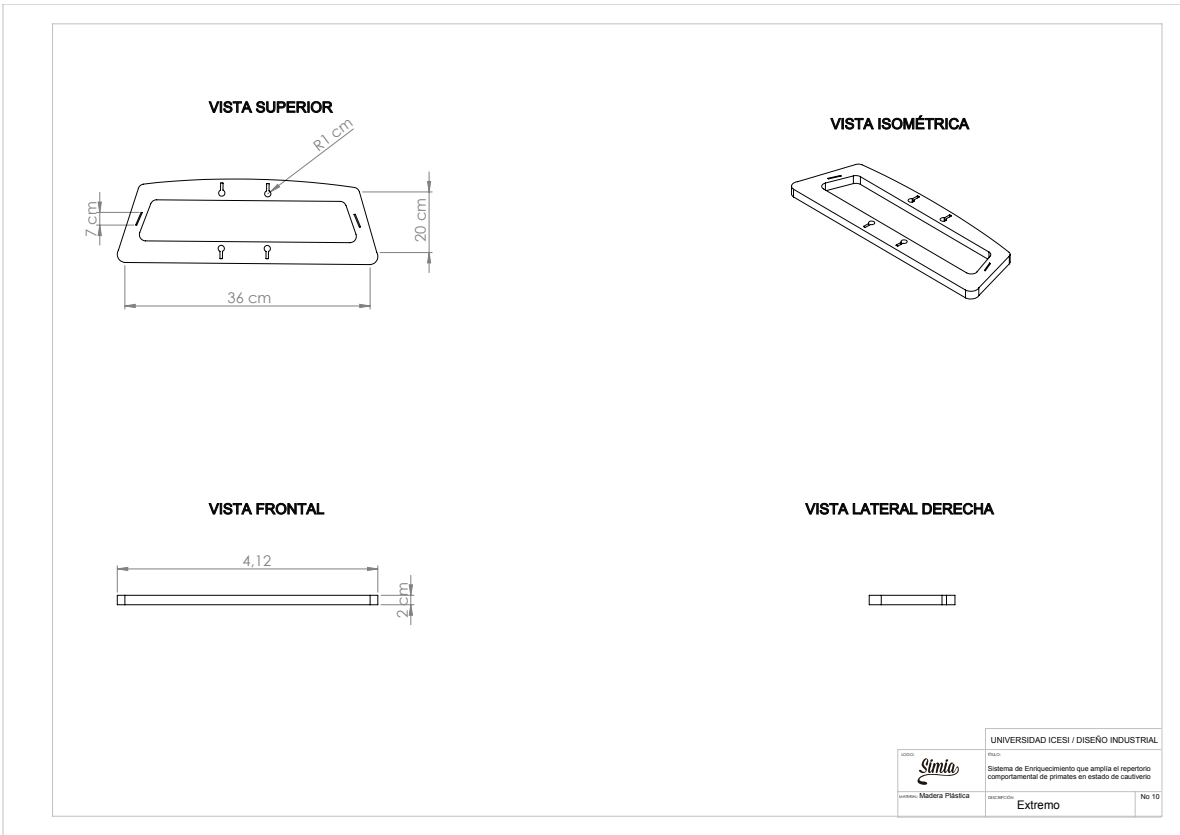
Tabla de cuantificación de impacto ambiental

LIFE CYCLE STAGE	Material				Energy				Toxicity				Processes								
	Q	Unit	mpst	Result	Q	Unit	mpst	Result	Q	Unit	mpst	Result	Q	Unit	mpst	Result					
Materia prima	Acero	1	Kg	780	780	Electricity	5	Kwh	26	130	Dioxido de carbono, amoniac, gas cloro, etileno, hidrocarburos volatiles (estireno, tolueno)										
	PP	2	Kg	330	660																
	Madera plástica	2.01	Kg	910	1829,1																
	PVC	3	Kg	270	810																
	TOTAL				4079,1												TOTAL				1,08
Manufactura	Pegamento	1	Kg	200	200	Electricity	3	KWh	26	78	Desechos sólidos corte	1,2	kg	140	168	Termoformado	1	Kg	70	70	
	Pintura	1	Kg	780	780							Desechos sólidos soldadura	0,3	Kg	1,4	0,42	Corte CNC	2	m2	34	68
												Residuos plástico	1,7	kg	3,9	6,63	Soldadura	1	m2	21,6	21,6
	TOTAL			980								TOTAL			78		TOTAL			175,05	
Ensamble	Otros componentes	0,4	Kg		0						Emisión de CO2				Transportation truck 16ft	1,5	34	51			
	TOTAL			0		TOTAL										TOTAL				51	
Uso y mantenimiento	PP	1	Kg	330	330						Desecho PP	0,1	Kg	330	33						
	Alambre acero	4	Kg	330	1320							Desecho Alambre acero	0,1	Kg	780					78	
	TOTAL			1650								TOTAL								111	TOTAL
Final ciclo de vida											Reciclaje plástico	4	m3	140	560	Reciclaje metal	3	kg	-720	-2160	
	TOTAL					TOTAL				TOTAL				-1600							

Gráfico 19. Impacto ambiental

Planos

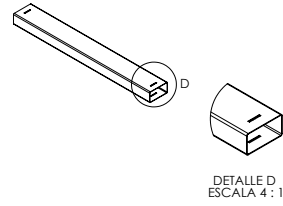




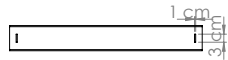
VISTA SUPERIOR



VISTA ISOMÉTRICA



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL DERECHA

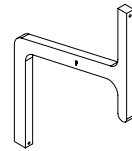


UNIVERSIDAD ICESI / DISEÑO INDUSTRIAL	
	Título: Sistema de Enriquecimiento que amplía el repertorio comportamental de primates en estado de cautiverio
Materia: Perfil PVC	Sección: Superficie Balanceo No 9

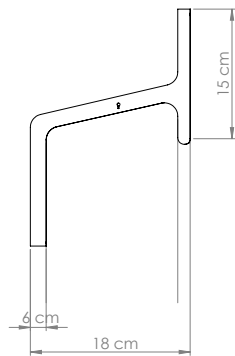
VISTA SUPERIOR



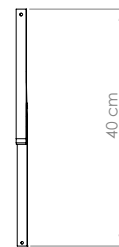
VISTA ISOMÉTRICA



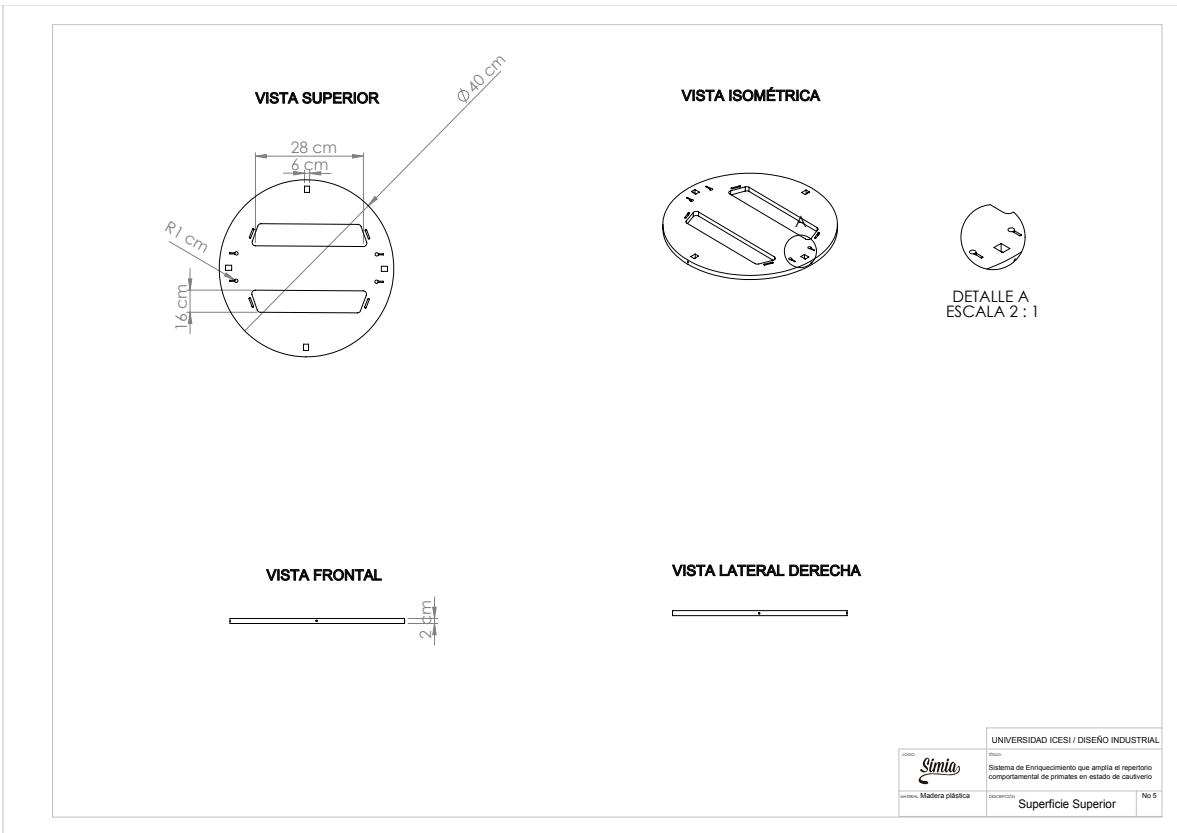
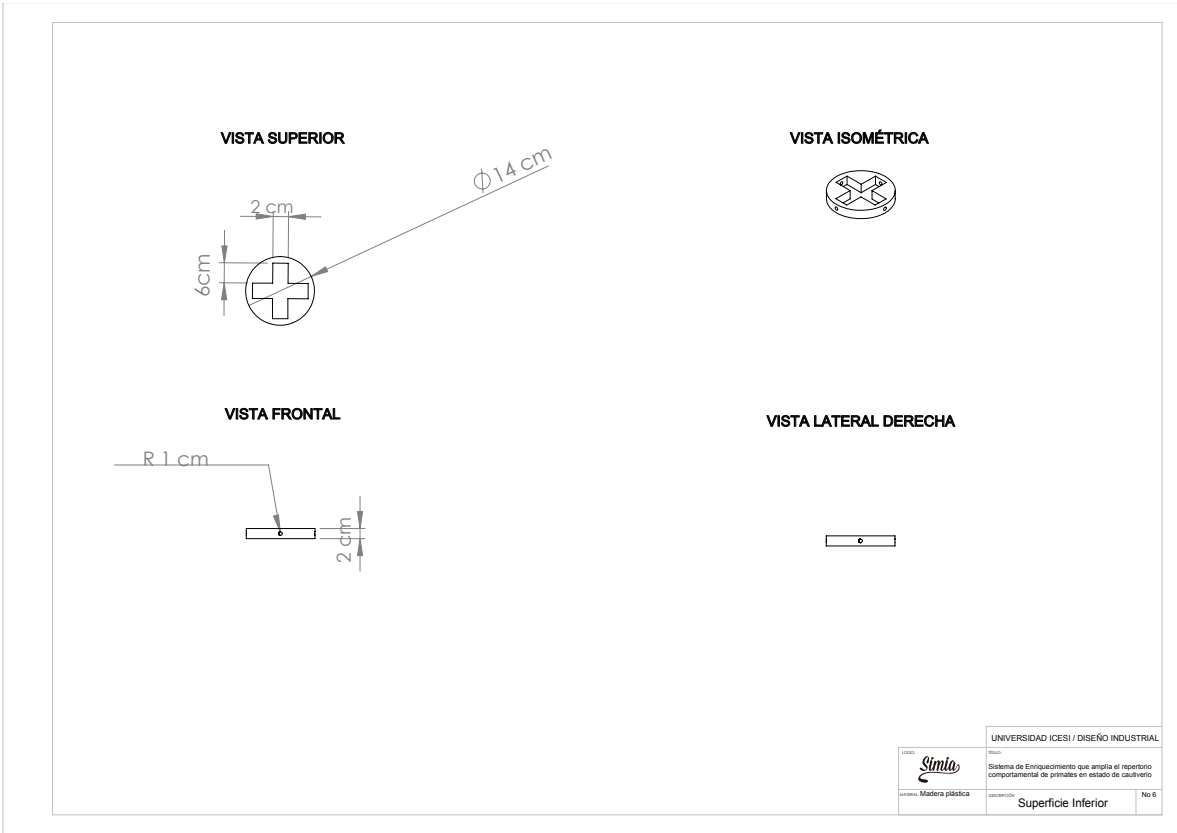
VISTA FRONTAL

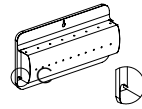
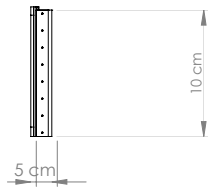


VISTA ISOMÉTRICA

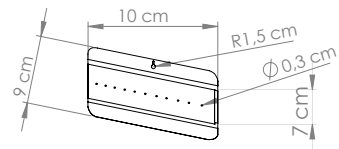


UNIVERSIDAD ICESI / DISEÑO INDUSTRIAL	
	Título: Sistema de Enriquecimiento que amplía el repertorio comportamental de primates en estado de cautiverio
Materia: Madera plástica	Sección: Pata No 4





DETALLE C



UNIVERSIDAD ICESI / DISEÑO INDUSTRIAL			
LOGO		TÍTULO	Sistema de Enriquecimiento que amplía el repertorio comportamental de primates en estado de cautiverio
ASIGNATURA	PP	SUBCATEGORÍA	Superficie Gítoria
			Nº 8

Guía de observación



¡Por la Fauna...por ti!

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Objetivo de la Investigación

OE2: Analizar el comportamiento el Mono Churuco en estado de cautiverio.

Objetivo General: Diseñar un sistema observacional que permita analizar el comportamiento del Mono Churuco en estado de cautiverio.

¿Por qué escoger la Técnica de Observación?

En cuanto no interviene sobre el objeto de investigación, este puede ser percibido en su ambiente natural y en sus formas de comportamiento independiente de cualquier participación externa.

Útiles para trabajar con materiales poco estructurados, porque la información fluye de la proximidad directa con el objeto de investigación.

Se puede trabajar con grande grupos y con información abundante.

¿Qué se Observará? El Fenómeno de Observación:

Con el objetivo de analizar las actividades-comportamientos de los monos para tenerlos como diseño y posteriormente emitir juicios críticos, hacemos uso de la observación participativa (en nuestro rol de investigador, compartiremos con los investigados su contexto, experiencia y vida cotidiana, para conocer directamente toda la información que poseen los sujetos de estudio sobre su propia realidad, o sea, conocer la vida cotidiana de un grupo desde el interior del mismo) ya que necesitamos entender el fenómeno dentro de su realidad y sus referencias espacio-temporales; desde un inicio, se determinó que la observación se realizará efectuando una visita a sitios como entidades en las que se dan los procesos de rehabilitación de los monos, asumiendo un rol neutral para obtener información efectivamente.



Lugar de Observación:

ZOOLÓGICO DE CALI-CAFS: Centro de Atención a Fauna Silvestre y El Parque zoológico de Cali área primate.

Ubicado en la Fundación Zoológica de Cali

Día: Septiembre 12 de 2012

Teléfono: 892 7474

Dirección: Carrera 2 Oeste Calle 14, Santateresita-Cali

Contacto: <http://www.zoologicodecali.com.co/>

ZOOLÓGICO MATECAÑA-CAFS

Ubicado en el Zoológico Matecaña

Día: Sábado 15 de 2012

Teléfono: 314 26 36

Dirección: Pereira

Contacto: <http://www.zoopereira.org>

CENTRO DE ATENCIÓN Y VALORACIÓN DE FAUNA SILVESTRE

Ubicado en: Palmira

Día: Septiembre 22

Parque Zoológico de Cali



Instalaciones del CAFS



Zoológico de Matecaña

Consideraciones para la Observación

En horas de la mañana (8:00 a 10:00 am):

- El mono tiene mayor actividad
- Se realiza el mantenimiento del lugar
- Los primates se alimentan



El equipo de trabajo se apoyará en recursos como cámaras fotográficas, libros de notas, cronómetros entre otros elementos para ejecutar el plan operativo de la observación.

OBSERVACIÓN DE:

Artefactos-formato para el análisis del objeto

- ¿Qué elementos emplean los veterinarios-biólogos para atender a los monos?
- ¿Con qué elementos interactúan directamente los monos?
- ¿De qué manera los objetos condicionan el comportamiento de los monos?

Basándose en el formato de análisis de los objetos de Tecnología 3° E.S.O, se tuvo en cuenta:

Morfología	Materiales
Códigos visuales	Usabilidad
Códigos estéticos	Limpieza
Funcionalidad	Interacción

Perfil del usuario: Comportamientos observados

Mono:

¿Cómo es el comportamiento actual de los monos en los centros que albergan monos churucos en estado de cautiverio? Alimentación, interacción con otros monos, momentos de ocio (¿Cómo se divierten?), reproducción (si la hay).

¿Cómo es el comportamiento de los monos cuando interactúan con un humano o con un objeto?

Veterinario-Biólogo:

¿Cómo es el estado emocional de estas personas cuando interactúan con los monos del CAFS?

Ambiente social

- ¿Cómo es la logística del trabajo?
- ¿Cómo se da la organización de la empresa?