

PROPUESTA DE MEJORA DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS PARA EL  
PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO DE ANIMALES EN EL ZOOLOGICO DE  
CALI.

RODRIGO ANTONIO ESCALLÓN QUEZADA  
JESÚS VICENTE VELASCO FLÓREZ

UNIVERSIDAD ICESI  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI  
2012

PROPUESTA DE MEJORA DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS PARA EL  
PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO DE ANIMALES EN EL ZOOLOGICO DE  
CALI.

RODRIGO ANTONIO ESCALLÓN QUEZADA  
JESÚS VICENTE VELASCO FLÓREZ

Proyecto de Grado para optar el título de ingeniero industrial

Tutor Temático  
Sory Torres Quintero  
Licenciada en Biología y Química

UNIVERSIDAD ICESI  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI  
2012

## CONTENIDO

	pág.
CONTENIDO .....	3
MEJORA DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS.....	11
1.1 TÍTULO.....	11
1.2 PROBLEMÁTICA.....	11
1.2.1 Contextualización.....	11
1.2.2 ELEMENTOS .....	12
1.2.3 FORMULACIÓN.....	13
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	13
1.4 DELIMITACIÓN .....	14
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	15
2.2 OBJETIVO DEL PROYECTO .....	15
2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3 MARCO DE REFERENCIA .....	16
3.1 METODOLOGÍA .....	16
3.2 ANTECEDENTES.....	16
3.3 MARCO TEÓRICO .....	18
3.3.1 Zoológicos.....	18
3.3.2 Fundación zoológico de Cali .....	18
3.3.3 Programa de entrenamiento de animales. ....	19
3.3.4 Definición de procesos y procedimientos.....	20
3.3.5 Análisis de métodos .....	21
3.3.6 Documentación del proceso.....	22
3.3.7 Caracterización del proceso.....	22
3.3.8 Indicadores.....	23
3.3.9 Estandarización de procesos .....	24
3.3.10 Sistemas de evaluación de puestos de trabajo.....	24
3.4 APORTE INTELECTUAL DEL INVESTIGADOR .....	27
4 DESARROLLO DEL PROYECTO .....	28

4.1	Identificar y caracterizar cada uno de los procesos del entrenamiento de animales.....	28
4.1.1	Caracterización del proceso de entrenamiento.....	33
4.1.2	Proceso de entrenamiento Lémures.....	36
4.1.3	Proceso de entrenamiento Oso de Anteojos.....	43
4.1.4	Proceso de entrenamiento Leones.....	48
4.1.5	Proceso de entrenamiento Nutrias.....	54
4.2	Evaluar los puestos de trabajo actuales, enfocados a las labores de los cuidadores y funcionarios del programa de entrenamiento.....	61
4.2.1	Análisis de Riesgos Ergonómicos.....	62
4.2.2	Matriz de riesgos.....	93
4.3	Mejorar los procesos mediante el análisis de macromovimientos y micromovimientos dentro del programa de entrenamiento.....	112
4.3.1	Análisis de macromovimientos.....	112
4.3.2	Análisis de micromovimientos.....	127
4.3.3	Análisis de tiempos.....	147
4.4	Elaborar un manual donde se muestre paso a paso los procedimientos que deben seguir los cuidadores y funcionarios en el entrenamiento de animales	182
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	183
	BIBLIOGRAFÍA.....	185

## LISTA DE ILUSTRACIONES

	pág.
Ilustración 1: lémur de collar .....	29
Ilustración 2: lémur de cola anillada.....	30
Ilustración 3: Osa en el cubil.....	30
Ilustración 4: Oso cachorro .....	31
Ilustración 5: Leona Limón .....	31
Ilustración 6: Leona Mary.....	32
Ilustración 7: Nutria hembra .....	32
Ilustración 8: Nutria macho .....	33
Ilustración 9: Zona de entrenamiento Lémures de collar (cubil) .....	40
Ilustración 10: Zona de entrenamiento Lémures de cola anillada (cubil) .....	41
Ilustración 11: Zona de preparación.....	41
Ilustración 12: Jeringas .....	42
Ilustración 13: Cuchillo y tabla para picar los bananos .....	42
Ilustración 14: Caja para el transporte de los lémures .....	42
Ilustración 15: Zona de entrenamiento.....	46
Ilustración 16: Zona de preparación y premios .....	46
Ilustración 17: Mazorca .....	47
Ilustración 18: Cacahuete .....	47
Ilustración 19: Pasas.....	47
Ilustración 20: Zona de entrenamiento.....	51
Ilustración 21: Implementos de entrenamiento .....	52

Ilustración 22: Premios (carne y pollitos) .....	52
Ilustración 23: Pinzas.....	52
Ilustración 24: Botiquín .....	53
Ilustración 25: Solución salina, gasas y jeringa.....	53
Ilustración 26: Ubicación de la leona .....	54
Ilustración 27: Zona de entrenamiento Nutria hembra .....	58
Ilustración 28: Zona de entrenamiento Nutria hembra .....	59
Ilustración 29: Pinchos de pescado .....	59
Ilustración 30: Target para ecografía .....	60
Ilustración 31: Target para entrenamiento macho.....	60

## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Fauna del zoológico de Cali.....	12
Tabla 2. Principios de ergonomía entrenamiento de lémures (Jefe de nutrición, Veterinaria, Cuidador de zona) .....	64
Tabla 3. Fotos para análisis ergonómico del proceso de entrenamiento de lémures .....	66
Tabla 4. Propuestas de los principios de ergonomía para proceso de entrenamiento de lémures .....	67
Tabla 5. Principios de ergonomía proceso de entrenamiento de los osos de anteojos( Jefe de nutrición, veterinaria y cuidador de zona) .....	69
Tabla 6. Fotos para el análisis ergonómico del proceso de entrenamiento de osos de anteojos .....	71
Tabla 7. Propuestas de los principios de ergonomía para proceso de entrenamiento de osos de anteojos .....	72
Tabla 8.Principios de ergonomía Jefe de nutricion (entrenador) proceso de entrenamiento leones .....	74
Tabla 9. Principios de ergonomía Veterinaria (entrenadora) proceso de entrenamiento de leones .....	76
Tabla 10. Principios de ergonomía Cuidador de zona proceso de entrenamiento leones .....	78
Tabla 11. Fotos para análisis ergonómico del proceso entrenamiento leones .....	80
Tabla 12. Indicadores de ergonomía proceso de entrenamiento de leones .....	81
Tabla 13. Propuestas de los principios de ergonomía para proceso de entrenamiento leones .....	81
Tabla 14. Principios de ergonomía Jefe de nutrición (entrenador) proceso de entrenamiento nutrias .....	84
Tabla 15. Principios de ergonomía Veterinaria (entrenadora) proceso de entrenamiento de nutrias .....	86

Tabla 16. Principios de ergonomía Cuidador de zona proceso de entrenamiento de nutrias .....	88
Tabla 17. Fotos para análisis ergonómico del proceso de entrenamiento de nutrias .....	90
Tabla 18. Indicadores de ergonomía proceso de entrenamiento de nutrias .....	91
Tabla 19. Propuestas de los principios de ergonomía para proceso de entrenamiento nutrias .....	91
Tabla 20. Determinación del nivel de deficiencia .....	95
Tabla 21. Significado de los diferentes niveles de probabilidad .....	95
Tabla 22. Determinación del nivel de consecuencia .....	96
Tabla 23. Determinación del nivel de riesgo .....	96
Tabla 24. Determinación del nivel de exposición .....	97
Tabla 25. Aceptabilidad del riesgo .....	97
Tabla 26. Matriz de riesgos proceso de entrenamiento de lémures.....	99
Tabla 27. Matriz de riesgos proceso entrenamiento oso de anteojos.....	102
Tabla 28. Matriz de riesgos proceso entrenamiento leones.....	105
Tabla 29. Matriz de riesgos proceso entrenamiento nutrias .....	108
Tabla 30: cuadro de las propuestas de mejora para el programa de entrenamiento .....	179



## LISTA DE DIAGRAMAS

	pág.
Diagrama 1: Caracterización de los procesos de entrenamiento.....	34
Diagrama 2: Diagrama del proceso de entrenamiento de Lémures de Collar .....	37
Diagrama 3: Diagrama del proceso de entrenamiento de Lémures de cola anillada .....	39
Diagrama 4 Diagrama del proceso de entrenamiento de Osos de anteojos .....	44
Diagrama 5 Diagrama del proceso de entrenamiento de Leones .....	49
Diagrama 6. Diagrama de flujo del proceso de entrenamiento de Nutrias (hembra) .....	55
Diagrama 7. Diagrama del proceso de entrenamiento Nutrias (macho) .....	57
Diagrama 8. Diagrama flujo de operaciones Lémures de Collar.....	112
Diagrama 9. Diagrama flujo de operaciones Lémures de Cola Anillada .....	114
Diagrama 10. Diagrama flujo de operaciones Osos de anteojos (Osa y Oso cachorro).....	117
Diagrama 11. Diagrama flujo de operaciones Leones (limón) .....	119
Diagrama 12. Diagrama flujo de operaciones Leones (Limón y Mary) .....	121
Diagrama 13. Diagrama flujo de operaciones Nutrias (Hembra).....	124
Diagrama 14. Diagrama flujo de operaciones Nutrias (Macho).....	125
Diagrama 15. Diagrama Bimanual Lémures de Collar (Entrenador # 1).....	128
Diagrama 16. Diagrama Bimanual Propuesto de Lémures de Collar (Entrenador # 1).....	129
Diagrama 17. Diagrama Bimanual Lémures de Cola Anillada (Entrenador # 2) ..	130

Diagrama 18. Diagrama Bimanual Propuesto de Lémures de Cola Anillada (Entrenador # 2).....	131
Diagrama 19. Diagrama Bimanual Lémures de Cola Anillada (Entrenador # 3) ..	132
Diagrama 20. Diagrama Bimanual Propuesto de Lémures de Cola Anillada (Entrenador # 3).....	133
Diagrama 21. Diagrama Bimanual Osos de Anteojos Osa (Entrenador # 1) .....	134
Diagrama 22. Diagrama Bimanual Propuesto Osos de Anteojos Osa (Entrenador # 1).....	135
Diagrama 23. Diagrama Bimanual Osos de Anteojos Oso cachorro (Entrenador # 2).....	136
Diagrama 24. Diagrama Bimanual Propuesto Osos de Anteojos Oso cachorro (Entrenador #2).....	137
Diagrama 25. Diagrama Bimanual Leones (Entrenador # 1) .....	138
Diagrama 26. Diagrama Bimanual Propuesto Leones (Entrenador # 1) .....	139
Diagrama 27. Diagrama Bimanual Leones (Entrenador # 2) .....	140
Diagrama 28. Diagrama Bimanual Propuesto Leones (Entrenador # 2) .....	141
Diagrama 29. Diagrama Bimanual Nutria hembra (Entrenador # 1) .....	142
Diagrama 30. Diagrama Bimanual Propuesto Nutria hembra (Entrenador # 1) ...	143
Diagrama 31. Diagrama Bimanual Nutria hembra (Entrenador # 3) .....	143
Diagrama 32. Diagrama Bimanual Propuesto Nutria hembra (Entrenador # 3) ...	144
Diagrama 33. Diagrama Bimanual Nutria Macho (Entrenador # 2).....	145
Diagrama 34. Diagrama Bimanual Propuesto Nutria Macho (Entrenador # 2) ....	146

## **MEJORA DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS**

### **1.1 TÍTULO**

Propuesta de mejora de procesos y procedimientos para el programa de entrenamiento de animales en el zoológico de Cali.

### **1.2 PROBLEMÁTICA**

#### **1.2.1 Contextualización**

El Zoológico de Cali es una organización ambiental que busca como objetivo brindar una experiencia única de contacto de las personas con la riqueza natural, ofreciendo programas de educación, recreación e investigación para ayudar a la conservación de la biodiversidad colombiana y de los diferentes animales que viven aquí, con el fin de crear una conciencia pública ambiental. Esta organización está comprometida con cada una de sus áreas y especies de animales dentro del parque natural generando bienestar a cada una de estas; creando escenarios para las comunidades humanas y la vida silvestre. El zoológico de Cali es una plataforma que promueve la construcción del compromiso ambiental.

El zoológico tiene como propósito al finalizar el año, realizar una serie de presentaciones en la cual se verán involucradas diferentes especies que cumplirán una rutina específica dentro del desarrollo del show, como se han implementado en los zoológicos más importantes del mundo.

Para el desarrollo de este show de animales se debe tener en cuenta dos temas esenciales que son enriquecimiento ambiental y entrenamiento; siendo este último el enfoque del presente proyecto de grado.

El entrenamiento de los animales en el zoológico es una parte fundamental del cuidado de las diferentes especies que hay, este programa se encuentra dividido en tres grandes áreas:

- Entrenamiento zootécnico
- Entrenamiento para el manejo clínico

- Entrenamiento para el show de animales.

Basado en la página oficial del zoológico de Cali,<sup>1</sup> se tiene que cada uno de estos tipos de entrenamientos se ven determinados por el tipo y la cantidad de especies que se van a manejar, ya que dentro de éste existen 2500 animales de 233 especies, los cuales están divididos de la siguiente manera:

**Tabla 1. Fauna del zoológico de Cali**

<b>Fauna del zoológico</b>	
aves	30%
mamíferos	21%
Peces	21%
Reptiles	12%
Anfibios	9%
Mariposas	7%

Los cuales son clasificados de acuerdo a su grado de peligrosidad frente a los seres humanos; la escala que el zoológico maneja en este momento se identifica por tres colores (verde, amarillo y rojo), siendo rojo las especies con mas grado de peligrosidad (leones, tigres, toda clase de animales carnívoros y animales con picos, dientes y garras que pueden causar la muerte al ser humano), ya que estas pueden generar un riesgo fatal; en color amarillo se encuentran las especies con grado medio de peligrosidad, es decir, animales que pueden causar alguna lesión o rasguño leve. Y verde el grado mínimo de riesgo, animales que no generan ningún peligro para el ser humano (pájaros pequeños, mariposas, entre otros). Por tal razón se exige una búsqueda de nuevas y mejores formas de proceder para contener de manera segura y eficaz, los diferentes tipos de animales que por su tamaño, peso, fuerza o temperamento, dificultan su manejo en el interior del zoológico.

### 1.2.2 ELEMENTOS

Los elementos básicos del problema a tratar dentro del proyecto están:

- Falta de un Manual de Procedimientos: El zoológico de Cali no cuenta con un Manual de Procedimientos donde se muestre paso a paso los procesos definidos y estandarizados para cada una de las especies del zoológico que se están trabajando actualmente en el programa de entrenamiento.

<sup>1</sup> Zoológico de Cali,[La Cara Oculta Del Zoo] <http://www.zoologicodecali.com.co/es/seccion/como-funciona-el-zoo> [Consultado el 27 de Febrero 2012]

- Falta de protocolos y herramientas de ingeniería industrial encaminadas a procesos y procedimientos

### **1.2.3 FORMULACIÓN**

El zoológico de Cali por falta de estándares y definición de procedimientos, carece de documentación de cada uno de los procesos, donde se muestre paso a paso el manejo que deben tener los cuidadores y funcionarios dentro del programa de entrenamiento de animales.

### **1.2.4 DESCRIPCIÓN**

El programa de entrenamiento dentro del zoológico de Cali, se ha implementado hace algunos años. Mediante un estudio previo, donde se identificaron los procesos de entrenamiento actuales, se evidencia que no existe una serie de procedimientos definidos para que este se lleve a cabo de la mejor manera. Además no se le ha dado un enfoque metódico, razón por la cual se busca presentar una propuesta de mejora y diseño de procedimientos, con el fin de facilitar el entrenamiento de los animales dentro del parque.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

El establecer procedimientos para el programa de entrenamiento en el zoológico, hace parte fundamental de un proceso de mejoramiento continuo. Además el zoológico busca contar con una documentación de cada uno de los procesos de entrenamiento que se esta realizando dentro de las instalaciones, con el fin de tener estandarizados todos los procesos y procedimientos. Razón por la cual hace que el ingeniero industrial entre a definir dichos procedimientos y buscar una manera de mejorarlos.

Con el entrenamiento se busca que las diferencias en inmovilizaciones mediante pistola de dardos se reduzcan paulatinamente, como dice Colahan<sup>2</sup>.

Mediante la realización de este proyecto se trabajará bajo un enfoque del área de servicios de entretenimiento y recreación, teniendo en cuenta la conservación de la vida animal y la seguridad de las personas involucradas en este programa.

---

<sup>2</sup> COLAHAN, Hollie. Primate Training at Disney's Animal Kingdom. Lake Buena Vista, Florida 2003

#### **1.4 DELIMITACIÓN**

Este proyecto de grado va enfocado hacia el establecimiento y mejora de procedimientos para el programa de entrenamiento en el zoológico de Cali.

Es un proyecto de tipo industrial aplicado descriptivo bajo la línea investigativa de medio ambiente, que se desarrollará en el zoológico de Cali, específicamente en las zonas de entrenamiento dentro del parque. El tiempo de duración del proyecto es de dos semestres dentro del año 2012.

Por efectos de delimitación y alcance, para el desarrollo del proyecto se trabajará con un número limitado de especies las cuales son: Lémures, osos de anteojos, leones y nutrias.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Fortalecer los procesos y procedimientos dedicados al programa de entrenamiento de animales en el zoológico de Cali.

### **2.2 OBJETIVO DEL PROYECTO**

Generar una propuesta de mejora de procesos y procedimientos dentro del programa de entrenamiento de animales.

### **2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 2.3.1** Identificar y caracterizar cada uno de los procesos del entrenamiento de animales.
- 2.3.2** Evaluar los puestos de trabajo actuales, enfocados a las labores de los cuidadores y funcionarios del programa de entrenamiento.
- 2.3.3** Mejorar los procesos mediante el análisis de macromovimientos y micromovimientos dentro del programa de entrenamiento.
- 2.3.4** Elaborar un manual donde se muestre paso a paso los procedimientos que deben seguir los cuidadores y funcionarios en el entrenamiento de animales.

### **3 MARCO DE REFERENCIA**

#### **3.1 METODOLOGÍA**

Como metodología para la realización de este proyecto, se plantea como primera actividad hacer el levantamiento de información pertinente para la identificación y caracterización, para cada proceso de entrenamiento dentro del zoológico de Cali, buscando identificar cuáles son las especies que se están entrenando actualmente en la parte zootécnica y clínica, también las actividades que se llevan a cabo para entrenar cada una de estas. Posteriormente, se registrará los datos en los formatos de caracterización de procesos y diagrama de flujos.

Teniendo en cuenta el planteamiento del segundo objetivo, se analizará las condiciones de trabajo y las actividades de cada cuidador y funcionario involucrado en el programa, evaluando así los principios de ergonomía, y los riesgos básicos a los que se ven expuestos, para así proceder a la elaboración de una matriz de ergonomía, evaluando cada uno de los doce principios; y una matriz de riesgos.

Para el tercer objetivo se realizará una propuesta de mejora, empezando por lo macro y terminando en lo micro, es decir, mediante el análisis de los macromovimientos y los micromovimientos de los procesos de entrenamiento de las cuatro especies. Para obtener las diferentes propuestas con el fin de realizar la documentación y generar un manual de procedimientos, para que los cuidadores y funcionarios conozcan los procedimientos que deben seguir.

#### **3.2 ANTECEDENTES**

El Zoológico de Cali en conjunto con la Universidad Icesi, han ido de la mano estos últimos años en el desarrollo de proyectos, que proporcionan un mejoramiento continuo dentro del parque. En esta ocasión es un proyecto enfocado hacia el entrenamiento de animales, que se ha convertido en una necesidad básica en la mayoría de los zoológicos, todo esto en busca de brindar un mejor cuidado, ya sea en el manejo zootécnico o en manejo clínico. Teniendo en cuenta esto se presentan antecedentes de la implementación de este programa como lo son:



1. El artículo de “The Development of an Operant Conditioning Training Program for New World Primates at the Bronx Zoo”<sup>3</sup>, en donde se empezó a desarrollar el programa de entrenamiento con 17 especies diferentes de primates en el parque, buscando dar un manejo tanto clínico como zootécnico, más eficiente hacia estos animales. Teniendo en cuenta estos aspectos, ellos se enfocaron en buscar una serie de métodos que implican una participación voluntaria de los primates, manejando una serie de métodos y comportamientos específicos para lograr alcanzar el objetivo establecido del programa.

Este artículo nos proporciona información relevante para nuestro proyecto de grado porque:

- Brinda información importante acerca de métodos implementados para el entrenamiento de dichas especies dentro del zoológico
- Establece una lista de materiales usados para lograr el desarrollo del programa con este tipo de animales, tanto para manejo zootécnico como clínico
- Enfatizan los comportamientos que los animales están entrenados para hacer y sus criterios de definición

2. El proyecto de grado “Propuesta de mejora de procesos y procedimientos de la zona de tigres en el Zoológico de Cali” (Morales, 2011)<sup>4</sup>, el cual mediante un estudio de métodos, se analizó la zona de manejo de tigres, generando una propuesta de mejora de procesos y procedimientos

Lo anterior es importante para el desarrollo del proyecto ya que:

- Presenta una caracterización de procesos dentro de la zona de tigres, que puede servir de base para la realización de este.
- Plantea una determinación de nivel de riesgo en la zona de felinos que sirve para realizar el análisis para los cuidadores y funcionarios.
- Presenta una tabla de los principios de ergonomía para la evaluación de los puestos de trabajo.
- Utiliza tiempos predeterminados, con el fin de encontrar los tiempos utilizados para la limpieza de los cubiles.

---

<sup>3</sup> SAVASTANO, Gina. The Development of an Operant Conditioning Training Program for New World Primates at the Bronx Zoo. Bronx, New York 2003

<sup>4</sup> MORALES, Karol Andrea. Propuesta de Mejora de Procesos y Procedimientos en la Zona de Trabajo de Felinos del Zoológico de Cali. Cali 2011

### **3.3 MARCO TEÓRICO**

#### **3.3.1 Zoológicos**

Los zoológicos son considerados establecimientos que conservan una diversidad de especies de animales en cautiverio, para ser mostrados al público en general con fines educativos, de esparcimiento y entretenimiento. Estos establecimientos son conocidos también como Jardín zoológico, término que se refiere a la zoología siendo este es estudio de los animales.

La mayoría de los zoológicos nacieron como colecciones de animales, debido al interés que tenían los monarcas por la diferente fauna que existe en el planeta; de acuerdo a esto los primeros zoológicos fueron encontrados en Mesopotamia, Egipto y China hacia los años 1200 a.C. aunque eran zoológicos muy distintos a los de ahora; pero son los padres de los zoológicos contemporáneos. El primer zoológico moderno fue abierto en Viena en 1967; tiempo después tras la revolución francesa el zoológico de Paris fue abierto al público en general.

Para velar por la protección y la conservación de animales dentro de los parques zoológicos, existen diferentes asociaciones tanto nacionales como internacionales que se encargan de esto. Algunas de estas asociaciones más importantes y relevantes son: WAZA (World Association of Zoo and Aquarium), AZA (Association of Zoos and Aquariums), ALPZA (Asociación Latino Americana de Parques Zoológicos y Acuarios) y ACOPAZOA (Asociación Colombiana de Parques Zoológicos y Acuarios). Siendo esta ultima la asociación de carácter científico, conservacionista y cultural; que se encarga de agrupar los diferentes jardines, parques zoológicos, acuarios y aviarios dentro de nuestro territorio colombiano.

#### **3.3.2 Fundación zoológico de Cali**

La fundación zoológico de Cali, es una organización de carácter ambiental que brinda un experiencia única de contacto de las personas con la riqueza natural, ofreciendo y ejecutando programas de educación, recreación e investigación para ayudar a la conservación de la biodiversidad colombiana y de los diferentes animales que viven en el parque, con el fin de crear una conciencia pública ambienta.

Esta organización está comprometida con cada una de sus áreas, prestando diferentes servicios de buena calidad, por tal motivo el parque cuenta con cuatro centros de trabajo.

- Zoológico de Cali: es el parque en sí, de carácter ambiental y con énfasis en la fauna local.
- CREA: es un programa que el zoológico ha establecido como estrategia para consolidar sus esfuerzos orientados a la conservación de la fauna colombiana y al cumplimiento de su misión. “creamos experiencias inolvidables para contagiar nuestra pasión por la vida”.
- CIDZOO: es el centro de investigación centrado en el desarrollo de metodologías y proyectos educativos y de sostenimiento ambiental.
- CAF: es el centro de atención de fauna silvestre incautada, lugar donde se coordinan las actividades con las autoridades ambientales en el manejo de este tipo de animales.

### **3.3.3 Programa de entrenamiento de animales.**

El entrenamiento de los animales en el zoológico es una parte fundamental del cuidado de las diferentes especies que hay en el interior de este, esto exige una búsqueda de nuevas y mejores formas de proceder para contener de una manera más segura y eficaz, los diferentes tipos de animales que por su tamaño, peso, fuerza o temperamento, dificultan su manejo en el interior del zoo. Hay distintas formas de lograr este objetivo, pero una de las más utilizadas en los entrenamientos de este tipo de animales, se logra mediante un acondicionamiento operante, en el que se busca que el animal opere activamente en el medio para producir consecuencias favorables; en este tipo de entrenamiento se utiliza un refuerzo positivo en el que se utilizan alimentos, bebidas, juguetes y caricias para que de esta forma el animal desarrolle un conducta frecuente, es decir que mediante estos premios este se pueda manejar dócilmente.

Existen diferentes razones por las cuales se entrena a los animales; una de estas razones es para llevar un buen manejo, esto es cuando se tiene que llevar el control del peso de los animales o cuando se requiere transportar o cambiar de exhibidor. Otra de las razones y es una de las más importantes es para los cuidados veterinarios, en donde se tiene que tener muy bien entrenados a los animales, para poder extraer diferentes muestras de ellos, como son de orina o de sangre, para hacerles curaciones y diferentes procedimientos veterinarios.

Finalmente otra razón adicional para el entrenamiento, es que brinda educación ambiental y bienestar psicológico para el animal, buscando así que el este sea una actividad que ayude a reducir el aburrimiento, y que ayude a que el animal

tenga su mente ocupada al resolver los retos que presentan a diario en el programa. Adicional a esto, en la parte de educación ambiental se pueden ver a los animales que están en contacto directo con el público sin provocarles algún tipo de agresión, a demás de esto aumenta el nivel cognitivo de los animales y permite una mejor interacción con los cuidadores.

### **3.3.4 Definición de procesos y procedimientos**

Para llevar a cabo la propuesta de mejora del programa de entrenamiento de animales dentro del zoológico de Cali, es importante definir cada uno de los procesos y procedimientos que se ven involucrado en este. Esta definición es importante ya que nos orientara a conocer cuáles son los métodos y herramientas que podemos utilizar para realizar una adecuada mejora dentro del programa.

Por este motivo es indispensable conocer que es un proceso; de acuerdo a la definición que se encuentra en el libro “Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma”, de Humberto Gutiérrez Pulido (2009)<sup>5</sup>, un proceso es un conjunto de actividades entrelazadas o interrelacionadas que reciben determinados insumos (entradas) que son transformados en un resultado (salidas) o en un producto. Por lo tanto un proceso, como es el entrenamiento de animales recibe insumos que estarán representados por el animal, ya que este es el que va a ser transformado para de esta forma obtener un resultado o salida que será el animal entrenado que permita ser transportado y revisado por los veterinarios.

Los procesos se pueden clasificar en: Macro procesos, procesos, actividades y tareas.

Siguiendo con la idea de mejorar hay que tener en cuenta los procedimientos que se están siguiendo a la hora de entrenar algún tipo de especie, y de los cuidados que deben los cuidadores y funcionarios al manejar este tipo de animales, por lo tanto hay que seguir unos procedimientos cuando se está trabajando en el entrenamiento zootécnico y el entrenamiento clínico El primer tipo de entrenamiento tiene que ver todo con el manejo que se debe tener con estos animales a la hora de algún tipo de movimiento entre cubiles o cambios de exhibición; en el segundo y es de los más importantes ya que es en donde entra a trabajar el veterinario para que el animal este en buenas condiciones de salud.

---

<sup>5</sup> GUTIÉRREZ,Humberto. Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma. 2009

### 3.3.5 Análisis de métodos

El análisis de métodos nos permite mejorar los procesos y procedimientos, en especial si se está buscando una propuesta de mejora de estos dentro del programa de entrenamiento de animales. Este programa de análisis de métodos, sigue unos pasos ordenados, que inicia con la selección y análisis del proyecto y termina con su implantación. Por este motivo dentro del programa de entrenamiento que se está desarrollando en el zoológico de Cali, el primer paso y quizás unos de los más importantes, ya sea al diseñar un trabajo o el mejorar una operación existente, siendo esta última en la que se enfocara el trabajo; es la identificación del problema en forma clara.

De acuerdo a lo planteado en el libro “Ingeniería Industrial, Métodos, estándares y diseño del trabajo”<sup>6</sup>, de Benjamin W. Niebel y Andris Freivalds, (2004). Se dice que “igual que el mecánico usa herramientas como micrómetros y calibradores para facilitar su desempeño, el ingeniero de métodos usa técnicas adecuadas para realizar un mejor trabajo en menos tiempo”. Por tal motivo lo que se busca con este trabajo dentro del zoológico en el programa de entrenamiento de animales, es utilizar todas las técnicas y herramientas disponibles, que se necesiten para de esta forma permitirles a los cuidadores y funcionarios realizar un mejor trabajo normalizado para así reducir toda clase de tiempos. De acuerdo a las necesidades que se tengan, se dispone de una variedad de técnicas de solución de problemas y cada una de estas técnicas tiene diferentes aplicaciones específicas.

Teniendo en cuenta el libro “estudio del trabajo”<sup>7</sup> de Roberto García Criollo (2005), este plantea unos pasos para proceder en relación al estudio de métodos, los cuales son:

- Seleccionar el trabajo que debe mejorarse.
- Registrar los detalles del trabajo.
- Analizar los detalles del trabajo.
- Desarrollar un nuevo método para hacer el trabajo.
- Adiestrar a los operarios en el nuevo método de trabajo.
- Aplicar el nuevo método de trabajo.

Todos estos pasos son indispensables cuando se requiere un análisis de algún proceso, en especial el que se realizara en el programa de entrenamiento.

---

<sup>6</sup> NIEBEL, Benjamin. Ingeniería Industrial, Métodos, estándares y diseño del trabajo. 2004

<sup>7</sup> GARCÍA, Roberto. Estudio del trabajo. Ciudad de Mexico DF, Mexico 2005. p.36

### **3.3.6 Documentación del proceso**

“¡Documentar lo que hay que hacer, para poder exigir que se haga lo que se ha documentado, y se evidencie lo que se ha hecho!”<sup>8</sup> De José Antonio Pérez Fernández de Velasco.

Dentro de una organización, es de vital importancia llevar a cabo una documentación, en especial una organización como son los zoológicos en especial el de Cali, ya que estos zoológicos manejan muchas zonas en donde se realizan diferentes actividades.

De acuerdo a esto en el libro "Gestión por procesos"<sup>9</sup> de José Antonio Pérez Fernández de Velasco, se dice que La documentación es importante porque conserva el conocimiento de la organización y asegura que no se cambie o se pierda.

Por tal motivo llevar una documentación dentro del programa de entrenamiento, permitirá llegar a una mejora de los procesos que se realizan en el entrenamiento de animales, y de esta forma lograr que se realicen siempre unos determinados pasos a la hora del manejo de los animales por parte de los cuidadores y funcionarios, para lograr un mejoramiento en este tipo de procedimientos, como es el entrenamiento de animales.

### **3.3.7 Caracterización del proceso**

La caracterización es un documento que representa esquemáticamente la secuencia de varias actividades, que se deben seguir por las personas de las áreas involucradas en el desarrollo de un proceso. Dichas personas son los cuidadores y funcionarios encargados de las áreas como son los cubiles y la zona de exhibición, dentro del programa de entrenamiento. Estos deben realizar diferentes actividades dependiendo del tipo de entrenamiento que se esté desarrollando, si es zootécnico, medicinal o para el show de animales.

Este documento contiene diagramas de flujo, que permite seguir el desarrollo del proceso, de acuerdo al tipo de diagrama establecido por la organización, en este caso el zoológico de Cali; estos remiten a los formatos, instructivos y registro.

---

<sup>8</sup> PEREZ, José Antonio. Gestión por procesos. 3ra ed. Madrid: Editorial ESIC, 2009. p. 82

<sup>9</sup> Ibid., p. 33.

### 3.3.7.1 Ciclo PHVA

“Hacer adecuadamente las cosas previamente planificadas, para conseguir los objetivos perseguidos” esta frase proporcionada por Humberto Gutiérrez Pulido, en el libro Control estadístico de la Calidad y Seis Sigma<sup>10</sup>. Da evidencia de que es importante llevar una planificación para poder resolver cualquier tipo de problema presentado.

Por tal motivo se presenta el ciclo de calidad o también llamado ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar), el cual permite resolver problemas recurrentes y crónicos, para así llegar a las causas de fondo de los problemas realmente importantes, y no permanecer en atacar efectos y simple síntomas. Entonces es necesario seguir una metodología bien estructurada; y por lo tanto la mayoría de metodologías de solución de problemas están inspiradas en el ciclo de calidad.

- Planear: es el primer paso, donde se desarrolla de manera objetiva y profunda el plan, se establecen los objetivos y procesos necesarios para la obtención de los resultados.
- Hacer: después de la planificación, se prueba en pequeña escala o sobre una base de ensayo y se implementan los procesos para alcanzar los objetivos.
- Verificar: en este tercer paso se analiza o se verifica si se obtuvieron los efectos esperados y la magnitud de los mismos.
- Actuar: en este último paso se procede a actuar de acuerdo a lo encontrado anteriormente y se realizan acciones necesarias para la mejora del desempeño de los procesos

De acuerdo a los resultados obtenidos, si no son los mejores o no fueron satisfactorios, se reestructura el plan y se vuelve a dar inicio al ciclo.

### 3.3.8 Indicadores

Los indicadores son valoraciones obtenidas por personas dentro de la organización, en este caso dentro del zoológico de Cali, esta tienen como propósito medir las capacidades y el rendimiento de cualquier tipo de proceso, obteniendo resultados para tomar acciones sobre el proceso.

---

<sup>10</sup> GUTIÉRREZ, Humberto. Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma. 2009

### **3.3.9 Estandarización de procesos**

Estandarizar es el resultado final de cualquier estudio de tiempo o el resultado de la medición de trabajo. Esta técnica establece un estándar de tiempo para realizar una tarea dada, con base en la medición del trabajo realizado o prescrito; estableciendo procedimientos para realizar una actividad predeterminada bajo las mismas condiciones.

### **3.3.10 Sistemas de evaluación de puestos de trabajo**

El análisis y evaluación de puestos de trabajos es uno de los procedimientos sistemáticos al aplicar ingeniería de métodos. Cuando se introduce un nuevo método, es necesario realizar un análisis al puesto para identificar las condiciones en las que la persona está laborando, razón por la cual es necesaria la descripción del puesto como componente esencial del análisis que se pretende realizar, ya que es una herramienta útil que permiten identificar los deberes y responsabilidades específicos de cada puesto, basándose en los requerimientos mínimos que el trabajador necesita.

Para la realización de este proyecto se tendrán en cuenta algunas de las variables a considerar dentro de estos sistemas como lo son: Tipo de puesto con su respectiva descripción y complejidad de los deberes, responsabilidades, demanda de esfuerzo. Adicionalmente se evaluarán las condiciones de trabajo en el área que están realizando las operaciones y definición de los factores básicos de riesgo a los que se ven expuestos.

#### **3.3.10.1 Evaluación de riesgos**

Uno de los objetivos primordiales como ingenieros industriales a la hora de rediseñar puestos de trabajo, es el de proporcionar seguridad y salud a los empleados en el lugar de trabajo, ya que <sup>11</sup> “la mayor parte de las lesiones son el resultado de accidentes causados por condiciones inseguras, acción insegura o combinación de las dos”.

---

<sup>11</sup> NIEBEL, Benjamin. Ingeniería Industrial, Métodos, estándares y diseño del trabajo. 2004. p. 268



De acuerdo de la información brindada por el zoológico, se sabe que se maneja una escala de colores dependiendo del grado de peligrosidad de cada especie, lo cual es una herramienta básica del análisis que se va a realizar. Partiendo de esto, es necesario entender el concepto de peligro y riesgo, según la real academia española podemos ver que el riesgo es definido como: “contingencia o proximidad de un daño”, y peligro como: “riesgo o contingencia inminente de que suceda algún mal”, a pesar de la similitud de los dos términos, se observa un matiz de mayor urgencia del peligro frente al riesgo. Entendido lo anterior, se procede a realizar métodos simplificados de evaluación de riesgo, en donde Juan Carlos Rubio en su libro “Métodos de evaluación de riesgos laborales”, plantea que<sup>12</sup> el riesgo asociado a una situación o a un proceso técnico en particular se deriva de la combinación de algunos elementos como lo son:

- La gravedad del daño
- La probabilidad de que se produzca dicho daño como función de:
  1. La frecuencia y duración de la exposición de las personas al peligro.
  2. La probabilidad de que ocurra un suceso peligroso.
  3. Las posibilidades técnicas y humanas para evitar o limitar el daño

Adicional a esto, es importante tener en cuenta la norma técnica colombiana ISO 31000, la cual involucra la gestión del riesgo, que hace referencia a los principios, marco y procesos para la gestión eficaz del riesgo. Esta adaptación colombiana del estándar internacional desarrollado por la IOS (International Organization for Standardization) en donde se proponen unas pautas genéricas sobre cómo gestionar los riesgos de forma sistemática y transparente.

La implementación de la gestión de riesgos depende de las diferentes necesidades de las organizaciones, teniendo cuenta sus objetivos, proyectos, operaciones, procesos operativos etc. Por tal motivo es relevante entender los tres elementos claves para una buena gestión del riesgo:

- Estructura de soporte
- Los principios para la gestión del riesgo
- El proceso de gestión de riesgos

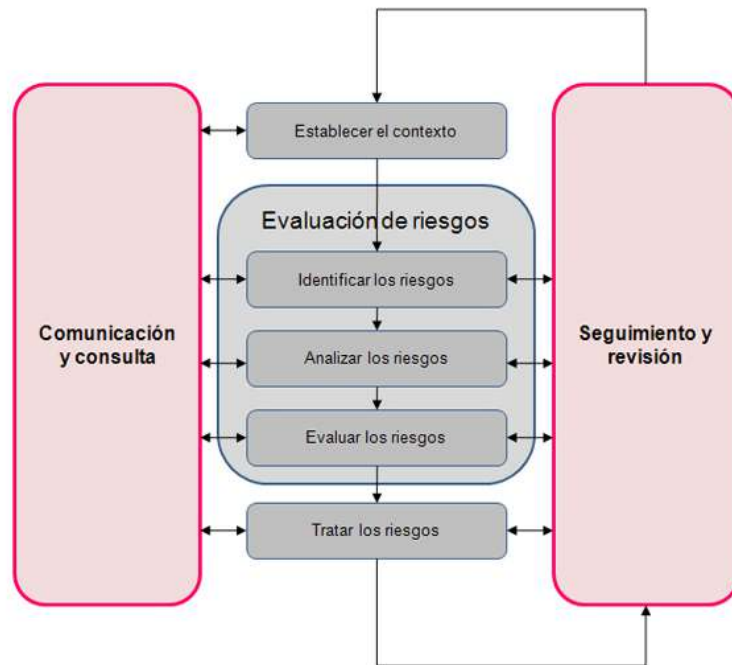
Tomando en cuenta el último elemento clave para la gestión del riesgo es el proceso de cómo llevar a cabo este presentado en la figura 1, en donde se

---

<sup>12</sup> RUBIO, Juan Carlos. Métodos de evaluación de riesgos laborales. Madrid, España 2004 p. 49

muestra la forma en la que se debe proceder para tratar los riesgos que se encuentran en los puestos de trabajo

**Figura 1. Proceso de gestión del riesgo**



Fuente: NTC ISO 31000. Gestión del riesgo, principios y directrices.<sup>13</sup>

Para el proceso de evaluación de riesgos, adicionalmente se tomara en cuenta aspectos de la Guía Técnica Colombiana (GTC 45)<sup>14</sup> para identificar y valorar los riesgos actuales haciendo uso de la matriz de riesgos y peligros que posteriormente se va a realizar

<sup>13</sup> INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). NTC ISO 31000, Gestión del riesgo, Principios y Directrices. Bogotá: ICONTEC, 2011.p1

<sup>14</sup> INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). GTC 45, Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos de seguridad y salud ocupacional. Bogotá: ICONTEC, 2011.

### **3.4 APORTE INTELECTUAL DEL INVESTIGADOR**

El ingeniero industrial buscar dar respuestas a las diferentes necesidades que se presentan en este tipo de organizaciones ambientales, por tal motivo dentro del zoológico de Cali, la necesidad de mejorar los procesos y procedimientos del programa de entrenamiento, es una tarea que puede ser resuelta por ingenieros, debido a que son capaces de planificar, diseñar, implantar, operar, mantener y controlar eficientemente este tipo de organizaciones; con el fin de asegurar un mejoramiento continuo y un mejor desempeño dentro de estos.

Por otro lado los ingenieros industriales aportan diferentes ideas en cuestión al medio ambiente, ideas que tienen que ver con el espacio en el que se está desarrollando el zoológico y todo lo relacionado con los seres vivos, el agua, el suelo, el aire y como estos se relacionan entre sí. Todo para el mejoramiento de los programas que ofrece el zoológico y para la conservación de la biodiversidad Colombiana.

Por tal motivo se quiere ligar de manera correcta los conocimientos adquiridos de Ingeniería Industrial, con los aspectos por mejorar dentro del programa de entrenamiento del zoológico de Cali.

## 4 DESARROLLO DEL PROYECTO

Dentro del desarrollo de la propuesta de mejora de Procesos y Procedimientos para el programa de entrenamiento de animales en el Zoológico de Cali, fue necesaria una investigación previa del entrenamiento de animales, los diferentes tipos entrenamientos que hay, como se realizan y principalmente la forma en la que se debe proceder con cada especie.

Teniendo en cuenta esta información, fue fundamental conocer la forma de proceder actualmente para entrenar los diferentes tipos de animales dentro del Zoológico de Cali, y para esto fue indispensables las visitas al lugar de trabajo, identificando el manejo de las cuatro especies que se trabajaron en este proyecto, y así reconocer el tipo de entrenamiento que se realiza y que instrumentos se requieren para proceder con cada animal. Para ello se hizo necesaria la ayuda del cuidador de cada zona, y de las personas encargadas del entrenamiento como Gustavo Caicedo (Jefe de nutrición, entrenador), y Alejandra Martínez (veterinaria).

Las zonas de entrenamiento son espacios restringidos al público, pero con la ayuda de estas personas se logró hacer un registro fotográfico de las zonas de entrenamiento de las especies a trabajar, y de los instrumentos necesarios para dicho procedimiento. También se grabaron los diferentes videos de los entrenamientos, identificando los procedimientos y de esta forma evidenciar la situación actual para generar propuestas de mejora.

Luego se evaluaron los puestos de trabajo actuales, es decir, se realizó un diagnóstico basado en los principios de ergonomía y de los riesgos que se pueden presentar al trabajar con animales que son considerados en un alto nivel de riesgo. Finalmente, se estandarizó los procesos y procedimientos con el fin de realizar una mejora y elaborar un manual de procedimientos donde se muestra paso a paso lo que deben seguir los cuidadores y funcionarios para el entrenamiento de las especies.

### **4.1 Identificar y caracterizar cada uno de los procesos del entrenamiento de animales.**

Para el desarrollo de este objetivo, además de la colaboración de las personas mencionadas anteriormente, fue necesario el ingreso a cada una de las cuatro zonas de entrenamiento para así tomar las fotos y videos para la realización del trabajo. En la identificación y caracterización es indispensable la diagramación para especificar la rutina del entrenamiento de cada especie, por tal motivo se dividieron los procesos de acuerdo a cada especie y animal que se trabajó. Por

esta razón se realizaron los diagramas de flujo para cada uno, y así mostrar como debe ser el proceso de entrenamiento en general.

El proceso de entrenamiento de las cuatro especies, se realiza mediante un acondicionamiento operante, en el que se busca que el animal opere activamente en el medio para producir consecuencias favorables; en este tipo de entrenamiento se maneja un refuerzo positivo en el que se utilizan alimentos, bebidas y objetos para que el animal desarrolle una conducta frecuente, con el fin de realizarle diferentes procedimientos (ecografía, inyectología, etc.).

El diagnostico se realizó a cuatro especies que han estado en el proceso de entrenamiento hace algún tiempo, estas cuatro especies son:

1. Lémures: Esta especie por el zoológico es considerada individualmente como color amarillo, pero en grupo como color Rojo.

Se trabajó con dos clases de lémures representados en las siguientes ilustraciones:

- Lémur de collar (Varecia variegata).



**Ilustración 1: lémur de collar**

En la ilustración 1 se observa el lémur de collar, el cual se encuentra ubicado dentro del cubil de entrenamiento.

- Lémur de cola anillada (Lémur catta).



**Ilustración 2: lémur de cola anillada**

En la ilustración 2 se observa uno de los lémures de cola anillada, el cual se encuentra ubicado en la puerta del cubil donde se les da el premio para entrenarlos.

2. Osos de anteojos (*Tremarctos ornatus*): Es considerado en el zoológico por su alto grado de peligrosidad, como color Rojo debido a sus garras y dientes.

Se trabajo con dos animales de esta especie:

- Osa



**Ilustración 3: Osa en el cubil**

- Oso (cachorro), este oso apenas, esta iniciando el proceso de entrenamiento.



**Ilustración 4: Oso cachorro**

En el proceso de entrenamiento de los osos de anteojos, se puede evidenciar en las ilustraciones 3 y 4, que estas especies están ubicadas en los sitios de entrenamiento en donde comparten cubil.

3. Leones (*Panthera leo*): Esta especie es considerada por el zoológico como color Rojo, siendo la que mas peligro representa para los cuidadores y entrenadores al momento del procedimiento, por este motivo es indispensable tener mucho cuidado y precaución al realizar el entrenamiento.

- Leona (Limón)



**Ilustración 5: Leona Limón**

- Leona (Mary), Con esta leona, apenas se esta iniciando el proceso de entrenamiento.



**Ilustración 6: Leona Mary**

Dentro del zoológico hay tres animales de esta especie, pero se trabajó con las dos hembras representadas en las ilustraciones 5 y 6.

4. Nutrias (Lutrinae): Estos animales son considerados como color rojo, ya que sus dientes pueden causar daño a la persona que está realizando el entrenamiento.

- Nutria hembra



**Ilustración 7: Nutria hembra**



En la ilustración 7 se observa la nutria hembra, ya ubicada en la plataforma de entrenamiento dentro de su respectivo cubil, esperando a que el entrenador la alimente con los pinchos de pescado.

- Nutrias macho



**Ilustración 8: Nutria macho**

Para el entrenamiento de la nutria macho es indispensable el manejo del target, el cual facilita el trabajo con este animal, esto se evidencia claramente en la ilustración 8.

#### **4.1.1 Caracterización del proceso de entrenamiento.**

Para conocer la rutina que realiza el personal encargado del entrenamiento de las cuatro especies (Lémures, osos de anteojos, leones y nutrias gigantes), es importante realizar la documentación del proceso, donde se muestre esquemáticamente la secuencia de varias actividades que deben seguir estas personas; esto mediante diagramas de caracterización donde se identifican entradas, salidas, recursos, objetivos del entrenamiento y ciertos aspectos del ciclo PHVA que se ven dentro del proceso.

**Diagrama 1: Caracterización de los procesos de entrenamiento**

Zoológico de Cali - Caracterización para los procesos del programa de entrenamiento		Fecha	
		22 agosto de 2012	
		Cali	
		1	
<b>Proceso</b>	proceso de entrenamiento clínico y zootécnico		
<b>Objetivo</b>	Facilitar y controlar el manejo clínico y zootécnico para el bienestar de cada una de las especies		
		<b>Responsables</b> Jefe de nutrición, veterinaria, cuidador de zona	
Entradas	Proveedor	Entradas	Control
Lemures	F U N D A C I Ó N Z O O L Ó G I C A	Verificación visual de la cantidad de lemures que se van a entrenar por cada especie (3 lemures de collar y 7 lemures de cola anillada), este control es llevado a cabo por el cuidador de la zona	
Osos de anteojos		Verificar que se encuentren los dos osos en la zona de exhibición para luego proceder a ingresarlos al cubil de entrenamiento, asegurando el cierre de todos los candados en las diferentes compuertas de acceso, debido al comportamiento de estos animales. Los responsables de tener este control son el jefe de nutrición, veterinaria y el cuidador de la zona	
Leones		Controlar el ingreso de los 3 leones desde la zona de exhibición hasta sus respectivos cubiles, verificando el cierre de las compuertas para su posterior ubicación a la zona de entrenamiento, este control es llevado a cabo por el cuidador de la zona	
Nutrias gigantes	D E C A L I	Tener un control de ingreso de cada una de las 2 nutrias a sus respectivos cubiles de entrenamiento asegurando el cierre de cada una de las compuertas para evitar algún escape, por otro lado se debe asegurar que se separen las dos nutrias por medio de una pequeña puerta en medio de los dos cubiles. El encargado de llevar a cabo esta verificación es el cuidador de la zona junto con los entrenadores	
Planear	Hacer	Actuar	Verificar
Planificación y programación de los procesos de entrenamiento	Ingresar los animales a los cubiles de entrenamiento, ubicarlos en las zonas respectivas, preparación de implementos para el entrenamiento, revisión general de cada uno de los animales, estimulación previa al entrenamiento, tratamiento clínico, documentar el nuevo diagnóstico de cada especie en su respectiva historia clínica	Modificar el plan de entrenamiento, ante posible anomalía proceder a un manejo clínico	Verificar la cantidad de animales a tratar, comparación de la historia clínica con el diagnóstico actual, reacción del animal frente al entrenamiento (dosis y estimulación)
Salida	Cliente	Salidas	Control
Lemures medicados y transportados	F U N D A C I Ó N Z O O L Ó G I C A	Verificación visual y diagnóstico clínico por parte del jefe de nutrición y la veterinaria	
Osos de anteojos revisados y alimentados		Verificación visual y diagnóstico clínico por parte del jefe de nutrición y la veterinaria	
Leones inyectados		Verificación visual y diagnóstico clínico por parte del jefe de nutrición y la veterinaria	
Nutrias gigantes revisadas clínicamente y alimentadas	D E C A L I	Verificación visual y diagnóstico clínico por parte del jefe de nutrición y la veterinaria	

Espece	Recursos	Control
Lemures	miel	Cantidad (ml)
	agua	Cantidad (ml)
	jeringas	Conteo
	banano	Conteo
	caja de transporte para lemures	Visual
	recipiente	Visual
	tabla	Visual
	cuchillo	Visual
	calmante	Cantidad (ml)
Osos de anteojos	1kg de choclo	Peso
	Pasas	Peso
	Cacahuates	Peso
	Cocada	Peso
	Froot loops	Peso
	Tabla	Visual
	Recipientes	Visual
Leones	4kg Carne roja (por cada leona)	Peso
	10-12 pollitos (por cada leona)	Conteo
	1kg carne roja cortada en cuadros (por	Peso
	Botiquín	Check list
	Solución salina	Cantidad (ml)
	Jeringa con Aguja	Visual
	Alcohol	Visual
	Bandejas	Visual
	Pinzas para dar alimento	Visual
Vara de madera	Visual	
Nutrias gigantes	Pescado en cuadros y cabeza	Peso
	Pinchos	Conteo
	Bandeja	Visual
	Target	Visual
	Target para ecografía	Visual

Requisitos
Tranquilidad de las personas que van a ingresar
Jeringas e implementos esterilizados
Comida en buen estado
implementos de seguridad
control de documentacion
analisis historia clinica de los animales
planificacion previa del entrenamiento
Programacion del entrenamiento en horas de la mañana
Cubiles en buen estado
Cumplimiento de las normas AZA para zonas de entrenamiento
implementos adecuados para el manejo de las especies
implementacion de las propuestas de procesos y procedimientos

Requisitos legales
OSHAS 18000
Guia Tecnica Colombiana (GTC 45)
SISO
Estandares generales de AIZA para la acomodacion y cuidado de animales en zoologicos
Estandares para el mantenimiento de especies y sus instalaciones
NTC ISO 31000

Fuente: Los autores.

En el diagrama 1 se muestra la caracterización del proceso en general de entrenamiento.

#### **4.1.2 Proceso de entrenamiento Lémures**

Para la identificación del proceso de entrenamiento de los lémures, como primera medida se requiere conocer el personal encargado, el cual está compuesto por:

Cuidador: Andrés Carabalí

Jefe de nutrición y entrenador: Gustavo Caicedo

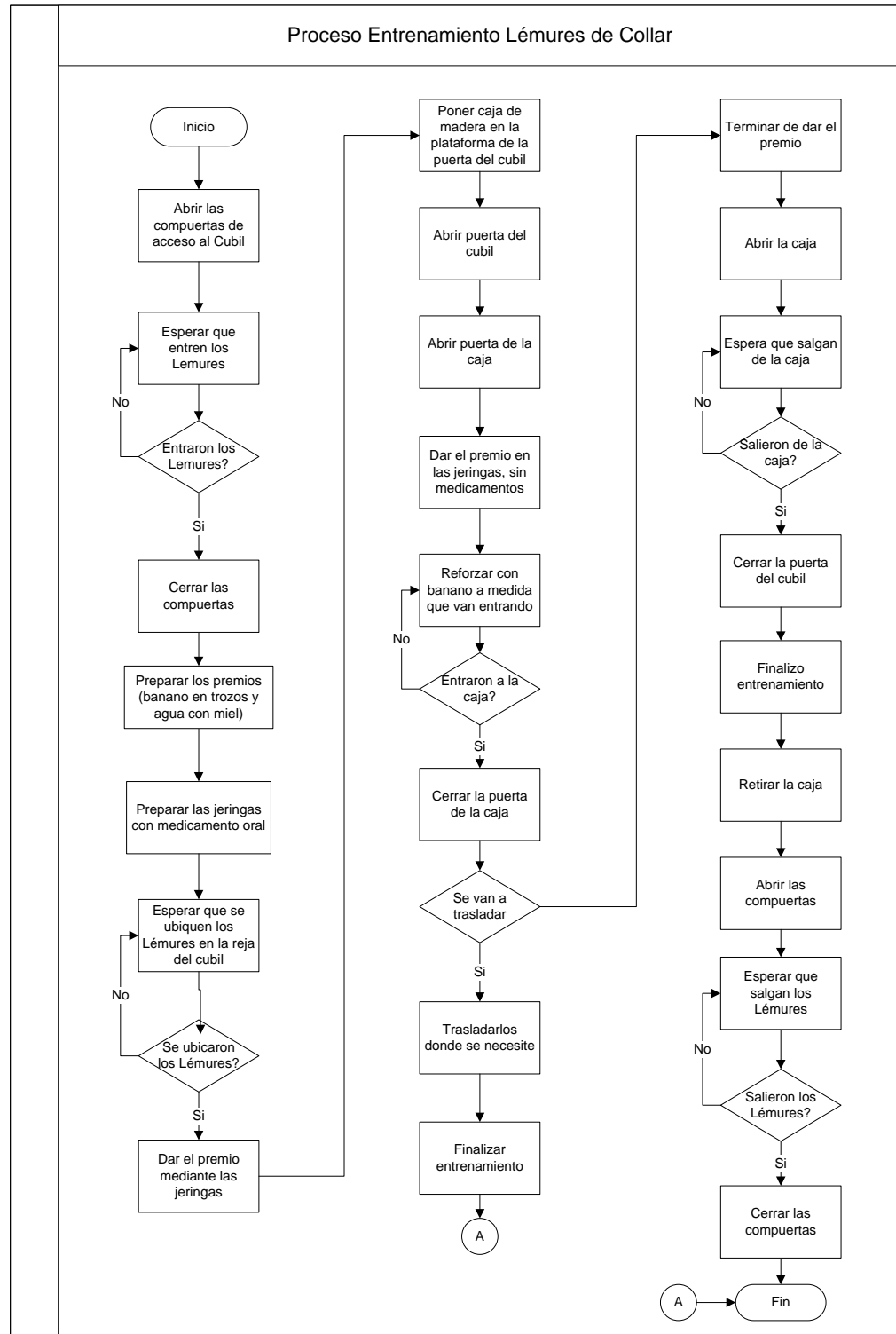
Veterinaria: Alejandra Martínez

El entrenamiento que se realiza a esta especie, es entrenamiento zootécnico y clínico.

##### **4.1.2.1 Proceso de entrenamiento Lémures de Collar**

Para conocer la rutina que realiza el personal encargado del entrenamiento de los lémures de collar, es importante realizar la documentación del proceso, donde se muestre esquemáticamente la secuencia de varias actividades que deben seguirse por estas personas; esto mediante diagramas de caracterización. Adicionalmente se realizó un diagrama de flujo, donde se muestra de una manera simple y entendible cual es el proceso para entrenar dicha especie, desde el momento en que son ingresados los animales, hasta que salen del cubil. Luego se da una descripción de cómo se realiza dicho procedimiento.

**Diagrama 2: Diagrama del proceso de entrenamiento de Lémures de Collar**



Fuente: Los autores.

El proceso de entrenamiento de los lémures de collar, es un entrenamiento de tipo zootécnico y clínico. El entrenamiento de este tipo de especie, empieza el día anterior, en el momento de que el cuidador de la zona (Andrés Carabalí), les abre las compuertas para que estos animales entren desde la zona de exhibición hasta los cubiles; lugar donde se realiza el entrenamiento. Estas compuertas son abiertas a las 4:00 de la tarde. En el momento que estas se abren, inmediatamente entran los lémures ya que han sido entrenados para este objetivo y el cuidador procede a cerrar las compuertas.

Al siguiente día entre las 8:00 y 9:00 de la mañana se inicia el proceso de entrenamiento, el cual empieza dándole premios con jeringas, donde van incluidos algunos medicamentos. Estas jeringas son utilizadas con el fin de que el animal se acostumbre a este tipo de elementos.

El proceso inicia con la preparación de los premios por parte del cuidador de la zona, este prepara en un recipiente la mezcla de agua con miel, que es uno de los premios favoritos de los lémures y espera a que llegue el entrenador y la veterinaria para dar inicio al entrenamiento. (Este entrenamiento de los lémures de collar se realiza en conjunto con el entrenamiento de los lémures de cola anillada)

Cuando llegan estos dos funcionarios, Alejandra Martínez inicia preparando la medicación oral, que se le va a dar por medio de las jeringas con agua y miel; una vez se tiene preparada la medicación, cualquiera de los tres empieza a medicar a los lémures. Una vez terminado la medicación, se acerca Gustavo Caicedo para empezar con el entrenamiento zootécnico, al hacer que los lémures ingresen a una caja de madera, donde se permite por medio de esta, que estos animales sean transportados de un lugar a otro. Posteriormente Gustavo Caicedo junto al cuidador de la zona, levantan la caja del piso y la colocan en una plataforma que se encuentra en la puerta del cubil. En este momento es indispensable preparar en un recipiente otro de los premios que se les da, que es banano en trozos.

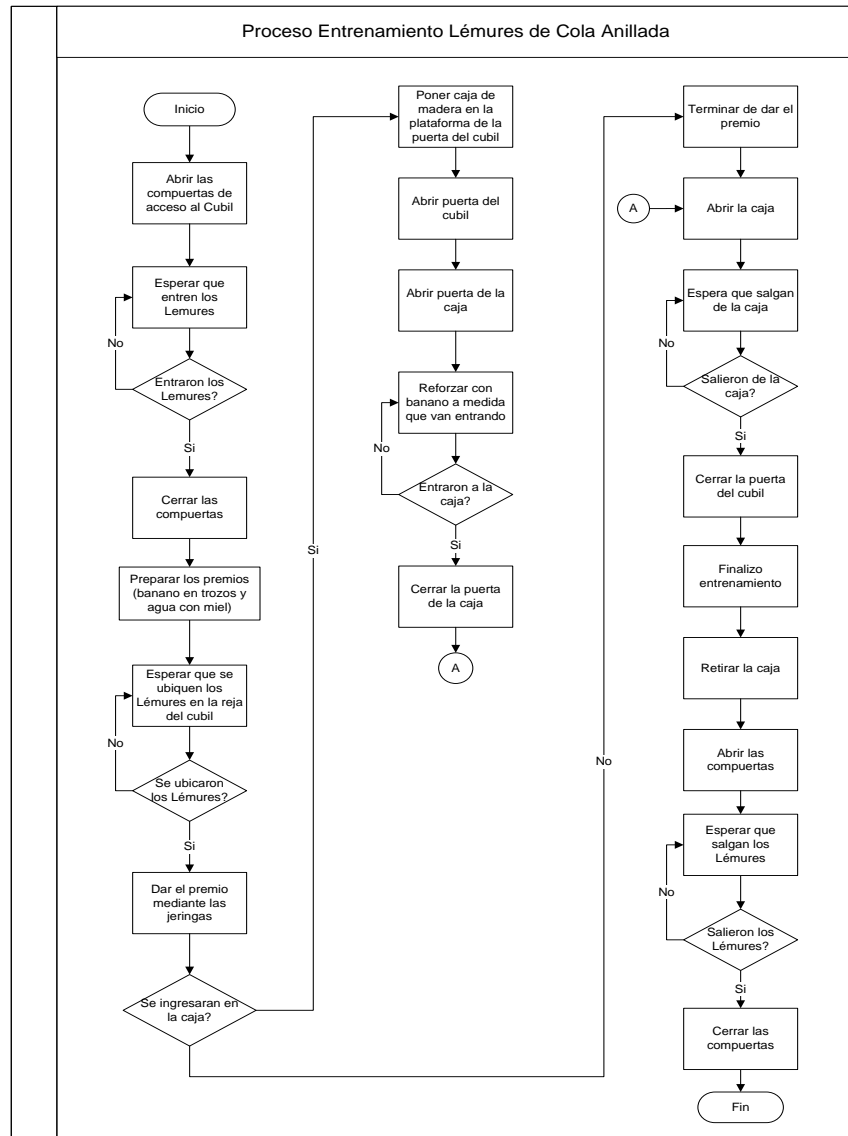
Cuando se encuentra la caja en la plataforma, el cuidador abre la puerta del cubil, y al mismo tiempo Gustavo hace lo mismo con la puerta de la caja. Inmediatamente están abiertas ambas puertas, los lémures de collar empiezan a ingresar y comienza tanto el cuidador como los otros funcionarios, a darle el premio. Después de este procedimiento se retira la caja y en este momento termina el entrenamiento. Mas tarde el cuidador de la zona se encarga de abrir las compuertas para que salgan del cubil hacia la zona de exhibición.

### 4.1.2.2 Proceso de entrenamiento Lémures de cola Anillada

Al igual que los lémures de collar, para conocer la rutina que realiza el personal encargado del entrenamiento de los lémures de cola anillada, es importante la realización de los diagramas de caracterización y los diagramas de flujo.

Utilizando el diagrama de flujo de procesos (Diagrama 3) se puede identificar las actividades que se realizan en dicho proceso.

**Diagrama 3: Diagrama del proceso de entrenamiento de Lémures de cola anillada**



Fuente: Los autores.

El proceso de entrenamiento de los lémures de cola Anillada, es muy similar al entrenamiento de los lémures de Collar, a diferencia del otro entrenamiento, es que a estos no se les medica de forma oral, solo se están utilizando las jeringas con agua y miel sin incorporarle ningún tipo de medicamento. Todo con el fin de más adelante darles por esta medio cualquier medicina que necesiten. Este entrenamiento también es de tipo Clínico y Zootécnico.

Como estos son entrenados simultáneamente con los otros, prácticamente es muy similar el proceso. Cuando ya terminan el entrenamiento de los lémures de collar, siguen con los lémures de cola anillada, ya que quieren también que estos ingresen a la caja de madera con el fin de ser trasladados a otros lugares.

El ingreso de estos animales a la caja para un posterior traslado es más tedioso, debido a que apenas están en la etapa de iniciación, donde estos apenas están reconociendo el sitio donde van a ingresar. Este proceso de ingreso se realiza prácticamente igual, solo que se le dan más refuerzos positivos al animal, es decir que desde un comienzo se les da banano en trozos.

Después de este procedimiento se retira la caja y en este momento termina el entrenamiento. Mas tarde el cuidador de la zona se encarga de abrir las compuertas para que salgan del cubil hacia la zona de exhibición.

A continuación se muestran algunas imágenes de las zonas de entrenamiento, y objetos necesarios para el entrenamiento de los lémures:



**Ilustración 9: Zona de entrenamiento Lémures de collar (cubil)**



En las ilustraciones 9 y 10 se observan los cubiles utilizados para el entrenamiento de los dos tipos de lémures existentes dentro del zoológico, aquí se muestra el momento previo al ingreso de los animales, y se evidencia la plataforma que es utilizada para colocar la caja de transporte.



**Ilustración 10: Zona de entrenamiento Lémures de cola anillada (cubil)**



**Ilustración 11: Zona de preparación**

En las ilustraciones 11 a 13 se pueden ver los implementos necesarios para el entrenamiento de estas dos especies de lémures, y el sitio que es utilizado para la preparación de los premios, el cual es un mesón muy parecido al de una cocina convencional.



**Ilustración 12: Jeringas**



**Ilustración 13: Cuchillo y tabla para picar los bananos**



**Ilustración 14: Caja para el transporte de los lémures**

En la ilustración anterior se observa la caja utilizada para el transporte de estos animales, cuando sea necesario.

#### **4.1.3 Proceso de entrenamiento Oso de Anteojos.**

Para la identificación del proceso de entrenamiento de los Osos de Anteojos, se requiere conocer el personal encargado, el cual está compuesto por:

Cuidador: Juan Carlos Godoy

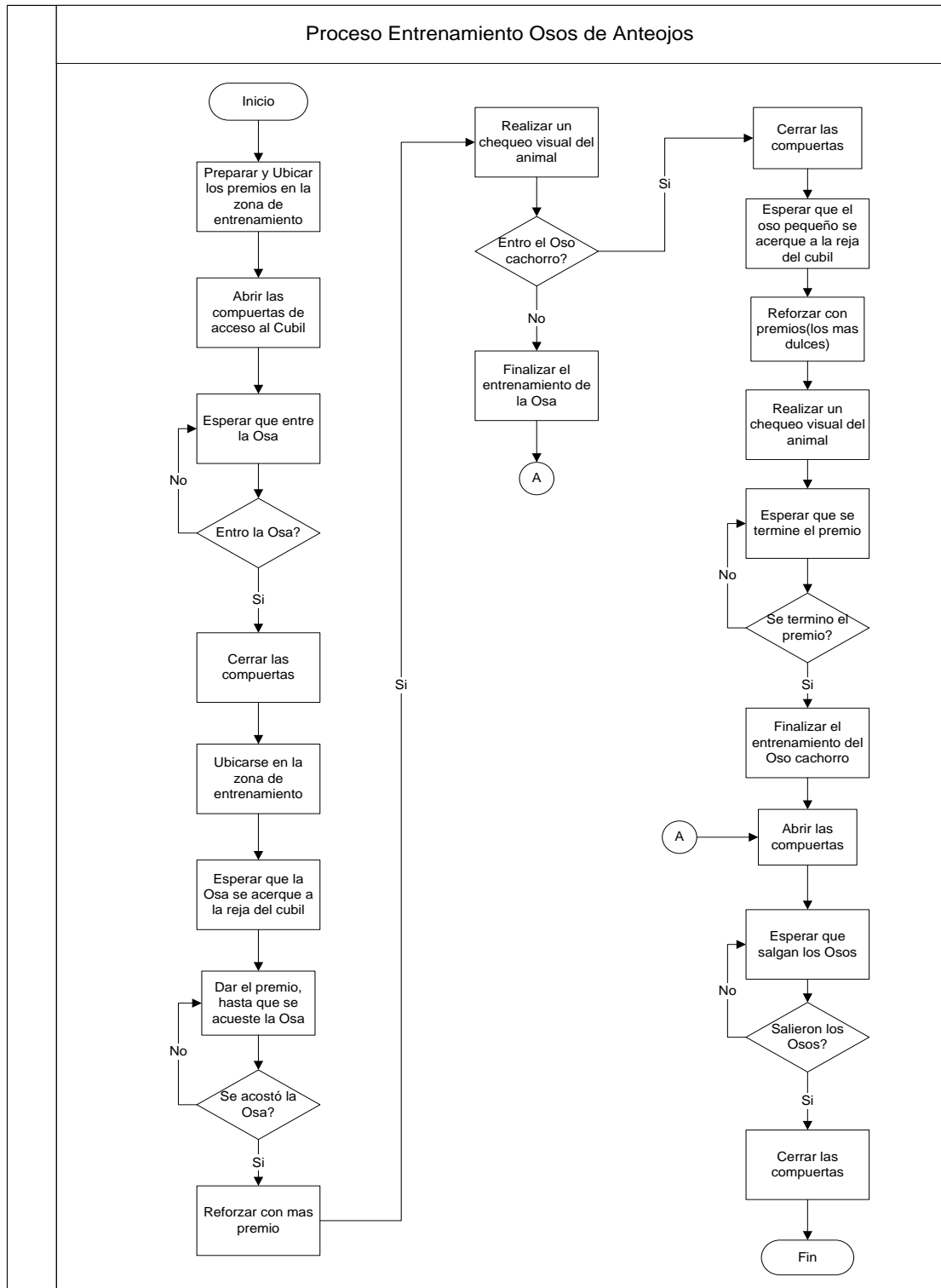
Jefe de nutrición y entrenador: Gustavo Caicedo

Veterinaria: Alejandra Martínez

El entrenamiento realizado a esta especie, es entrenamiento zootécnico y algunas veces clínico.

Al conocer la rutina que realiza el personal encargado del entrenamiento de los Osos de Anteojos, es importante realizar un diagrama de flujo que explique gráficamente el proceso en general de los osos, y así dar una descripción de cómo se realiza dicho procedimiento.

**Diagrama 4 Diagrama del proceso de entrenamiento de Osos de anteojos**



Fuente: Los autores.

El proceso de entrenamiento del Oso de anteojos, es un entrenamiento zootécnico, con una parte clínica, donde se realiza un tipo de chequeo. El entrenamiento de este animal, empieza entre las 8:00 y 9:00 de la mañana. El cuidador de la zona, se encarga de preparar los diferentes premios que se le dan a la Osa y al Oso cachorro; entre los premios se encuentra: choclo, cacahuete, pasas, cocada y froot loops. Esté los lleva a la zona de entrenamiento y espera que lleguen las otras dos personas para que inicien el entrenamiento.

Cuando llegan Gustavo Caicedo y Alejandra Martínez, inicia el entrenamiento. El cuidador se encarga de abrir las compuertas de acceso desde la zona de exhibición hasta el cubil, en este momento ingresa la Osa, ya que ha sido entrenada para que realice sola este proceso. Antes que ingrese el animal, las personas encargadas de realizar el entrenamiento, deben estar en una posición cómoda, tanto para ellas como para el animal; por esa razón es indispensable estar sentados al momento de iniciar el entrenamiento y en todo el proceso, hasta que el animal se retire hacia la zona de exhibición; ya que este tipo de especie, con cualquier movimiento brusco interrumpiría el procedimiento.

Cuando ya ingresa la Osa, se inicia suministrándole los diferentes premios. A medida que se va realizando este proceso, se le puede ir haciendo un chequeo visual al animal, con el fin de observar cualquier tipo de anomalía que tenga en su cuerpo. El cuidador y Gustavo Caicedo están pendientes que entre Manoba, que es el cachorro de la Osa, ya que con este se está iniciando un entrenamiento junto a su madre, como es el de ingreso a los cubiles. Hay momentos en que ingresa el animal y otros no, como es un entrenamiento y se quiere es bienestar del animal, este no es forzado a entrar al cubil. Si llega a entrar, el cuidador cierra las compuertas del cubil y se inicia el proceso de reforzamiento positivo, con los diferentes premios.

Al igual que a la Osa, al pequeño se le puede realizar un chequeo visual. Cuando el entrenador sienta que ya es hora de acabar el entrenamiento, se retira la comida y no se le sigue dando. En este momento el cuidador abre las compuertas hacia la zona de exhibición, y los animales empiezan a salir. Aquí termina el proceso de entrenamiento de los osos de anteojos.

A continuación se ilustra la zona de entrenamiento, que son los cubiles. Y los diferentes premios que se le dan al animal:



**Ilustración 15: Zona de entrenamiento**

En la ilustración 15, se observa la osa ubicada en la zona de entrenamiento lista para recibir los diferentes premios, esta zona es compartida con el entrenamiento del oso cachorro.



**Ilustración 16: Zona de preparación y premios**

En la ilustración 16 se ve la zona de preparación, donde se alista todo lo necesario para el entrenamiento de los Osos de anteojos, especialmente la mazorca que se le da a la Osa. También se evidencian diferentes premios, como son los froot loops.

En las ilustraciones 17 a 19 se observan los diferentes premios que se les dan a los Osos, como son la mazorca, el cacahuete y las pasas.



**Ilustración 17: Mazorca**



**Ilustración 18: Cacahuete**



**Ilustración 19: Pasas**

#### **4.1.4 Proceso de entrenamiento Leones**

Para el proceso de entrenamiento de los leones, se requiere conocer el personal encargado, el cual está compuesto por:

Cuidador: Juan Carlos Godoy

Jefe de nutrición y entrenador: Gustavo Caicedo

Veterinaria: Alejandra Martínez

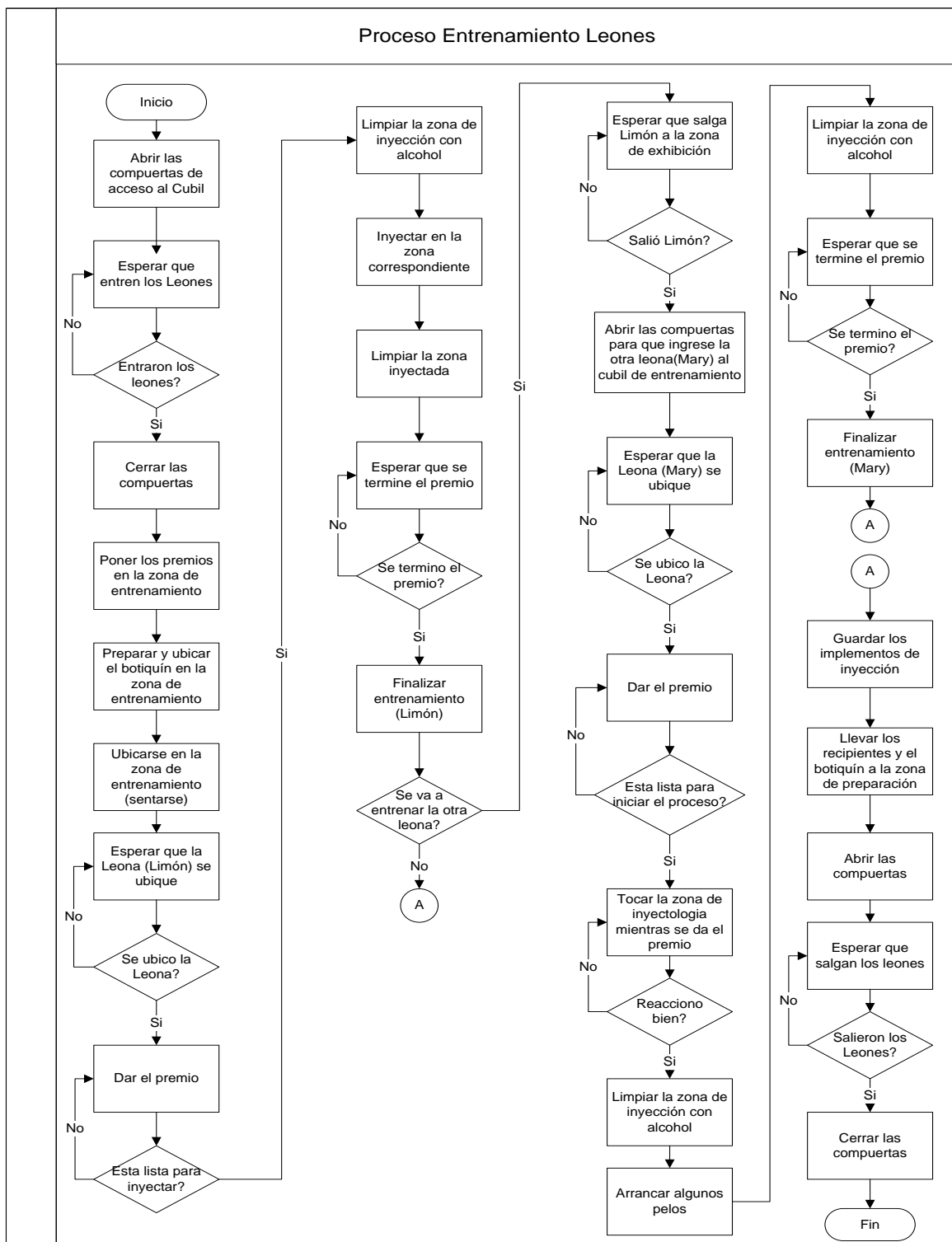
El entrenamiento que se realiza a esta especie, es entrenamiento Clínico, con el objetivo de poder inyectar a las leonas.

Para conocer la rutina que realiza el personal encargado del entrenamiento de los leones, se realizar un diagrama de flujo para explicar gráficamente el proceso en general del entrenamiento, y así dar una descripción de cómo se realiza dicho procedimiento.

En el diagrama 5, se observa el diagrama de flujo del proceso de entrenamiento de las leonas, identificando cada actividad que realiza el personal encargado del entrenamiento.



Diagrama 5 Diagrama del proceso de entrenamiento de Leones



Fuente: Los autores.

Este proceso empieza cuando el cuidador encargado de esta zona decide ingresar los leones a los cubiles, siguiendo órdenes del entrenador principal Gustavo Caicedo o la veterinaria Alejandra Martínez. Para realizar esto, abre las compuertas y espera que los leones ingresen a sus respectivos cubiles; esto se ha logrado gracias al trabajo continuo del entrenador para que ingresen sin problemas. Una vez adentro, se procede a arrojar el alimento por el deslizadero que tiene cada reja de los cubiles para que estos empiecen a comer. Luego se procede a ubicar los premios necesarios para el entrenamiento, en este momento empieza el trabajo de la veterinaria y el entrenador, que se ubican cerca a la reja para inyectar la leona.

El objetivo de este entrenamiento es lograr inyectar 8ml de algún tipo de medicamento cuando sea necesario, esto es lo que ha sido indicado por clínica y para lograr este objetivo, se empieza cambiando la dosis mediante la aplicación de solución salina la cual no causa ningún efecto dentro del animal, y dependiendo de la reacción de este se va aumentando la dosis gradualmente hasta llegar a lo establecido.

Este procedimiento es el mismo para ambas leonas con las que se están trabajando (Limón y Mary), pero encontramos claramente que se tiene un mayor progreso con la primera ya que se ha trabajado más tiempo con ella, caso contrario a Mary la cual se está entrenando de la misma manera, pero el trabajo finaliza antes, hasta que se acostumbre a sentir la aguja sin problemas.

#### **4.1.4.1 Proceso de entrenamiento Leones (Limón)**

Una vez ubicado el personal encargado del entrenamiento, se espera a que la leona se ubique de la manera correcta, y apenas lo logre se procede a darle el premio. Es aquí donde una de las personas debe proceder a preparar la zona donde se va a inyectar, aplicando alcohol y finalmente ir aplicando la solución salina en la pierna. Todo este proceso ocurre mientras Alejandra está alimentando constantemente la especie con los diferentes premios que se tiene para esta. Al finalizar, el cuidador de la zona procede a abrir las compuertas para que limón salga a la zona de exhibición y abra paso a que la otra leona se pueda entrenar

#### 4.1.4.2 Proceso de entrenamiento Leones (Mary)

Terminado el entrenamiento con limón se procede a trabajar con Mary, pero esta tiene un temperamento fuerte y dificulta un poco más el trabajo. Básicamente el trabajo con Mary es parecido al de limón, pero a pesar de que se tiene el mismo objetivo, esta no se inyecta todavía. Entonces se trata de lograr, es que se acostumbre en un principio a sentir la aguja, pero para simular esto, Gustavo le arranca pelo cada vez que Alejandra le da premio.

Para identificar este proceso, se presentan las imágenes de la zona de entrenamiento y los objetos necesarios para realizar el procedimiento; la zona de entrenamiento es el cubil, pero ha sido adaptado con un tronco, con el fin que la leona cuando se acueste quede en el lugar exacto y no tenga posibilidad alguna de moverse, esto se evidencia en las ilustraciones 20 y 26.



**Ilustración 20: Zona de entrenamiento**



**Ilustración 21: Implementos de entrenamiento**



**Ilustración 22: Premios (carne y pollitos)**



**Ilustración 23: Pinzas**



**Ilustración 24: Botiquín**



**Ilustración 25: Solución salina, gasas y jeringa**



**Ilustración 26: Ubicación de la leona**

Los implementos utilizados para el proceso de entrenamiento de las dos leonas, se pueden ver en las ilustraciones 21 a 25. Dentro de los elementos utilizados tenemos: el botiquín, donde se guardan los paños, la jeringa utilizada para la inyectología, el alcohol, entre otros; además se observa las pinzas utilizadas para dar el premio y los recipientes que contienen la comida.

#### **4.1.5 Proceso de entrenamiento Nutrias**

Para la identificación del proceso de entrenamiento de las nutrias, como primera medida se requiere conocer el personal encargado, el cual está compuesto por:

Cuidador: Jeison Quintero

Jefe de nutrición y entrenador: Gustavo Caicedo

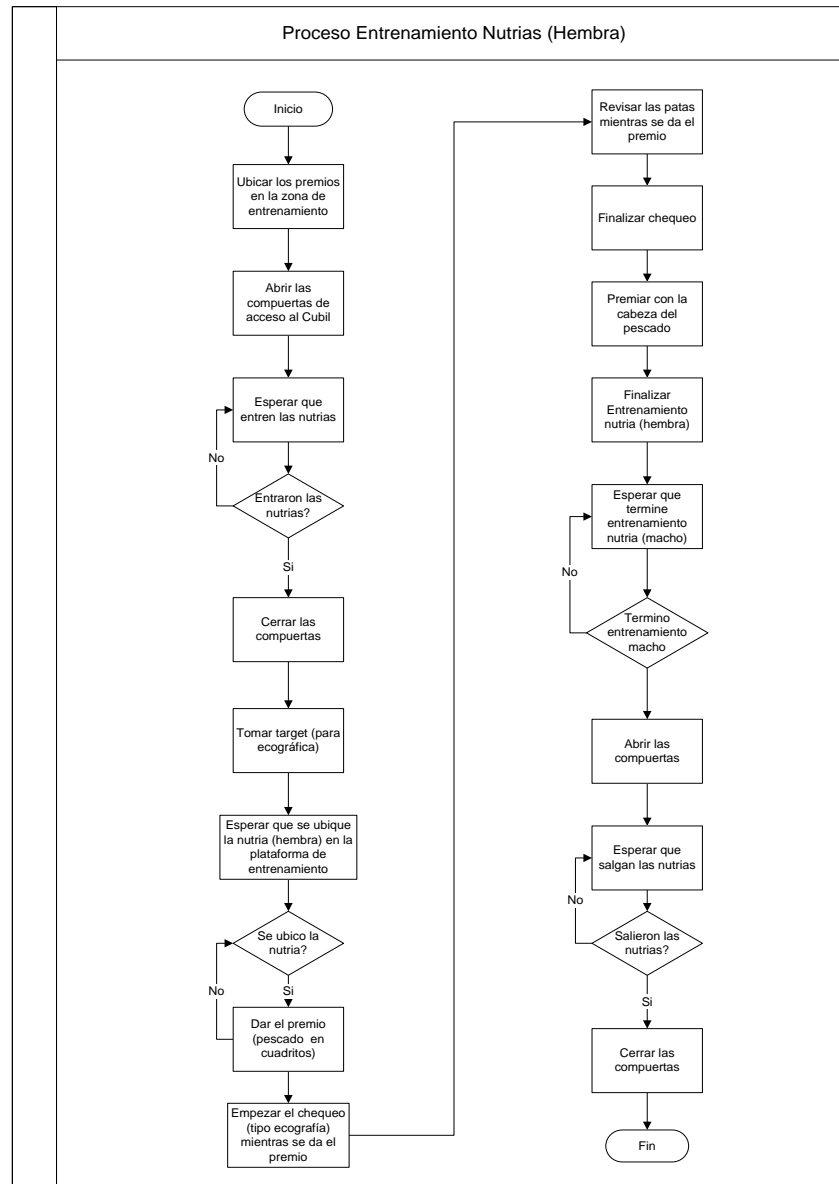
Veterinaria: Alejandra Martínez

El entrenamiento que se realiza a esta especie, es entrenamiento clínico, con el fin de realizar una ecografía a la hembra.

#### 4.1.5.1 Proceso de entrenamiento Nutrias (Hembra)

Para conocer la rutina que realiza el personal encargado del entrenamiento de la nutria hembra, se realizó un diagrama de flujo, donde se muestra de una manera fácil cual es el proceso para entrenar dicha especie, desde el momento en que son ingresados los animales, hasta que salen del cubil. Luego se da una descripción de cómo se realiza dicho procedimiento.

Diagrama 6. Diagrama de flujo del proceso de entrenamiento de Nutrias (hembra)



Fuente: Los autores.

El entrenamiento de nutrias es de tipo zootécnico y clínico, el cual tiene como objetivo por parte de la hembra, realizar una posible ecográfica en caso de que sea necesario, además de esto realizar una revisión general de los ojos, dientes y patas.

Como los procesos anteriores, este empieza desde que el cuidador procede a abrir las compuertas para que se dé el ingreso de las especies. Son separadas el macho y hembra en diferentes cubiles. En este momento la hembra se ubica en su lugar, y posteriormente se empieza a alimentar con pescado cortado en cuadros. Mientras esto se realiza, Alejandra Martínez con ayuda del cuidador, procede a simular una ecografía con un instrumento hecho en madera que tiene la forma del original. Una vez terminada la revisión, se da el premio final, el cual es la cabeza del pescado y se abren las puertas nuevamente para que salga a la zona de exhibición

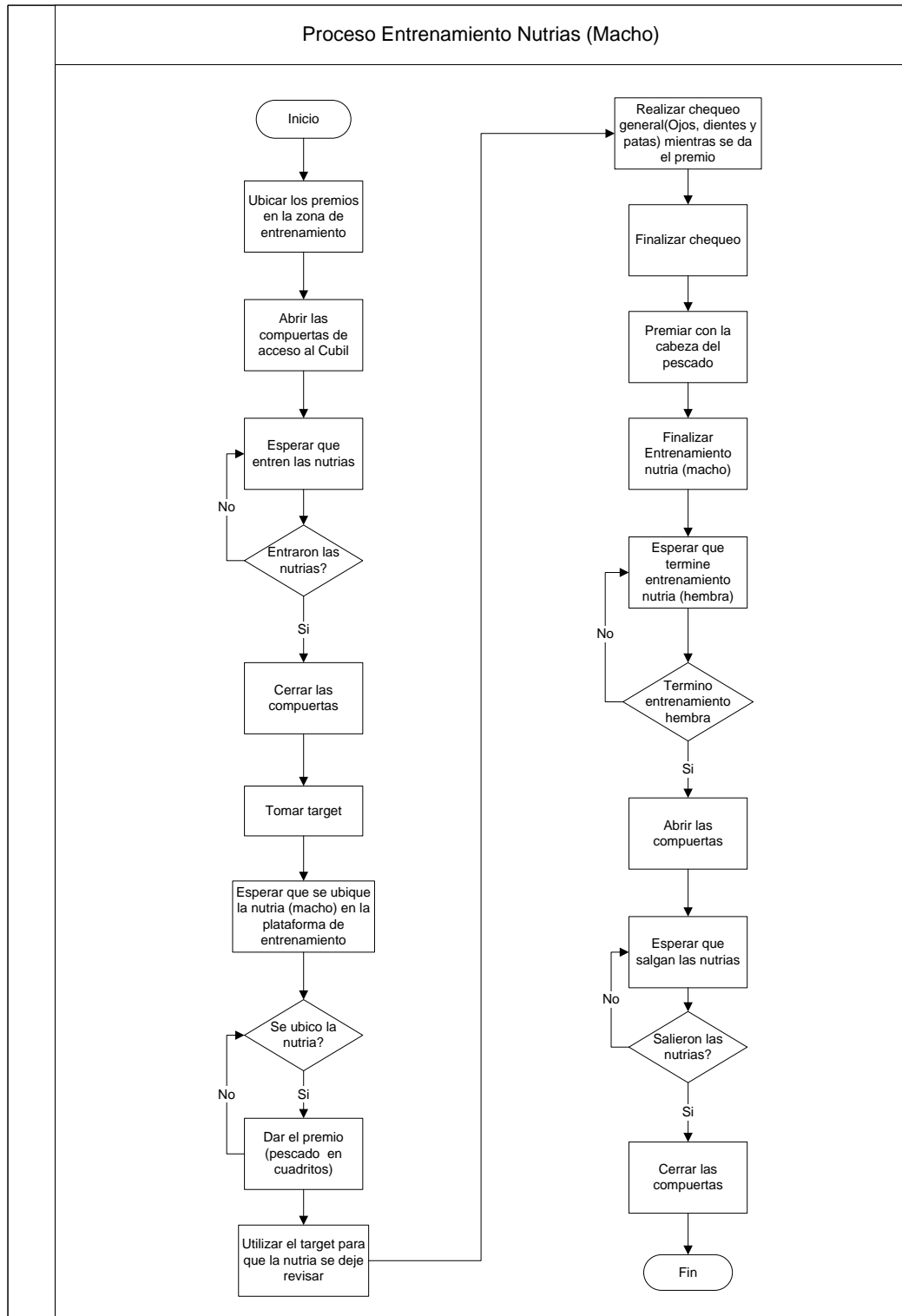
#### **4.1.5.2 Proceso de entrenamiento Nutrias (Macho)**

Al igual que la nutria hembra, para conocer la rutina que realiza el personal encargado del entrenamiento de la nutria macho, es importante la realización de los diagramas de caracterización y los diagramas de flujo, con su descripción.

En el diagrama 7 se muestra el diagrama de flujo del proceso de entrenamiento de la nutria macho.



**Diagrama 7. Diagrama del proceso de entrenamiento Nutrias (macho)**



Fuente: Los autores.

Este mismo proceso se realiza paralelamente al de la hembra, y es prácticamente el mismo ejercicio, la diferencia radica en que a este no se hace ecografía sino solamente la revisión general, y como herramienta para lograr esto se hace uso de un target constantemente, ya que se descubrió que este tranquiliza al animal.

Para identificar este proceso, se presentan las imágenes de la zona de entrenamiento y los objetos necesarios para realizar el procedimiento; esta zona es el cubil, representado en la ilustración 27 y 28, donde se entrenan la hembra y el macho respectivamente.



**Ilustración 27: Zona de entrenamiento Nutria hembra**



**Ilustración 28: Zona de entrenamiento Nutria hembra**



**Ilustración 29: Pinchos de pescado**



**Ilustración 30: Target para ecografía**



**Ilustración 31: Target para entrenamiento macho**

En las ilustraciones 29 a 31 se observan los elementos necesarios para el entrenamiento de las nutrias, como son: El premio representado en pinchos de pescado; y los diferentes targets utilizados para un mejor procedimiento.

#### 4.2 Evaluar los puestos de trabajo actuales, enfocados a las labores de los cuidadores y funcionarios del programa de entrenamiento.

Para empezar a desarrollar el análisis de riesgos dentro del proceso de entrenamiento de las cuatro especies que se están trabajando, se procedió a realizar entrevistas a los entrenadores y cuidadores de cada una de las especies (grabaciones anexas en el DVD), para identificar que factores de riesgos se encuentran latentes en sus puestos de trabajo y empezar a desplegar posibles planes para atacar dichos factores.

Adicionalmente se tuvo en cuenta la clasificación de las especies que maneja la fundación zoológico de Cali para determinar el riesgo de los diferentes animales que manejan dentro del parque.

Leones	Nutrias
<ul style="list-style-type: none"><li>• No cerrar una puerta puede ser fatal</li><li>• Desconcentración por estar hablando por celular o radio pueden dejar un candado abierto</li><li>• Velocidad de cerrado no es buena</li><li>• Mantenimiento de las estructuras no son constantes</li><li>• Las uñas de los leones pueden salir fácilmente por la reja</li><li>• Mordida mientras se alimentan en el entrenamiento</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estructuras viejas y poco espacio para trabajar</li><li>• Mordida del animal al alimentarlo</li><li>• Ataque del animal mientras se realiza la ecografía</li></ul>

Fuente: Los Autores

Lémures	Osos de anteojos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No cerrar una puerta puede ser fatal</li> <li>• Desconcentración por estar hablando por celular o radio pueden dejar un candado abierto</li> <li>• Velocidad de cerrado no es buena</li> <li>• Mantenimiento de las estructuras no son constantes</li> <li>• Las uñas de los leones pueden salir fácilmente por la reja</li> <li>• Mordida mientras se alimentan en el entrenamiento</li> </ul>

Fuente: Los Autores

Es de vital importancia entender que en todo puesto de trabajo existen tanto riesgos visibles como no visibles, los primeros son identificados por los operarios fácilmente, como el no cerrar un candado y se ponga en riesgo la integridad de las personas, con un arañazo o mordida del animal mientras se está entrenando.

#### 4.2.1 Análisis de Riesgos Ergonómicos

Para el análisis de los riesgos no visibles se partió por evaluar los 12 principios de ergonomía, que se mostraran en las tablas a continuación. Para cada una de las personas involucradas en los entrenamientos de las especies a trabajar en este proyecto, se obtuvo un indicador con el que se permitió entender que tan bien se encontraban y así empezar a realizar propuestas de mejora.

El desarrollo de este análisis se presenta en un archivo anexo en Excel, en el cual se uso una matriz donde se encuentran los principios y cada uno de los elementos que se involucran. Adicionalmente se agregaron dos columnas más: en la primera se evalúa si el principio aplica o no para el puesto de trabajo a analizar, aquí se califica con un valor de 1, si aplica para el puesto y en caso contrario se le asigna un 0. Por otro lado, en la segunda columna se califica con un puntaje de 1 en caso que exista un cumplimiento de lo enunciado en la columna anterior, y en caso

contrario 0. Finalmente se saca el indicador sumando el total de las que cumplen y dividiendo sobre el total de las que aplican.

Las imágenes e información utilizada para la elaboración de las siguientes tablas fueron tomadas en base a lo trabajado por Dan Macleod en su libro "The Ergonomics Kit for General Industry"<sup>15</sup>, donde explica de manera detallada cada uno de los principios de ergonomía y la manera en que se deben trabajar para reducir este tipo de riesgos.

Para proceder con la evaluación de los principios de ergonomía para el proceso de entrenamiento de lémures, se realizó un solo análisis para los dos operarios debido a que las condiciones de trabajo son similares y posteriormente arrojaría el mismo indicador, esto se observa en la tabla 2.

---

<sup>15</sup> MACLEOD, Dan. "The Ergonomics Kit for General Industry" .Lewys Publishers,1999



**Tabla 2. Principios de ergonomía entrenamiento de lémures (Jefe de nutrición, Veterinaria, Cuidador de zona)**

Principios de Ergon	Descripción	Características	Aplica?	Puntaje	Imágenes
1	Trabaja en posturas naturales	Trabajar en posiciones incómodas incrementan el estrés físico del cuerpo y reduce la fuerza, lo que hace más difícil hacer una tarea	1	1	
2	Reducir fuerza excesiva	Una fuerza excesiva puede sobrecargar los músculos, creando fatiga y un potencial de lesión	1	1	
3	Tener todo al alcance	El tener todos los elementos necesarios al alcance del operario permite reducir tanto tiempos como riesgos provocados por malas posturas, razón por la cual va muy de la mano con el primer principio	1	1	
4	Trabaja en alturas adecuadas	Ajuste de las alturas entre los empleados y el trabajo que están haciendo. Un mal manejo de esto puede llevar a malas posturas, fatiga, disforia, y trabajo innecesariamente difícil	1	1	
5	Reducir movimientos excesivos	Un número repetitivo de movimientos que se necesitan hacer para desarrollar una actividad puede generar desgastes y un profundo impacto en el desgaste del cuerpo	1	1	
6	Minimizar fatiga y cargas estáticas	Sobrecarga de las capacidades físicas y mentales pueden contribuir a lesiones, accidentes, baja calidad y pérdida de la productividad	1	1	
7	Minimizar puntos de presión	La presión directa o tensión de contacto es un problema común en muchas estaciones de trabajo, y puede resultar incómodo, inhibir funciones nerviosas y flujo sanguíneo	1	1	





Estas son las fotos que se usaron para analizar algunos de los principios de ergonomía para el proceso de entrenamiento de lémures, en donde se muestra el cuidador preparando las jeringas y posteriormente alimentando los lémures, adicional a este se muestra a él cargando la caja de transporte junto con el jefe de nutrición (entrenador).

**Tabla 3. Fotos para análisis ergonómico del proceso de entrenamiento de lémures**



Fuente: Los autores, agosto 14 de 2012

Con un indicador del 78% de cumplimiento de los principios de ergonomía del puesto de trabajo, se observa como principio mas critico el de tener los implementos al alcance de las manos, ya que esto implica una gran cantidad en desplazamientos innecesarios que finalmente se pueden traducir en fatiga. Adicionalmente se procedió a realizar las siguientes propuestas:

**Tabla 4. Propuestas de los principios de ergonomía para proceso de entrenamiento de lémures**

	Principios de Ergonomía	Prevención
1	Trabajo en posturas naturales	En este puesto de trabajo las posturas son las adecuadas y el trabajo es de pie por cortos periodos de tiempo
2	Reducir fuerza excesiva	Los implementos como la caja que se usa para transportar los lémures tiene agarraderas para que sea más fácil de transportar, adicionalmente es transportada por dos personas para reducir el esfuerzo
3	Tener todo al alcance	Los elementos de trabajo deben tenerse cerca al lugar donde se realiza el entrenamiento, ya que así se reducen caminatas y por ende la fatiga
4	Trabajo en alturas adecuadas	Las alturas para el manejo de lémures son las adecuadas ya que no indican algún sobreesfuerzo para el personal ya que el animal sube o baja dependiendo de la altura de la persona en búsqueda del premio
5	Reducir movimientos excesivos	Hacer uso de la propuesta de los diagramas bimanuales para equilibrar un poco el uso de las manos y reducir la fatiga
6	Minimizar Fatiga y cargas estáticas	Debido a que los tiempos de trabajo son en periodos cortos y las actividades que se realizan no son agotadoras, se puede decir este principio aplica de manera correcta
7	Minimizar puntos de presión	Este principio no aplica para este puesto de trabajo
8	Proporcionar espacios suficientes para el	El espacio que se está utilizando es el adecuado para el trabajo que se realiza ya que

	trabajo	no se estorban los unos a los otros y pueden entrar fácilmente
9	Moverse, ejercitarse y estirarse	Los cambios de postura ayudan a disminuir la fatiga, y es importante hacerlos cuando sean necesarios
10	Mantener un ambiente confortable	El ambiente de trabajo es confortable, pero es importante tenerlo controlado como la iluminación y ruido para que las personas puedan trabajar bien
11	Displays y controles entendibles	Se debe señalar los implementos de trabajo para que sean de fácil identificación para las personas
12	Mejorar la organización del trabajo	Rediseñar el lugar de trabajo para facilitar los movimientos y las actividades de cada persona

Fuente: Los autores

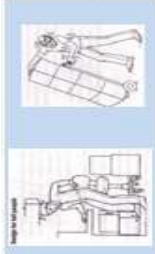
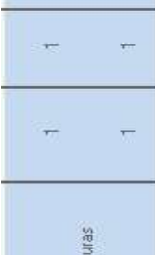



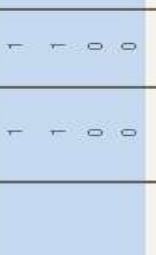

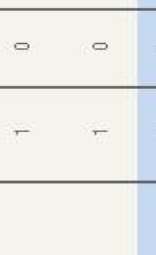


Principalmente se encontró que la recomendación mas importante va enfocada hacia tener los elementos mas cerca del puesto de trabajo, mediante el uso una mesa auxiliar que permita a la persona acceder fácilmente a los diferentes elementos necesarios para la realización de la labor. Adicionalmente se debe tener en cuenta las propuestas de los diagramas bimanuales presentados en el objetivo 3, con el fin de equilibrar un poco el uso de las manos y reducir la fatiga.

Posteriormente se realizó al puesto de trabajo del entrenamiento de osos de anteojos, y también se procede a realizar un análisis conjunto como se hizo con los lémures, ya que la forma de trabajar de los operarios es muy similar. Esto se observa en la tabla 5.

**Tabla 5. Principios de ergonomía proceso de entrenamiento de los osos de anteojos( Jefe de nutrición, veterinaria y cuidador de zona)**

Principios de Ergon	Descripción	Características	Aplica?	Puntaje	Imágenes
1	Trabajo en posturas naturales	Trabajar en posiciones incómodas incrementan el estrés físico del cuerpo y reduce la fuerza, lo que hace más difícil hacer una tarea	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mantener la espalda en forma natural (forma de S)</li> <li>2. Los codos se mantienen naturalmente a los lados del cuerpo y los hombros relajados</li> <li>3. Las muñecas de las manos en posición neutral</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1</li> <li>1</li> <li>1</li> </ol>	
2	Reducir fuerza excesiva	Una fuerza excesiva puede sobrecargar los músculos, creando fatiga y un potencial de lesión	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cajas y canastas con agaraderas</li> <li>2. No usar las manos como accesorio</li> <li>3. Usar asistencia mecanizada</li> <li>4. Uso de carritos para mover elementos y reducir esfuerzos</li> <li>5. Uso de destacadoras, rodillos o patines para mover material</li> <li>6. Mejorar el layout</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>0</li> <li>0</li> <li>0</li> <li>0</li> <li>0</li> <li>0</li> </ol>	
3	Tener todo al alcance	El tener todos los elementos necesarios al alcance del operario permite reducir tanto tiempos como riesgos provocados por malas posturas, razón por la cual va muy de la mano con el primer principio	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Productos, piezas y herramientas que son usadas con frecuencia al alcance de la mano</li> <li>2. Puesto de trabajo modificado para tener todo al alcance</li> <li>3. Materiales ordenados en el puesto de trabajo</li> <li>4. Incluciones de las cajas para facilitar el trabajo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1</li> <li>0</li> <li>1</li> <li>0</li> </ol>	
4	Trabajo en alturas adecuadas	Ajuste de las alturas entre los empleados y el trabajo que están haciendo. Un mal manejo de esto puede llevar a malas posturas, fatiga, disconfort, y trabajo innecesariamente difícil	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajo de las manos a la altura de los codos, aunque hay ciertas excepciones</li> <li>2. Alturas ajustables para cada operario</li> <li>3. Relaciones adecuadas de alturas para los equipos y el operario</li> <li>4. Inclinar la superficie de trabajo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1</li> <li>0</li> <li>0</li> <li>0</li> </ol>	
5	Reducir movimientos excesivos	Un número repetitivo de movimientos que se necesitan hacer para desarrollar una actividad puede generar desgastes y un profundo impacto en el desgaste del cuerpo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Usar herramientas que faciliten el trabajo</li> <li>2. Diseño del puesto de trabajo que elimina movimientos innecesarios de brazos y manos</li> <li>3. Destacar elementos en lugar de recoger y poner</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>0</li> <li>0</li> <li>0</li> </ol>	
6	Minimizar Fatiga y cargas estáticas	Sobrecarga de las capacidades físicas y mentales pueden contribuir a lesiones, accidentes, baja calidad y pérdida de la productividad	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Métodos para reducir carga metabólica</li> <li>2. Métodos para reducir carga estática</li> <li>3. Uso de mecanismos para reducir fuerza y duración</li> <li>4. Se evita largos periodos de trabajo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>0</li> <li>1</li> <li>0</li> <li>1</li> </ol>	
7	Minimizar puntos de presión	La presión directa o tensión de contacto es un problema común en muchas estaciones de trabajo, y puede resultar incómodo, inhibir funciones nerviosas y flujo sanguíneo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Herramientas con empuñaduras adecuadas</li> <li>2. Estaciones de trabajo con apoyadero para antebrazos</li> <li>3. Uso de elementos que reduzcan la fatiga</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>0</li> <li>0</li> <li>0</li> </ol>	



8	Proporcionar espacios suficientes para el trabajo	Es importante tener espacio de trabajo adecuado y un fácil acceso a todo lo que se necesita sin barreras en el camino, ya que se pueden generar golpes o forzar a trabajar al operario en posturas inadecuadas. Para estar saludable el cuerpo humano necesita hacer ejercicio y estirarse, sobre todo las partes del cuerpo que mas usa dentro de la rutina y así evitar lesiones o enfermedades.	1. Espacio de trabajo adecuado y diseñado para personas de diferentes estaturas 2. Fácil acceso a la estación de trabajo y sin barreras en el camino	1 1	1 1	 
9	Moverse, ejercitarse y estirarse	Para estar saludable el cuerpo humano necesita hacer ejercicio y estirarse, sobre todo las partes del cuerpo que mas usa dentro de la rutina y así evitar lesiones o enfermedades.	1. Hacer pausas activas 2. Permitir alternar posturas 3. Sillas que permitan cambio de posición 4. Alternar entre estar de pie y estar sentado 5. Realización ejercicios de estiramiento	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	 
10	Mantener un ambiente confortable	Por lo general el ser humano no trabaja bien en ambientes por debajo del ideal, razón por la cual se debe tener una zona de trabajo con ambiente confortable que permita un mejor trabajo de los operarios.	1. Iluminación adecuada 2. Evitar temperaturas extremas 3. Mantener aisladas las vibraciones 4. Reducir fuentes de ruido	1 1 0 0	1 1 0 0	 
11	Displays y controles entendibles	Las equivocaciones y los errores son muy comunes si se tiene un diseño pobre del puesto de trabajo donde se muestran controles y señalización que le faciliten al operario realizar su labor.	1. Señalización de los elementos de trabajo 2. Controles e indicaciones para desarrollo de operación	1 1	0 0	 
12	Mejorar la organización del trabajo	Tener un puesto de trabajo amigable para el trabajador no solo incluye preocuparse por temas como lo físico, altura y buena iluminación, sino también en que tan organizado es el trabajo, si se ha rediseñado el puesto o los métodos, etc.	1. Rediseño del lugar de trabajo 2. Rediseño del método de trabajo 3. Plan de trabajo	1 1 1	0 0 1	 
				18	11	
				<b>Indicador</b>		58%

Fuente: Los autores

Las siguientes fotos fueron usadas para desplegar el análisis que se realizó de los principios de ergonomía para el proceso de entrenamiento de osos de anteojos, donde claramente se muestran el cuidador de zona, la veterinaria y el jefe de nutrición, ejecutando actividades muy similares mientras alimentan a los osos.

**Tabla 6. Fotos para el análisis ergonómico del proceso de entrenamiento de osos de anteojos**



Fuente: Los autores, agosto 14 de 2012

Mediante este análisis se obtuvo un indicador del 58%, en donde las principales falencias encontradas se reflejan hacia las posturas en las que se trabaja, ya que generalmente no trabajan de frente al puesto de trabajo sino de lado, buscando un apoyo en la pared para descascar la espalda debido a la cantidad de tiempo que esta en esa posición. Adicionalmente se encuentra debilidad en que no usan elementos que faciliten el trabajo y a su vez reduzcan el riesgo al entrenar esta especie.

Evaluando los doce principios se realizaron las siguientes propuestas:

**Tabla 7. Propuestas de los principios de ergonomía para proceso de entrenamiento de osos de anteojos**

	Principios de Ergonomía	Prevención
1	Trabajo en posturas naturales	Trabajar de frente al puesto de trabajo y realizar cambios de postura en caso de ser necesario, pero si no es posible se debe realizar pausas de descanso de vez en cuando
2	Reducir fuerza excesiva	En el momento de transportar los alimentos se está separando la comida en pequeños envases que facilitan el transporte de estos al puesto del trabajo
3	Tener todo al alcance	Identificar los objetos más utilizados y tenerlos más cerca que los otros, por otro lado tener los implementos ordenados para que la persona tenga acceso fácilmente a estos y así evite confusiones
4	Trabajo en alturas adecuadas	Por el momento se está trabajando bien este principio en el entrenamiento de osos
5	Reducir movimientos excesivos	Adaptación de una polea que necesite menos giros para que abran las compuertas, para los otros dos puestos hacer un uso de diagrama bimanual propuesto para balancear un poco el trabajo con las manos
6	Minimizar Fatiga y cargas estáticas	Como se menciona anteriormente, es importante un cambio en las poleas para que se necesiten dar menos vueltas para abrir y cerrar una puerta
7	Minimizar puntos de presión	Este principio no aplica en este puesto ya que no existen puntos de presión mientras se está entrenando los osos de anteojos



8	Proporcionar espacios suficientes para el trabajo	El espacio que se está utilizando es el adecuado para el trabajo que se está realizando ya que no se estorban los unos a los otros y pueden entrar fácilmente
9	Moverse, ejercitarse y estirarse	Los cambios de postura ayudan a disminuir la fatiga, adicional a eso es importante hacer un calentamiento para los movimientos repetitivos que hace el cuidador al abrir las puertas de ingreso de los leones
10	Mantener un ambiente confortable	El ambiente de trabajo confortable es importante tenerlo controlado como la iluminación y ruido para que las personas puedan trabajar bien
11	Displays y controles entendibles	Se debe señalar los implementos de trabajo para que sean de fácil identificación para las personas, adicionalmente se deben señalar las poleas para evitar confusiones
12	Mejorar la organización del trabajo	Aplicar nuevos métodos propuestos para la reducción de movimientos innecesarios y redistribuir el lugar de trabajo ya que presenta problemas

Fuente: Los autores

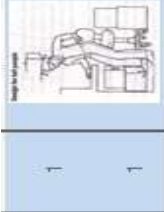

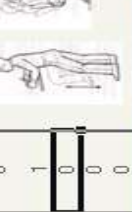








Como propuestas mas importantes tenemos que se debe trabajar de frente al puesto de trabajo, ya que al estar de lado se pierde el equilibrio entre el uso de las manos el cual se validó en el objetivo 3. Adicionalmente como los tiempos de entrenamiento de esta especie son mas largos que las otras evaluadas en este proyecto, se pueden realizar cambios de postura o pausas activas de corta duración. Por otro lado se deben hacer uso de herramientas como pinzas de plástico que facilite la alimentación del oso y minimice el riesgo de mordida.

Con respecto al cuidador de zona, se hace indispensable la instalación de una nueva polea que necesite menos giros para abrir y cerrar compuertas con mayor facilidad.

En las tablas 8 a 10, se observa el análisis ergonómico, para el proceso de entrenamiento de los leones, identificando las diferentes personas que intervienen en dicho procedimiento.

**Tabla 8. Principios de ergonomía Jefe de nutrición (entrenador) proceso de entrenamiento leones**

Principios de Ergon	Descripción	Características	Aplica?	Puntaje	Imágenes
1	Trabaja en posturas naturales Trabajar en posiciones incómodas incrementan el estrés físico del cuerpo y reduce la fuerza, lo que hace más difícil hacer una tarea	1. Mantener la espalda en forma natural (forma de S) 2. Los codos se mantienen naturalmente a los lados del cuerpo y los hombros relajados 3. Las muñecas de las manos en posición neutral	1 1 1	0 0 1	
2	Reducir fuerza excesiva Una fuerza excesiva puede sobrecargar los músculos, creando fatiga y un potencial de lesión	1. Cajas y camastros con agaraderas 2. No usar las manos como accesorio 3. Usar asistencia mecanizada 4. Uso de carritos para mover elementos y reducir esfuerzos 5. Uso de deslizadoras, rodillos o patines para mover material 6. Mejorar el layout	0 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0 1	
3	Tener todo al alcance El tener todos los elementos necesarios al alcance del operario permite reducir tanto tiempos como riesgos provocados por malas posturas, razón por la cual va muy de la mano con el primer principio	1. Productos, piezas y herramientas que son usadas con frecuencia al alcance de la mano 2. Puesto de trabajo modificado para tener todo al alcance 3. Materiales ordenados en el puesto de trabajo 4. Inclinación de las cajas para facilitar el trabajo	1 1 1 0	1 1 0 0	
4	Trabaja en alturas adecuadas Ajuste de las alturas entre los empleados y el trabajo que están haciendo. Un mal manejo de esto puede llevar a malas posturas, fatiga, disconfort, y trabajo innecesariamente difícil	1. Trabajo de las manos a la altura de los codos, aunque hay ciertas excepciones 2. Alturas ajustables para cada operario 3. Relaciones adecuadas de alturas para los equipos y el operario 4. Inclinación de la superficie de trabajo	1 0 0 0	1 0 0 0	
5	Reducir movimientos excesivos Un número repetitivo de movimientos que se necesitan hacer para desarrollar una actividad puede generar desgastes y un profundo impacto en el desgaste del cuerpo	1. Usar herramientas que faciliten el trabajo 2. Diseño del puesto de trabajo que elimina movimientos innecesarios de brazos y manos 3. Deslizar elementos en lugar de recoger y poner	1 0 0	1 0 0	
6	Minimizar Fatiga y cargas estáticas Sobrecarga de las capacidades físicas y mentales pueden contribuir a lesiones, accidentes, baja calidad y pérdida de la productividad	1. Métodos para reducir carga metabólica 2. Métodos para reducir carga estática 3. Uso de mecanismos para reducir fuerza y duración 4. Se evita largos periodos de trabajo	0 1 0 1	0 1 0 1	
7	Minimizar puntos de presión La presión directa o tensión de contacto es un problema común en muchas estaciones de trabajo, y puede resultar incómodo, inhibir funciones nerviosas y flujo sanguíneo	1. Herramientas con empuñaduras adecuadas 2. Estaciones de trabajo con apoyadero para antebrazos 3. Uso de elementos que reduzcan la fatiga	0 0 0	0 0 0	

8	Proporcionar espacios suficientes para el trabajo	Es importante tener espacio de trabajo adecuado y un fácil acceso a todo lo que se necesita sin barreras en el camino, ya que se pueden generar golpes o forzar a trabajar al operario en posturas inadecuadas. Para estar saludable el cuerpo humano necesita hacer ejercicio y estirarse, sobre todo las partes del cuerpo que mas usa dentro de la rutina y así evitar lesiones o enfermedades	1. Espacio de trabajo adecuado y diseñado para personas de diferentes estaturas 2. Fácil acceso a la estación de trabajo y sin barreras en el camino	1 1	1 1	 
9	Moverse, ejercitarse y estirarse	Para estar saludable el cuerpo humano necesita hacer ejercicio y estirarse, sobre todo las partes del cuerpo que mas usa dentro de la rutina y así evitar lesiones o enfermedades	1. Hacer pausas activas 2. Permitir alternar posturas 3. Sillas que permitan cambio de posición 4. Alternar entre estar de pie y estar sentado 5. Realización ejercicios de estiramiento	0 1 0 0 0	0 1 0 0 0	  
10	Mantener un ambiente confortable	Por lo general el ser humano no trabaja bien en ambientes por debajo del ideal, razón por la cual se debe tener una zona de trabajo con ambiente confortable que permita un mejor trabajo de los operarios. Las equivocaciones y los errores son muy comunes si se tiene un diseño pobre del puesto de trabajo donde se muestren controles y señalización que le faciliten al operario realizar su labor	1. Iluminación adecuada 2. Evitar temperaturas extremas 3. Mantener aisladas las vibraciones 4. Reducir fuentes de ruido	1 1 0 0	1 1 0 0	  
11	Displays y controles entendibles	Las equivocaciones y los errores son muy comunes si se tiene un diseño pobre del puesto de trabajo donde se muestren controles y señalización que le faciliten al operario realizar su labor	1. Señalización de los elementos de trabajo 2. Controles e indicaciones para desarrollo de operación	1 1	0 0	 
12	Mejorar la organización del trabajo	Tener un puesto de trabajo amigable para el trabajador no solo incluye preocuparse por temas como lo físico, altura y buena iluminación, sino también en que tan organizado es el trabajo, si se ha rediseñado el puesto o los métodos, etc.	1. Rediseño del lugar de trabajo 2. Rediseño del método de trabajo 3. Plan de trabajo	1 1 1	0 0 1	
				21	14	
				<b>Indicador 67%</b>		

Fuente: Los autores



**Tabla 9. Principios de ergonomía Veterinaria (entrenadora) proceso de entrenamiento de leones**








Principios de Ergon	Descripción	Características	Aplica?	Puntaje	Imágenes
1	Trabajo en posturas naturales	Trabajar en posiciones incómodas incrementan el estrés físico del cuerpo y reduce la fuerza, lo que hace más difícil hacer una tarea	1	0	
2	Reducir fuerza excesiva	Una fuerza excesiva puede sobrecargar los músculos, creando fatiga y un potencial de lesión.	1	1	
3	Tener todo al alcance	El tener todos los elementos necesarios al alcance del operario permite reducir tanto tiempos como riesgos provocados por malas posturas, razón por la cual va muy de la mano con el primer principio	1	1	
4	Trabajo en alturas adecuadas	Ajuste de las alturas entre los empleados y el trabajo que están haciendo. Un mal manejo de esto puede llevar a malas posturas, fatiga, disconfort, y trabajo innecesariamente difícil	1	1	
5	Reducir movimientos excesivos	Un número repetitivo de movimientos que se necesitan hacer para desarrollar una actividad puede generar desgarres y un profundo impacto en el desgaste del cuerpo	1	1	
6	Minimizar Fatiga y cargas estáticas	Sobrecarga de las capacidades físicas y mentales pueden contribuir a lesiones, accidentes, baja calidad y pérdida de la productividad	1	1	
7	Minimizar puntos de presión	La presión directa o tensión de contacto es un problema común en muchas estaciones de trabajo, y puede resultar incómodo, inhibir funciones nerviosas y flujo sanguíneo	1	1	



Tabla 10. Principios de ergonomía Cuidador de zona proceso de entrenamiento leones



Principios de Ergon	Descripción	Características	Aplica?	Puntaje	Imágenes
1	Trabajo en posturas naturales	Trabajar en posiciones incómodas incrementan el estrés físico del cuerpo y reduce la fuerza, lo que hace más difícil hacer una tarea	1 1 1	1 1 1	
2	Reducir fuerza excesiva	Una fuerza excesiva puede sobrecargar los músculos, creando fatiga y un potencial de lesión	1 0 0 1 0 1	1 0 0 0 0 1	
3	Tener todo al alcance	El tener todos los elementos necesarios al alcance del operario permite reducir tanto tiempos como riesgos provocados por malas posturas, razón por la cual va muy de la mano con el primer principio	0 0 0 0	0 0 0 0	
4	Trabajo en alturas adecuadas	Ajuste de las alturas entre los empleados y el trabajo que están haciendo. Un mal manejo de esto puede llevar a malas posturas, fatiga, disconfort, y trabajo innecesariamente difícil	1 0 1 0	1 0 1 0	
5	Reducir movimientos excesivos	Un número repetitivo de movimientos que se necesitan hacer para desarrollar una actividad puede generar desgarrar y un profundo impacto en el desgaste del cuerpo	1 1 1	0 0 1	
6	Minimizar Fatiga y cargas estáticas	Sobrecarga de las capacidades físicas y mentales pueden contribuir a lesiones, accidentes, baja calidad y pérdida de la productividad	1 0 1 1	0 0 0 1	
7	Minimizar puntos de presión	La presión directa o tensión de contacto es un problema común en muchas estaciones de trabajo, y puede resultar incómodo, inhibir funciones nerviosas y flujo sanguíneo	0 0 0	0 0 0	





Estas son algunas de las fotos del entrenamiento de leones obtenidas de un video, utilizadas para la evaluación de los principios de ergonomía con cada una de las personas involucradas

**Tabla 11. Fotos para análisis ergonómico del proceso entrenamiento leones**

Proceso Entrenamiento Leones	
Jefe de Nutrición (Entrenador)	
Veterinaria (Entrenadora)	
Cuidador de Zona	

Fuente: Los autores, agosto 14 de 2012

Las imágenes anteriores muestran el cuidador de zona ingresando los leones a los cubiles y alimentandolos, posteriormente en las imágenes de los entrenadores, se encuentran inyectando el animal mientras se alimenta con los diferentes premios.

Una vez analizados los puestos de cada uno de los cuidadores y funcionarios encargados del programa de entrenamiento de leones, se encontro como resultado los siguientes indicadores:



**Tabla 12. Indicadores de ergonomía proceso de entrenamiento de leones**

Entrenamiento Leones	
Jefe de nutrición	67%
Veterinaria	64%
Cuidador de zona	58%

Principalmente vemos que los indicadores de los entrenadores son ciertamente parecidos, y sus principales debilidades se ven reflejadas en el primer principio, el cual involucra las posturas naturales, ya que el puesto implica estar sentando en suelo, y las posiciones tomadas no facilita un trabajo adecuado. Adicionalmente el principio de mejorar la organización del trabajo, el cual implica un rediseño del metodo de trabajo y del puesto mismo.

El indicador que se muestra mas bajo es el del cuidador de la zona, aunque cumple bien el principio de posturas naturales, presenta un deficit en los movimientos repetitivos, principio que se evaluara a fondo en el siguiente objetivo. Por otro lado el segundo principio de reducir fuerza excesiva presenta problemas en el momento de transportar la comida de los leones.

Partiendo de estos resultados se pasó a proporcionar unas propuestas de mejora a cada principio que aplicará con el fin de mejorar dichos indicadores, y para eso se realizo la siguiente tabla:

**Tabla 13. Propuestas de los principios de ergonomía para proceso de entrenamiento leones**

	Principios de Ergonomía	Prevención
1	Trabajo en posturas naturales	Trabajar de frente al puesto de trabajo y realizar cambios de postura en caso de ser necesario, pero si no es posible se debe realizar pausas de descanso de vez en cuando
2	Reducir fuerza excesiva	Para reducir los esfuerzos a la hora de transportar la comida de los leones, se busca una manera de distribuir el peso ya que mediante el uso del balde se pueden generar lesiones en el hombro

3	Tener todo al alcance	Identificar los objetos más utilizados y tenerlos más cerca que los otros, por otro lado tener los implementos ordenados para que la persona tenga acceso fácilmente a estos y así evite confusiones
4	Trabajo en alturas adecuadas	Por el momento se está trabajando bien este principio en el entrenamiento de leones
5	Reducir movimientos excesivos	Adaptación de una polea que necesite menos giros para que abran las compuertas, para los otros dos puestos hacer un uso de diagrama bimanual propuesto para balancear un poco el trabajo con las manos
6	Minimizar Fatiga y cargas estáticas	Como se menciona anteriormente, es importante un cambio en las poleas para que se necesiten dar menos vueltas para abrir y cerrar una puerta
7	Minimizar puntos de presión	Ponerle empuñaduras adecuadas para las pinzas que usan para alimentar los leones para disminuir puntos de presión
8	Proporcionar espacios suficientes para el trabajo	El espacio que se está utilizando es el adecuado para el trabajo que se está realizando ya que no se estorban los unos a los otros y pueden entrar fácilmente
9	Moverse, ejercitarse y estirarse	Los cambios de postura ayudan a disminuir la fatiga, adicional a eso es importante hacer un calentamiento para los movimientos repetitivos que hace el cuidador al abrir las puertas de ingreso de los leones
10	Mantener un ambiente confortable	El ambiente de trabajo confortable es importante tenerlo controlado como la iluminación y ruido para que las personas puedan trabajar bien

<b>11</b>	Displays y controles entendibles	Se debe señalar los implementos de trabajo para que sean de fácil identificación para las personas, adicionalmente se deben señalar las poleas para evitar confusiones
<b>12</b>	Mejorar la organización del trabajo	Aplicar nuevos métodos propuestos para la reducción de movimientos innecesarios y redistribuir el lugar de trabajo

Fuente: Los autores

Concretamente las propuestas van enfocadas en su mayoría hacia el cuidador de la zona, en donde se propone reducir los esfuerzos de cargar con el balde de comida utilizando un carrito que permita deslizar los implementos y los diferentes alimentos que pasaran a disposición de los leones. Adicionalmente es de vital importancia adaptar las poleas que disminuyan el número de vueltas necesarias para abrir y cerrar las compuertas, ya que así se minimiza el los movimientos repetitivos junto con la propuesta generada para todos los cargos en el objetivo 3, lo que finalmente busca proporcionar más seguridad al personal.

Por parte de los entrenadores se recomienda un cambio de postura constantemente cada vez que sientan que es necesario, debido a que la limitación de espacios y manera de trabajar dificulta un poco la implementación de sillas dentro del puesto.

Finalmente en las tablas 14 a 16, se observa el análisis ergonómico, para el proceso de entrenamiento de las nutrias, identificando las diferentes personas que intervienen en dicho procedimiento.


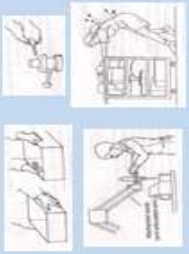


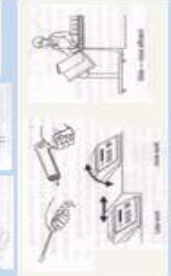


**Tabla 14. Principios de ergonomía Jefe de nutrición (entrenador) proceso de entrenamiento nutrias**

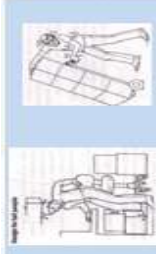




Principios de Ergon	Descripción	Características	Aplica?	Puntaje	Imágenes
1	Trabaja en posturas naturales Trabajar en posiciones incómodas incrementan el estrés físico del cuerpo y reduce la fuerza, lo que hace más difícil hacer una tarea	1. Mantener la espalda en forma natural (forma de S) 2. Los codos se mantienen naturalmente a los lados del cuerpo y los hombros relajados 3. Las muñecas de las manos en posición neutral	1 1 1	0 0 1	
2	Reducir fuerza excesiva Una fuerza excesiva puede sobrecargar los músculos, creando fatiga y un potencial de lesión	1. Cajas y canastas con agaraderas 2. No usar las manos como accesorio 3. Usar asistencia mecanizada 4. Uso de carritos para mover elementos y reducir esfuerzos 5. Uso de deslizador, rodillos o patines para mover material 6. Mejorar el layout	0 1 0 0 0 1	0 1 0 0 0 0	
3	Tener todo al alcance El tener todos los elementos necesarios al alcance del operario permite reducir tanto tiempos como riesgos provocados por malas posturas, razón por la cual va muy de la mano con el primer principio	1. Productos, piezas y herramientas que son usadas con frecuencia al alcance de la mano 2. Puesto de trabajo modificado para tener todo al alcance 3. Materiales ordenados en el puesto de trabajo 4. Inclinaciones de las cajas para facilitar el trabajo	1 1 1 0	1 1 1 0	
4	Trabaja en alturas adecuadas Ajuste de las alturas entre los empleados y el trabajo que están haciendo. Un mal manejo de esto puede llevar a malas posturas, fatiga, disconfort, y trabajo innecesariamente difícil	1. Trabajo de las manos a la altura de los codos, aunque hay ciertas excepciones 2. Alturas ajustables para cada operario 3. Relaciones adecuadas de alturas para los equipos y el operario 4. Inclinación la superficie de trabajo	1 0 0 0	1 0 0 0	
5	Reducir movimientos excesivos Un número repetitivo de movimientos que se necesitan hacer para desarrollar una actividad puede generar desgastes y un profundo impacto en el desgaste del cuerpo	1. Usar herramientas que faciliten el trabajo 2. Diseño del puesto de trabajo que elimina movimientos innecesarios de brazos y manos 3. Deslizar elementos en lugar de recoger y poner	1 1 0	1 1 0	
6	Minimizar Fatiga y cargas estáticas Sobrecarga de las capacidades físicas y mentales pueden contribuir a lesiones, accidentes, baja calidad y pérdida de la productividad	1. Métodos para reducir carga metabólica 2. Métodos para reducir carga estática 3. Uso de mecanismos para reducir fuerza y duración 4. Se evita largos periodos de trabajo	0 1 0 1	0 1 0 1	
7	Minimizar puntos de presión La presión directa o tensión de contacto es un problema común en muchas estaciones de trabajo, y puede resultar incómodo, inhibir funciones nerviosas y flujo sanguíneo	1. Herramientas con empuñaduras adecuadas 2. Estaciones de trabajo con apoyadero para antebrazos 3. Uso de elementos que reduzcan la fatiga	1 0 1	1 0 0	









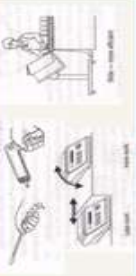

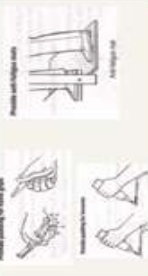
Tabla 15. Principios de ergonomía Veterinaria (entrenadora) proceso de entrenamiento de nutrias

Principios de Ergon	Descripción	Características	Aplica?	Puntaje	Imágenes
1	Trabajar en posturas naturales Trabajar en posiciones incómodas incrementan el estrés físico del cuerpo y reduce la fuerza, lo que hace más difícil hacer una tarea	1. Mantener la espalda en forma natural (forma de S) 2. Los codos se mantienen naturalmente a los lados del cuerpo y los hombros relajados 3. Las muñecas de las manos en posición neutral	1 1 1	0 0 1	
2	Reducir fuerza excesiva Una fuerza excesiva puede sobrecargar los músculos, creando fatiga y un potencial de lesión	1. Cajas y canastas con agarreaderas 2. No usar las manos como accesorio 3. Usar asistencia mecanizada 4. Uso de carritos para mover elementos y reducir esfuerzos 5. Uso de deslizadoras, rodillos o patines para mover material 6. Mejorar el layout	0 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0 0	
3	Tener todo al alcance El tener todos los elementos necesarios al alcance del operario permite reducir tanto tiempos como riesgos provocados por malas posturas, razón por la cualva muy de la mano con el primer principio	1. Productos, piezas y herramientas que son usadas con frecuencia al alcance de la mano 2. Puesto de trabajo modificado para a tener todo al alcance 3. Materiales ordenados en el puesto de trabajo 4. Inclinaciones de las cajas para facilitar el trabajo	1 1 1 0	1 1 1 0	
4	Trabajar en alturas adecuadas Ajuste de las alturas entre los empleados y el trabajo que están haciendo. Un mal manejo de esto puede llevar a malas posturas, fatiga, disconfort, y trabajo innecesariamente difícil	1. Trabajo de las manos a la altura de los codos, aunque hay ciertas excepciones 2. Alturas ajustables para cada operario 3. Relaciones adecuadas de alturas para los equipos y el operario 4. Inclinación la superficie de trabajo	1 0 0 0	1 0 0 0	
5	Reducir movimientos excesivos Un numero repetitivo de movimientos que se necesitan hacer para desarrollar una actividad puede generar desgastes y un profundo impacto en el desgaste del cuerpo	1. Usar herramientas que faciliten el trabajo 2. Diseño de puesto de trabajo que elimina movimientos innecesarios de los brazos y manos 3. Destilar elementos en lugar de recoger y poner	1 0 0	1 0 0	
6	Minimizar fatiga y cargas estáticas Sobrecarga de las capacidades físicas y mentales pueden contribuir a lesiones, accidentes, baja calidad y pérdida de la productividad	1. Métodos para reducir carga metabólica 2. Métodos para reducir carga estática 3. Uso de mecanismos para reducir fuerza y duración 4. Se evita largos periodos de trabajo	1 1 0 1	0 0 0 1	
7	Minimizar puntos de presión La presión directa o tensión de contacto es un problema común en muchas estaciones de trabajo, y puede resultar incómodo, inhibir funciones nerviosas y flujo sanguíneo	1. Herramientas con empuñaduras adecuadas 2. Estaciones de trabajo con apoyadero para antebrazos 3. Uso de elementos que reduzcan la fatiga	1 0 1	1 0 0	





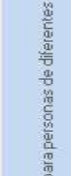




8	Proporcionar espacios suficientes para el trabajo	Es importante tener espacio de trabajo adecuado y un fácil acceso a todo lo que se necesita sin barreras en el camino, ya que se pueden generar golpes o forzar a trabajar al operario en posturas inadecuadas.	1. Espacio de trabajo adecuado y diseñado para personas de diferentes estaturas 2. Fácil acceso a la estación de trabajo y sin barreras en el camino	1	0	
9	Moverse, ejercitarse y estirarse	Para estar saludable el cuerpo humano necesita hacer ejercicio y estirarse, sobre todo las partes del cuerpo que más usa dentro de la rutina y así evitar lesiones o enfermedades	1. Hacer pausas activas 2. Permitir alternar posturas 3. Sillas que permitan cambio de posición 4. Alternar entre estar de pie y estar sentado 5. Realización ejercicios de estiramiento	0	0	
10	Mantener un ambiente confortable	Por lo general el ser humano no trabaja bien en ambientes por debajo del ideal, razón por la cual se debe tener una zona de trabajo con ambiente confortable que permita un mejor trabajo de los operarios	1. Iluminación adecuada 2. Evitar temperaturas extremas 3. Mantener aisladas las vibraciones 4. Reducir fuentes de ruido	1	1	
11	Displays y controles entendibles	Las equivocaciones y los errores son muy comunes si se tiene un diseño pobre del puesto de trabajo donde se muestran controles y señalización que le faciliten al operario realizar su labor	1. Señalización de los elementos de trabajo 2. Controles e indicaciones para desarrollo de operación	1	0	
12	Mejorar la organización del trabajo	Tener un puesto de trabajo amigable para el trabajador no solo incluye preocuparse por temas como lo físico, alturas y buena iluminación, sino también en que tan organizado es el trabajo, si se ha rediseñado el puesto o los métodos, etc.	1. Rediseño del lugar de trabajo 2. Rediseño del método de trabajo 3. Plan de trabajo	1	0	
				24	13	
				<b>Indicador</b>		54%

Fuente: Los autores

Tabla 16. Principios de ergonomía Cuidador de zona proceso de entrenamiento de nutrias

Principios de Ergon	Descripción	Características	Aplica?	Puntaje	Imágenes
1	Trabajo en posturas naturales	Trabajar en posiciones cómodas incrementan el estrés físico del cuerpo y reduce la fuerza, lo que hace más difícil hacer una tarea	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mantener la espalda en forma natural (forma de S)</li> <li>Los codos se mantienen naturalmente a los lados del cuerpo y los hombros relajados</li> <li>Las muñecas de las manos en posición neutral</li> </ol>	1 1 1	
2	Reducir fuerza excesiva	Una fuerza excesiva puede sobrecargar los músculos, creando fatiga y un potencial de lesión	<ol style="list-style-type: none"> <li>Cajas y canastas con agaraderas</li> <li>No usar las manos como accesorio</li> <li>Usar asistencia mecanizada</li> <li>Uso de carritos para mover elementos y reducir esfuerzos</li> <li>Uso de desizadoras, rodillos o palines para mover material</li> <li>Mejorar el layout.</li> </ol>	0 0 0 0 0 1	
3	Tener todo al alcance	El tener todos los elementos necesarios al alcance del operario permite reducir tanto tiempos como riesgos provocados por malas posturas, razón por la cual va muy de la mano con el primer principio	<ol style="list-style-type: none"> <li>Productos, piezas y herramientas que son usadas con frecuencia al alcance de la mano</li> <li>Puesto de trabajo modificado para tener todo al alcance</li> <li>Materiales ordenados en el puesto de trabajo</li> <li>Inclinaciones de las cajas para facilitar el trabajo</li> </ol>	1 1 1 0	
4	Trabajo en alturas adecuadas	Ajuste de las alturas entre los empleados y el trabajo que están haciendo. Un mal manejo de esto puede llevar a malas posturas, fatiga, disconfort, y trabajo innecesariamente difícil	<ol style="list-style-type: none"> <li>Trabajo de las manos a la altura de los codos, aunque hay orientas excepciones</li> <li>Alturas ajustables para cada operario</li> <li>Relaciones adecuadas de alturas para los equipos y el operario</li> <li>Inclinación la superficie de trabajo</li> </ol>	1 0 0 0	
5	Reducir movimientos excesivos	Un numero repetitivo de movimientos que se necesitan hacer para desarrollar una actividad puede generar desgastes y un profundo impacto en el desgaste del cuerpo	<ol style="list-style-type: none"> <li>Usar herramientas que faciliten el trabajo</li> <li>Diseño del puesto de trabajo que elimina movimientos innecesarios del brazos y manos</li> <li>Desizar elementos en lugar de recoger y poner</li> </ol>	1 0 0	
6	Minimizar Fatiga y cargas estáticas	Sobrecarga de las capacidades físicas y mentales pueden contribuir a lesiones, accidentes, baja calidad y pérdida de la productividad	<ol style="list-style-type: none"> <li>Métodos para reducir carga metabólica</li> <li>Métodos para reducir carga estática</li> <li>Uso de mecanismos para reducir fuerza y duración</li> <li>Se evita largos periodos de trabajo</li> </ol>	0 1 0 1	
7	Minimizar puntos de presión	La presión directa o tensión de contacto es un problema común en muchas estaciones de trabajo, y puede resultar incómodo, inhibir funciones nerviosas y flujo sanguíneo	<ol style="list-style-type: none"> <li>Herramientas con empuñaduras adecuadas</li> <li>Estaciones de trabajo con apoyadero para antebrazos</li> <li>Uso de elementos que reduzcan la fatiga</li> </ol>	0 0 1	



8	Proporcionar espacios suficientes para el trabajo	Es importante tener espacio de trabajo adecuado y un fácil acceso a todo lo que se necesita sin barreras en el camino, ya que se pueden generar golpes o forzar a trabajar al operario en posturas inadecuadas. Para estar saludable el cuerpo humano necesita hacer ejercicio y estirarse, sobre todo las partes del cuerpo que más usa dentro de la rutina y así evitar lesiones o enfermedades	1. Espacio de trabajo adecuado y diseñado para personas de diferentes estaturas 2. Fácil acceso a la estación de trabajo y sin barreras en el camino	1 1	0 0	 
9	Moverse, ejercitarse y estirarse	Para estar saludable el cuerpo humano necesita hacer ejercicio y estirarse, sobre todo las partes del cuerpo que más usa dentro de la rutina y así evitar lesiones o enfermedades	1. Hacer pausas activas 2. Permitir alternar posturas 3. Sillas que permitan cambio de posición 4. Alternar entre estar de pie y estar sentado 5. Realización ejercicios de estiramiento	0 1 0 0 0	0 1 0 0 0	 
10	Mantener un ambiente confortable	Por lo general el ser humano no trabaja bien en ambientes por debajo del ideal, razón por la cual se debe tener una zona de trabajo con ambiente confortable que permita un mejor trabajo de los operarios	1. Iluminación adecuada 2. Evitar temperaturas extremas 3. Mantener aisladas las vibraciones 4. Reducir fuentes de ruido	1 1 0 0	1 1 0 0	 
11	Displays y controles entendibles	Las equivocaciones y los errores son muy comunes si se tiene un diseño pobre del puesto de trabajo donde se muestren controles y señalización que le faciliten al operario realizar su labor	1. Señalización de los elementos de trabajo 2. Controles e indicaciones para desarrollo de operación	1 1	0 0	 
12	Mejorar la organización del trabajo	Tener un puesto de trabajo amigable para el trabajador no solo incluye preocuparse por temas como lo físico, alturas y buena iluminación, sino también en que tan organizado es el trabajo, si se ha rediseñado el puesto o los métodos, etc.	1. Rediseño del lugar de trabajo 2. Rediseño del método de trabajo 3. Plan de trabajo	1 1 1	0 1 1	
				22	15	
				<b>Indicador 68%</b>		

Fuente: Los autores

Las fotos presentadas a continuación se tomaron como referencia para realizar los diferentes análisis a cada uno de los puestos de trabajo, y fueron extraídas de los videos que se tomaron para el desarrollo de este proyecto.

**Tabla 17. Fotos para análisis ergonómico del proceso de entrenamiento de nutrias**

Proceso Entrenamiento Nutrias	
Jefe de Nutrición (Entrenador)	
Veterinaria	
Cuidador de Zona	

Fuente: Los autores, agosto 14 de 2012

Las imágenes anteriores muestran los entrenadores realizando el chequeo medico general de las nutrias y el cuidador de la zona alimentando las nutrias mientras acompaña a la veterinaria.

En el momento de analizar los doce principios de ergonomía, para el entrenamiento de las nutrias encontramos como resultado los siguientes indicadores.

**Tabla 18. Indicadores de ergonomía proceso de entrenamiento de nutrias**

Entrenamiento Nutrias	
Jefe de nutrición (Entrenador)	64%
Veterinaria (Entrenadora)	54%
Cuidador zona	68%

El puesto de trabajo que tiene el indicador mas bajo es el de la veterinaria, ya que presenta un gran problema en la postura en la que realiza su trabajo debido a al poco espacio disponible que tiene para moverse, y esto la obliga a realizar el trabajo de rodillas. Con respecto a los otros dos puestos tenemos que existen tambien ciertas dificultades con las posturas, pero dentro de los aspectos mas criticos se encuentra que en todos los puestos no hay espacio suficiente disponible para que las personas involucradas realicen sus labores de manera comoda y permitan entrar y salir facilmente.

Partiendo de estos resultados se paso a proporcionar unas propuestas de mejora a cada principio que aplicó, con el fin de mejorar dichos indicadores, y para eso se realizo la siguiente tabla:

**Tabla 19. Propuestas de los principios de ergonomía para proceso de entrenamiento nutrias**

	Principios de Ergonomía	Prevención
1	Trabajo en posturas naturales	Trabajar de frente al puesto de trabajo y realizar cambios de postura en caso de ser necesario, pero si no es posible se debe realizar pausas de descanso de vez en cuando
2	Reducir fuerza excesiva	A pesar de que no se manejan elementos o acciones que generen fuerza excesiva, se puede buscar maneras de distribuir las cargas para evitar lesiones

3	Tener todo al alcance	En este entrenamiento en particular siempre se tienen todos los elementos al alcance de todos y es importante siempre mantenerlos organizados
4	Trabajo en alturas adecuadas	En lo posible se debe tratar de evaluar la posibilidad de cambiar la altura de las palancas para abrir y cerrar los cubiles, con respecto al entrenamiento como tal no hay problemas
5	Reducir movimientos excesivos	Hacer uso de la propuesta de los diagramas bimanuales para equilibrar un poco el uso de las manos y reducir la fatiga
6	Minimizar Fatiga y cargas estáticas	Como se menciona anteriormente, es importante el cambio de postura para reducir la fatiga y evitar largos periodos de trabajo
7	Minimizar puntos de presión	El uso de empuñaduras adecuadas para los elementos que usan las personas involucradas ayuda a disminuir los puntos de presión
8	Proporcionar espacios suficientes para el trabajo	El espacio que se está manejando para el entrenamiento de las nutrias no es suficiente, pero se necesitaría un rediseño de los cubiles para eliminar esto, actualmente lo que se puede hacer es redistribuir un poco mejor con las cosas que se tienen para un mejor aprovechamiento del espacio
9	Moverse, ejercitarse y estirarse	Los cambios de postura ayudan a disminuir la fatiga, adicional a eso es importante hacer un calentamiento para los movimientos repetitivos que se hace al momento de simular la ecografía
10	Mantener un ambiente confortable	El ambiente de trabajo confortable es importante tenerlo controlado como la iluminación y ruido para que las personas puedan trabajar bien
11	Displays y controles entendibles	Se debe señalar los implementos de trabajo para que sean de fácil identificación para las

		personas
12	Mejorar la organización del trabajo	Aplicar nuevos métodos propuestos para la reducción de movimientos innecesarios y redistribuir el lugar de trabajo

Fuente: Los autores

Es importante tener en cuenta que para puestos de trabajo como el de la veterinaria, pueda hacer cambios de postura constantemente cada vez que sienta que lo necesite, ya que se puede generar cierto discomfort en el momento de realizar sus labores y pueden salir heridos tanto ella como el animal. Adicionalmente para el cuidador de zona, puede ser posible distribuir carga de ubicar la mesa con los premios en el lugar de trabajo, y recurrir a la ayuda de otra persona para realizarlo. Por otro lado es importante realizar cambios en la altura de las palancas y ubicarlas sobre la cintura para que las personas no tengan que agacharse tanto y así evitar problemas lumbares.

Con respecto al poco espacio disponible para movimientos, es un error de diseño de la estructura física del lugar, pero si se cuenta con el presupuesto se puede proponer una restructuración del sitio para brindar mas espacio de trabajo y facilitar la entrada y salidas de las personas.

#### 4.2.2 Matriz de riesgos

Para el desarrollo de la matriz de riesgos fue necesario remitirse a la Guía Técnica Colombiana (GTC 45)<sup>16</sup> la cual indica mediante unos pasos la manera de identificar y valorar los riesgos laborales actuales. La valoración de estos riesgos da un panorama y una visión más objetiva de los riesgos presentados después de una ponderación y posterior priorización, finalmente serian clasificados entre aceptables y no aceptables.

Los procedimientos para seguir la GTC 45 son los siguientes:

1. Clasificar las actividades laborales
2. Identificar los peligros
3. Identificar los controles para los riesgos
4. Evaluar los riesgos
5. Definir los criterios de aceptabilidad
6. Decidir si el riesgo es aceptable

<sup>16</sup> INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). GTC 45, Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos de seguridad y salud ocupacional. Bogotá: ICONTEC, 2011.

7. Preparar el plan de acción para el control de los riesgos
8. Revisar el plan de acción propuesto y confirmar si el riesgo es aceptable o no.
9. Asegurar que la valoración del riesgo y los controles son efectivos y están actualizados.

Dentro de la matriz, la evaluación del riesgo está dada por las siguientes ecuaciones:

$$NP = ND * NE$$

$$NR = NP * NC$$

Según la GTC 45 las variables mostradas anteriormente, tienen los siguientes significados:

- Nivel de Probabilidad (NP): es el producto del nivel de deficiencia por el nivel de exposición
- Nivel de riesgo (NR): el resultado del producto entre el nivel de probabilidad por el nivel de consecuencia.
- Nivel de deficiencia (ND): Magnitud de la relación esperable entre el conjunto de peligros detectados y su relación causal directa con posibles incidentes y con la eficacia de las medidas preventivas existentes en un lugar de trabajo
- Nivel de consecuencia (NC): Es una medida de la severidad de las consecuencias.
- Nivel de exposición (NE): Situación de exposición a un peligro que se presente en un tiempo determinado durante la jornada laboral.

Las tablas a continuación fueron utilizadas para el desarrollo de la matriz:

**Tabla 20. Determinación del nivel de deficiencia**

Determinación del nivel de deficiencia		
Nivel de deficiencia	ND	Significado
<i>Muy Alto(MA)</i>	10	Se han detectado peligros que detecta como muy posible la generación de incidentes , o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos
<i>Alto(A)</i>	6	Se ha detectado algún peligro que pueden dar lugar a consecuencias significativas o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
<i>Medio (M)</i>	2	Se ha detectado algún peligro que puede dar lugar a consecuencias poco significativas, o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada o ambos.
<i>Bajo (B)</i>	No se asigna valor	No se han detectado anomalía destacable alguna, o la eficacia del conjunto de las medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado.

**Tabla 21. Significado de los diferentes niveles de probabilidad**

Significado de los diferentes niveles de probabilidad		
Nivel de probabilidad	NP	Significado
<i>Muy Alto(MA)</i>	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy eficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
<i>Alto(A)</i>	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
<i>Medio (M)</i>	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica o bien situación mejorable con exposición continua o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
<i>Bajo (B)</i>	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

**Tabla 22. Determinación del nivel de consecuencia**

Determinación del nivel de consecuencia		
Nivel de consecuencia	NC	Significado
<i>Mortal(M)</i>	100	Muerte
<i>Muy grave(MG)</i>	60	Lesiones graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez)
<i>Grave( G)</i>	25	Lesiones con incapacidad laboral temporal
<i>Bajo (B)</i>	10	Lesiones que no requieren hospitalización

**Tabla 23. Determinación del nivel de riesgo**

Determinación del nivel de riesgo		
Nivel de Riesgo y de intervención	NR	Significado
<i>I</i>	4000-600	Situación crítica, suspender actividades hasta que el riesgo este bajo control. Intervención urgente
<i>II</i>	500-150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo suspenda actividades si el nivel de consecuencia está por encima de 60
<i>III</i>	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
<i>IV</i>	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aun es tolerable



**Tabla 24. Determinación del nivel de exposición**

Determinación del nivel de exposición		
Nivel de exposición	NE	Significado
<i>Continua( EC)</i>	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
<i>Frecuente (EF)</i>	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
<i>Ocasional (EO)</i>	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
<i>Esporádica(EE)</i>	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

**Descripción de niveles del daño:**

- Daño leve: Daños o irritaciones temporales que producen malestar
- Daño Moderado: Pueden causar incapacidad temporal
- Daños Extremos: Puede causar incapacidad permanente parcial, invalidez o la muerte

**Tabla 25. Aceptabilidad del riesgo**

Aceptabilidad del riesgo	
Nivel de Riesgo	Significado
I	No aceptable
II	No aceptable
III	Aceptable
IV	Aceptable

A continuación se explica cada una de los elementos de la matriz de riesgos y peligros, los cuales están identificados en cada una de las columnas

**Proceso:** conjunto de actividades interrelacionadas entre sí, que agregan valor o transforman las entradas en salidas. En este caso, sería el proceso de entrenamiento de animales (leones, osos, nutrias, lémures)

**Zona:** es el lugar donde se realizan los procesos con sus respectivas actividades, ejemplo: cubiles zona de manejo de leones.

**Actividad:** son el conjunto de tareas clasificadas por su fin inmediato, por ejemplo, ingreso de los leones a los cubiles.

**Tarea:** son los procedimientos que a gran escala se convierten en actividades, por ejemplo: Abrir guillotinas para que los leones entren.

**Fotos:** son utilizadas para evidenciar de forma más clara y concisa los riesgos que se pueden presentar en el puesto de trabajo.

**Rutinaria:** define si las actividades son rutinarias o no. Se considera rutinaria alguna actividad que aunque no se realice todos los días, está programada cada semana, mes, año.

Posteriormente se procede a evaluar los peligros y se analizan estos tres aspectos:

**Descripción:** se realiza una breve descripción del riesgo que se presenta por cada una de las tareas. Por ejemplo, movimientos repetitivos al abrir los cubiles

**Clasificación:** una vez identificado el riesgo debe clasificar entre las categorías de riesgo que son manejadas por la GTC 45.

**Efectos posibles:** según la GTC 45, se debe escribir si es daño extremo, moderado o leve, y escribir los efectos que se puedan generar por cada riesgo de cada actividad.

**Controles existentes:** se evalúa si hay controles existentes en la fuente, en el medio y si existen elementos de protección personal.

**Evaluación del riesgo:** haciendo uso de las tablas de la GTC 45, se procede a dar una valoración del riesgo según los criterios establecidos, donde se tiene una máxima valoración de 4000, que significa un riesgo en el que la muerte está presente en todo momento, como lo es el caso de una puerta mal cerrada y el león o el oso termine con la vida de la persona.








**Valoración del Riesgo:** Teniendo en cuenta la valoración y nivel del riesgo, se define la aceptabilidad del mismo.

**Criterios para controles:** se revisa el número de trabajadores implicados en la actividad y la peor consecuencia del riesgo.

**Medidas de Intervención:** dado el caso de que el riesgo se defina como no aceptable, se toman medidas de intervención, las cuales se clasifican en tres: si es necesario eliminar por completo el riesgo, si se puede controlar mediante uso de elementos adicionales, o si requiere de señalización y formación al empleado.

A continuación se presenta las matrices de riesgos para las diferentes especies trabajadas:

**Tabla 26. Matriz de riesgos proceso de entrenamiento de lémures**

PROCESO	ZONA / LUGAR	ACTIVIDAD	FOTOS	TAREAS	RUTINARIOS	PELIGROS		
						DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	EFFECTOS POSIBLES
Entrenamiento Lémures	Cubiles zona manejo lémures	Preparación de jeringas con medicamento mezclado con miel		Preparar mezcla de medicamento, agua y miel	Si	Contaminación con el medicamento	Químico	Daño moderado: Contaminación
					Si	Movimiento repetitivo	Biomecánico	Daño leve: Cansancio
Entrenamiento Lémures	Cubiles zona manejo lémures	Cortar el banano en trozos		Cortar el banano en trozos	Si	Cortadura en los dedos	Mecánico	Daño extremo: Laceración o cortadura
Entrenamiento Lémures	Cubiles zona manejo lémures	Alimentación de lémures con jeringas		Alimentar lémures con jeringas	Si	Movimiento repetitivo	Biomecánico	Daño leve: Cansancio
						Posible mordida de lémures al alimentarlos	Biológico	Daño moderado: mordedura
Entrenamiento Lémures	Cubiles zona manejo lémures	Transporte de caja a lugar de entrenamiento		Levantar caja y ubicarla en el lugar de entrenamiento	Si	Hombros tensionados	Biomecánico	Daño moderado: peso de caja
						Golpe con la caja	Mecánico	Daño leve: hematoma
Entrenamiento Lémures	Cubiles zona manejo lémures	Ingreso de lémures a la caja		Abrir jaula y caja para que lémures ingresen a esta	Si	Movimiento repetitivo	Biomecánico	Daño moderado: Dolor en la muñeca
Entrenamiento Lémures	Cubiles zona manejo lémures	Alimentación de lémures con banano		Alimentar lémures con banano	Si	Posible mordida de lémures al alimentarlos	Biológico	Daño moderado: mordedura
Entrenamiento Lémures	Cubiles zona manejo lémures	Transporte de lémures		Transportar lémures	No	Hombros tensionados	Biomecánico	Daño moderado: peso de caja

CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO								VALORACIÓN	CRITERIOS	
FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO (EPP que usa)	ND	NE	NP	INTERPRETACIÓN DEL NP	NC	NR	INTERPRETACIÓN DEL NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	NO. EXPUESTOS	PEOR CONSECUENCIA	
N.E	N.E	N.E	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	1	Intoxicación	
N.E	N.E	N.E	-	3	3	Bajo	10	30	III	Aceptable	1	Agotamiento	
N.E	N.E	N.E	6	3	18	Alto	25	450	II	No Aceptable	1	Cortadura	
N.E	N.E	N.E	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	1	Agotamiento	
N.E	Rejas de seguridad	N.E	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	1	Lastimadura por la mordida	
Agarraderas	N.E	Se carga entre dos personas	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	1	Hombros tensionados	
N.E	N.E	N.E	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	1	Hematoma	
N.E	N.E	N.E	-	3	3	Bajo	10	30	III	Aceptable	1	Dolor en la muñeca	
N.E	Rejas de seguridad	N.E	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	1	Lastimadura por la mordida	
N.E	Rejas de seguridad	Pinchos	2	1	2	Bajo	10	20	III	Aceptable	1	Hombros tensionados	

MEDIDAS DE INTERVENCIÓN				
ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	SEÑALIZACIÓN	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPOS/ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
	Uso de guantes			
	Pausas activas si la persona lo necesita			
	Concentración del operario al realizar esta operación y evitar accidentes			
	Pausas activas si la persona lo necesita			
	Se están usando las jeringas también buscando evitar que la mano entre en contacto con los lémures			
	Actualmente se esta levantando la caja mediante dos personas para distribuir el peso	Señalización de como coger la caja		
	Asegurarse que las correas de la caja estén en buen estado al momento de cogerlas			
Automatización de puertas	Pausas activas si la persona lo necesita		capacitación al personal en caso de automatización	
	Tener cuidado y estar pendiente que al darle el alimento el animal no agarre el dedo			
	Actualmente se esta levantando la caja mediante dos personas para distribuir el peso			

Fuente: Los autores

**Tabla 27. Matriz de riegos proceso entrenamiento oso de anteojos**

PROCESO	ZONA / LUGAR	ACTIVIDAD	FOTOS	TAREAS	RUTINARIOS	PELIGROS		
						DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	EFFECTOS POSIBLES
Entrenamiento Osos	Cubiles zona manejo Osos	Desplazamiento de recipientes a zona de entrenamiento		Llevar recipientes con comida al lugar de entrenamiento	Si	Caída	Locativa	Daño moderado: hematoma
Entrenamiento Osos	Cubiles zona manejo Osos	Ingreso de los osos de anteojos a los cubiles		Abrir compuertas para ingreso de Osos	Si	Movimientos repetitivos	Biomecánico	Daño extremo: Lesión osteomuscular y túnel carpiano
				Ingreso de Osos	Si	Posible ataque de los osos al cuidador al ingresar a los cubiles	Biológico	Daño extremo: Integridad física o muerte
Entrenamiento Osos	Cubiles zona manejo Osos	Alimentación osos de anteojos		Alimentar Osos	Si	Posible mordida de los osos al ser alimentados	Biológico	Daño extremo: Integridad física o muerte
Entrenamiento Osos	Cubiles zona manejo leones	Chequeo general a los osos de anteojos		Revisar patas de los osos	Si	Ataque con la garra del oso	Biológico	Daño extremo: Integridad física o muerte
Entrenamiento Osos	Cubiles zona manejo Osos	Sacar leones de cubiles hacia zona de exhibición		Abrir compuertas para que los osos puedan salir	Si	movimientos repetitivos	Biomecánico	Daño extremo: Lesión osteomuscular y túnel carpiano
				Salida de osos	Si	Posible ataque de los osos al cuidador cuando salen de los cubiles	Biológico	Daño extremo: Integridad física o muerte

CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO							VALORACIÓN	CRITERIOS	
FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO (EPP que usa)	ND	NE	NP	INTERPRETACIÓN DEL NP	NC	NR	INTERPRETACIÓN DEL NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	NO. EXPUESTOS	PEOR CONSECUENCIA
N.E	N.E	Botas antideslizantes	2	3	6	Medio	10	60	III	Aceptable	1	Fractura
N.E	N.E	N.E	6	3	18	Alto	25	450	I	No Aceptable	1	Túnel carpiano
N.E	Rejas de seguridad	Candados	10	3	30	Muy Alto	100	3000	I	No Aceptable	3	Muerte
N.E	Rejas de seguridad	N.E	10	3	30	Muy Alto	100	3000	I	No Aceptable	1	Mordedura
N.E	Rejas de seguridad	N.E	10	3	30	Muy Alto	100	3000	II	No Aceptable	1	Cortada con las garras
N.E	N.E	N.E	6	3	18	Alto	25	450	II	No Aceptable	1	Túnel carpiano
N.E	Rejas de seguridad	Candados	6	3	18	Alto	100	1800	I	No Aceptable	3	Muerte

MEDIDAS DE INTERVENCIÓN				
ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	SEÑALIZACIÓN	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPOS/ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
	Llevar recipientes en un carrito o en varios viajes para evitar caídas			
Automatizar las puertas y que se usen botones para abrirlas y cerrarlas	Utilizar poleas que necesiten menos vueltas para abrir los cubiles		capacitación al personal en caso de implementación de puertas automáticas	
Sensores de movimiento para que apenas ingresen los osos se cierren las puertas	Usar sistemas poka yoke para evitar errores al ingreso de los osos	Señal de peligro por el oso	Capacitación al personal en caso de que se apliquen alguno de estas medidas	
	Usar pinzas para alimentar a los osos y reducir el riesgo de una mordedura		Concientizar a las personas de que no se puede dar confianza al animal y trabajar descuidadamente	Pinzas
	Reducir la separación entre barrotes y usar un tipo de reja en malla para evitar que saquen las garras	Señalización para mantener la distancia de las rejas		
Automatizar las puertas y que se usen botones para abrirlas y cerrarlas	Utilizar poleas que necesiten menos vueltas para abrir los cubiles		capacitación al personal en caso de implementación de puertas automáticas	
Sensores de movimiento para que apenas salgan los osos se cierren las puertas	Usar sistemas poka yoke para evitar errores al salir los osos	Señal de peligro por el oso	Capacitación al personal en caso de que se apliquen alguno de estas medidas	



**Tabla 28. Matriz de riesgos proceso entrenamiento leones**








PROCESO	ZONA / LUGAR	ACTIVIDAD	FOTOS	TAREAS	RUTINARIOS	PELIGROS		
						DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	EFFECTOS POSIBLES
Entrenamiento Leones	Cubiles zona manejo leones	Transporte de alimentos hacia la zona de entrenamiento leones		Seleccionar comida de león y colocarla en el balde	Si	Posturas inadecuadas y movimientos repetitivos	Biomecánico	Daño extremo: Lesión osteomuscular
				Cargar el balde lleno y llevarlo a la zona de entrenamiento	Si	Hombros tensionados	Biomecánico	Daño extremo: Luxación en el hombro
Entrenamiento Leones	Cubiles zona manejo leones	Ingreso de los leones a los cubiles		Abrir compuertas para ingreso de leones	Si	Posturas inadecuadas y movimientos repetitivos	Biomecánico	Daño extremo: Lesión osteomuscular y túnel carpiano
				Ingreso de leones	Si	Posible ataque de los leones al cuidador al ingresar a los cubiles	Biológico	Daño extremo: Integridad física o muerte
Entrenamiento Leones	Cubiles zona manejo leones	Alimentación leones una ves ingresen a los cubiles		Alimentar leones	Si	Posible ataque de los leones al cuidador darle el alimento	Biológico	Daño extremo: Integridad física o muerte
Entrenamiento Leones	Cubiles zona manejo leones	Inyectología de leona		Inyectar leona limón con 4 ml de solución salina	Si	Lesión con aguja de la jeringa en el momento de inyectar	Biológico	Daño moderado: Infección, transmisión de virus o enfermedades
Entrenamiento Leones	Cubiles zona manejo leones	Alimentación leones mientras se inyectan		Alimentar leona con premios	Si	Posturas inadecuadas y movimientos repetitivos al alimentar la leona	Biomecánico	Daño extremo: Lesión osteomuscular y túnel carpiano
						Mordedura de leona mientras se alimenta	Biológico	Daño extremo: Lesión osteomuscular, pérdida de la mano o algún dedo
Entrenamiento Leones	Cubiles zona manejo leones	Sacar leones de cubiles hacia zona de exhibición		Abrir compuertas para que los leones puedan salir	Si	Posturas inadecuadas y movimientos repetitivos	Biomecánico	Daño extremo: Lesión osteomuscular y túnel carpiano
				Salida de leones	Si	Posible ataque de los leones al cuidador cuando salen de los cubiles	Biológico	Daño extremo: Integridad física o muerte

CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO						VALORACIÓN DEL		CRITERIOS PARA	
FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO (EPP que usa)	ND	NE	NP	INTERPRETACIÓN DEL NP	NC	NR	INTERPRETACIÓN DEL NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	NO. EXPUESTOS	PEOR CONSECUENCIA
N.E	N.E	N.E	6	3	18	Alto	25	450	II	No Aceptable	1	Dolor de espalda
N.E	N.E	N.E	2	3	6	Medio	25	150	II	No Aceptable	1	Hombros tensionados
N.E	N.E	N.E	6	3	18	Alto	25	450	I	No Aceptable	1	Túnel carpiano
N.E	Rejas de seguridad	Candados	10	3	30	Muy Alto	100	3000	I	No Aceptable	3	Muerte
N.E	Rejas de seguridad	Deslizadero	10	3	30	Muy Alto	100	3000	I	No Aceptable	1	Muerte
N.E	Espacio modificado para que la leona no tenga espacio de moverse mientras se inyecta	N.E	6	3	18	Alto	25	450	II	No Aceptable	1	Contagio de enfermedad
N.E	N.E	N.E	6	3	18	Alto	25	450	II	No Aceptable	1	Dolor de espalda y túnel carpiano
N.E	Rejas de seguridad	Pinzas para alimentar	10	3	30	Muy Alto	100	3000	I	No Aceptable	1	Perdida de la mano o un dedo
N.E	N.E	N.E	6	3	18	Alto	25	450	II	No Aceptable	1	Túnel carpiano
N.E	Rejas de seguridad	Candados	10	3	30	Muy Alto	100	3000	I	No Aceptable	1	Muerte

MEDIDAS DE INTERVENCIÓN				
ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	SEÑALIZACIÓN	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPOS/ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
	Hacer uso de un deslizador que el evite al operario agacharse y permita que la comida caiga al balde por gravedad		Asegurarse que se esta usando el deslizador para facilitar algunos movimientos	
	Distribuir cargas o hacer uso de un carrito que permita deslizar dichos elementos		Pausas activas si son necesarias o verificar si se esta haciendo uso de un carrito para transportar la comida de los leones	
Automatizar las puertas y que se usen botones para abrirlas y cerrarlas	Utilizar poleas que necesiten menos vueltas para abrir los cubiles		capacitación al personal en caso de implementación de puertas automáticas	
Sensores de movimiento para que apenas ingresen los leones se cierren las puertas	Usar sistemas poka yoke para evitar errores al ingreso de los leones	Señal de peligro por el león	Capacitación al personal en caso de que se apliquen alguno de estas medidas	
	Ya se esta usando un deslizador para que el cuidador no tenga contacto con el animal en el momento de alimentarlo			
	Tener botiquín a la mano para estar preparado en caso de cualquier emergencia	Usar tarros de basura para desechos biológicos debidamente señalizados	Capacitar a las personas para dar primeros auxilios y enseñar a usar los tarros de basura para los desechos biológicos y darle una buena disposición	
	Usar dos pinzas para equilibrar el trabajo de las manos y reducir el riesgo a la mitad		explicar a la persona encargada que debe balancear los movimientos de las manos y que el uso de dos pinzas le facilita el	Pinzas
	Actualmente se están utilizando pinzas para alimentar la leona y prevenir que la persona deje expuesta su mano			
Automatizar las puertas y que se usen botones para abrirlas y cerrarlas	Utilizar poleas que necesiten menos vueltas para abrir los cubiles		capacitación al personal en caso de implementación de puertas automáticas	
Sensores de movimiento para que apenas salgan los leones se cierren las puertas	Usar sistemas poka yoke para evitar errores al abrir puertas para la salida de los leones	Señal de peligro por el león	Capacitación al personal en caso de que se apliquen alguno de estas medidas	

Fuente: Los autores

**Tabla 29. Matriz de riesgos proceso entrenamiento nutrias**

PROCESO	ZONA / LUGAR	ACTIVIDAD	FOTOS	TAREAS	RUTINARIOS	PELIGROS		
						DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	EFECTOS POSIBLES
Entrenamiento Nutrias	Cubiles zona manejo nutrias	Transporte de alimentos hacia la zona de entrenamiento nutrias		Poner pinchos a los trozos de pescado	Si	Resbalón	Locativo	Daño extremo: Hematoma
				Llevar la mesa y la comida al lugar de entrenamiento	Si	Hombros tensionados	Biomecánico	Daño moderado: Luxación en el hombro
Entrenamiento Nutrias	Cubiles zona manejo nutrias	Ingreso de los nutrias a los cubiles		Abrir compuertas para ingreso de nutrias	Si	Posturas inadecuadas	Biomecánico	Daño extremo: Lesión osteomuscular
				ingreso nutrias	Si	Posible ataque de las nutrias al cuidador al ingresar a los cubiles	Biológico	Daño extremo: Integridad física
Entrenamiento Nutrias	Cubiles zona manejo nutrias	Simulación de ecografía a la hembra		Simulación ecografía	Si	Postura inadecuada y movimientos repetitivos	Biomecánico	Daño extremo: lesión osteomuscular
					Si	Posible ataque de las nutrias al realizar el procedimiento	Biológico	Daño extremo: Integridad física o muerte
Entrenamiento Nutrias	Cubiles zona manejo nutrias	Alimentación Nutrias		Alimentar Nutria	Si	Posible ataque de las nutrias al cuidador darle el alimento	Biológico	Daño extremo: Integridad física
Entrenamiento Nutrias	Cubiles zona manejo nutrias	Revisión general nutria		Chequeo general nutria	Si	Posturas inadecuadas	Biomecánico	Daño extremo: Lesión osteomuscular
						Mordedura de leona mientras revisa el animal	Biológico	Daño extremo: Integridad física
Entrenamiento Nutrias	Cubiles zona manejo nutrias	Alimentación Nutrias		Alimentar Nutria	Si	Posible ataque de las nutrias al cuidador darle el alimento	Biológico	Daño extremo: Integridad física
Entrenamiento Nutrias	Cubiles zona manejo nutrias	Sacar leones de cubiles hacia zona de exhibición		Abrir compuertas para que las nutrias puedan salir	Si	Posturas inadecuadas	Biomecánico	Daño extremo: Lesión osteomuscular
				Salida de nutrias	Si	Posible ataque de las nutrias al salir de los cubiles	Biológico	Daño extremo: Integridad física

CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO						VALORACIÓN		CRITERIOS PARA	
FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO (EPP que usa)	ND	NE	NP	INTERPRETACIÓN DEL NP	NC	NR	INTERPRETACIÓN DEL NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	NO. EXPUESTOS	PEOR CONSECUENCIA
N.E	N.E	Botas antideslizantes	2	3	6	Medio	25	150	II	No Aceptable	1	Hematoma
N.E	N.E	N.E	2	3	6	Medio	25	150	II	No Aceptable	1	Hombros tensionados
N.E	N.E	N.E	6	3	18	Alto	25	450	II	No Aceptable	1	Dolor de espalda
N.E	Rejas de seguridad	N.E	10	3	30	Muy Alto	60	1800	I	No Aceptable	3	Daño en integridad física
N.E	N.E	N.E	6	3	18	Alto	25	450	II	No Aceptable	1	Túnel carpiano
N.E	Rejas de seguridad	N.E	10	3	30	Muy Alto	60	1800	I	No Aceptable	1	Mordedura de las nutrias en las manos
N.E	Rejas de seguridad	Pinchos	10	3	30	Muy Alto	60	1800	I	No Aceptable	1	Mordedura de las nutrias en las manos
N.E	N.E	N.E	6	3	18	Alto	25	450	II	No Aceptable	1	Dolor de espalda y hombros
N.E	Rejas de seguridad	Target	10	3	30	Muy Alto	60	1800	I	No Aceptable	1	Mordedura de las nutrias en las manos
N.E	Rejas de seguridad	Pinchos	10	3	30	Muy Alto	60	1800	I	No Aceptable	1	Mordedura de las nutrias en las manos
N.E	N.E	N.E	6	3	18	Alto	25	450	II	No Aceptable	1	Dolor de espalda
N.E	Rejas de seguridad	Candados	10	3	30	Muy Alto	60	1800	I	No Aceptable	3	Daño en la integridad física

MEDIDAS DE INTERVENCIÓN				
ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	SEÑALIZACIÓN	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPOS/ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
		Señalización de piso húmedo		Botas antideslizantes
	Llevarla entre dos personas si es necesario			
Automatizar el abrir y cerrar las puertas	Modificar la forma de abrir las compuertas para que queden a la altura del operario		Capacitación para manejo de puertas	
Sensores de movimiento para que apenas ingresen las nutrias las puertas se cierren automáticamente	Usar sistemas poka yoke para evitar que el operario se equivoque			
	distribuir mejor el espacio para que pueda maniobrar mas fácilmente		Concientizar a las directivas, que es necesario remodelar o rediseñar los cubiles de las nutrias	
		Señalización de peligro con la nutria		
	Se están usando pinchos para evitar que la persona los alimente con la mano			Pinchos
	Realizar cambios de postura constantemente para evitar el agotamiento			
		Señal de precaución con la nutria		
	Se están usando pinchos para evitar que la persona los alimente con la mano			Pinchos
Automatizar el abrir y cerrar las puertas	Modificar la forma de abrir las compuertas para que queden a la altura del operario		Capacitación para manejo de puertas	
Sensores de movimiento para que apenas ingresen las nutrias las puertas se cierren automáticamente	Usar sistemas poka yoke para evitar que el operario se equivoque			

Fuente: Los autores

Considerando las matrices de riesgos realizadas se encontraron los siguientes aspectos:

Lémures: este puesto de trabajo no representa un gran riesgo para las personas, en general, la actividad que mas genera riesgo es la de cortar el banano en trozos, que implica que la persona este concentrada para evitar cortaduras.

Osos de anteojos: El análisis de riesgos para las personas involucradas en el proceso de entrenamiento se encontrar como más críticos el posible túnel carpiano presentado por la gran cantidad de movimientos que necesitan para abrir las compuertas mediante las poleas, por lo cual se necesita unas poleas que necesiten menos vueltas para abrir los cubiles. Por otro lado el riesgo más importante va enfocado hacia el posible escape de los osos de anteojos, razón por la cual hay que estar revisando constantemente el estado de los candados y que este asegurados en todo momento. Adicionalmente para evitar mordeduras, se pueden usar pinzas plásticas con las que reduzca el contacto físico con el animal.

Leones: Al igual que los osos de anteojos, se presenta el mismo problema de las poleas, adicionalmente es de vital importancia verificar que los candados estén bien asegurados en todo momento, por que el simple hecho de dejar una puerta abierta significa la muerte de las personas en el lugar. Con respecto al cuidador de zona, existen riesgo asociados al peso que debe cargar con el balde de comida, motivo por el cual se recomienda usar un carrito que permita desplazar los implementos hacia el puesto de trabajo. Finalmente se debe hacer una disposición final adecuada de las jeringas utilizadas, clasificando en canecas rojas para evitar propagación de enfermedades por este medio.

Nutrias: en este proceso de entrenamiento de nutrias encontramos que el suelo mantiene húmedo y se pueden generar caídas, por lo que necesitan usar botas antideslizantes para prevenir estas situaciones. Adicionalmente se debe distribuir mejor las cargas como es el caso de la mesa, y se puede con ayuda de otra persona facilitar el transporte de esta hacia el puesto de trabajo. Como se menciono anteriormente en la evaluación ergonómica de los puestos, no hay espacio suficiente para el movimiento de las personas, lo cual implicaría una restructuración del puesto, pero sino se cuenta con el presupuesto, se deben generar ciertos momentos de cambio de posturas para descansar un poco los puntos de presión afectados. Otro riesgo alto que se encontró fue el de la veterinaria mientras realiza la simulación de ecografía, ya que se pueden presentar mordidas por parte del animal sino se esta concentrado en el momento de realizar dicha actividad.

### 4.3 Mejorar los procesos mediante el análisis de macromovimientos y micromovimientos dentro del programa de entrenamiento.

Para el cumplimiento del tercer objetivo, hay que tener en cuenta los diagramas de flujo correspondientes a cada proceso de entrenamiento de las cuatro especies. Con el fin de realizar un diagrama de flujo de operaciones estándar para el zoológico de Cali. Además es indispensable para la estandarización, el análisis de movimientos y el análisis de tiempos; para mejorar los diferentes procesos que se llevan a cabo en el entrenamiento.

#### 4.3.1 Análisis de macromovimientos.

Por esta razón a continuación se muestran dichos diagramas, para cada animal que se trabajó, mostrando como esta la situación actual y realizando una propuesta donde se reducen algunas actividades y recorridos por parte del personal encardado.

**Diagrama 8. Diagrama flujo de operaciones Lémures de Collar**

MÉTODO ACTUAL		MÉTODO PROPUESTO	
Descripción de movimientos	Símbolo	Descripción de movimientos	Símbolo
Abrir compuertas de acceso al cubil		Abrir compuertas de acceso al cubil	
Esperar que entren los Lémures		Esperar que entren los Lémures	
Cerrar compuertas		Cerrar compuertas	
Caminar hacia la zona de preparación		Caminar hacia la zona de preparación	
Preparar los premios		Preparar los premios y jeringas medicadas	
Preparar las jeringas con medicamento oral		Caminar hacia la reja del cubil y colocar los premios en la mesa auxiliar	



Caminar hacia la reja del cubil		Dar el premio mediante las jeringas	
Esperar que se ubiquen los lémures en la reja del cubil		Coger caja de madera	
Dar el premio mediante las jeringas		Poner caja de madera en la plataforma	
Caminar hacia la caja de madera		Abrir puerta del cubil y abrir puerta de la caja	
Coger caja de madera		Dar premio en las jeringas y reforzar con banano mientras van ingresando	
Caminar hacia la plataforma		Esperar que entren en la caja	
Poner caja de madera en la plataforma		Cerrar la puerta de la caja	
Abrir puerta del cubil		Abrir caja	
Abrir puerta de la caja		Esperar que salgan de la caja	
Dar premio en las jeringas		Cerrar la puerta del cubil	
Reforzar con banano a medida que van entrando		Retirar la caja	
Esperar que entren en la caja		Poner caja en el sitio	
Cerrar la puerta de la caja		Abrir las compuertas	
Esperar que se termine el premio		Esperar que salgan los lémures	
Abrir caja		Cerrar compuertas	
Esperar que salgan de la caja			

Cerrar la puerta del cubil			
Retirar la caja			
Caminar hacia el sitio donde se ubica la caja			
Poner caja en el sitio			
Caminar hacia las compuertas			
Abrir las compuertas			
Esperar que salgan los lémures			
Cerrar compuertas			
<b>RESUMEN DE ACTIVIDADES</b>			
<b>Método Actual</b>		<b>Método Propuesto</b>	
	18		15
	6		2
	6		4

En el diagrama anterior se observa el flujo de operaciones de los lémures de Collar, como esta en la actualidad y el método propuesto, de esta forma se evidencia una reducción en las actividades. Las operaciones pasaron de 18 a 15, los desplazamientos que son los más críticos pasaron de 6 a 2, y las esperas de 6 a 4. Así se observa que la cantidad de actividades en general pasaron de 30 a 21 es decir hubo una reducción del 42%.

**Diagrama 9. Diagrama flujo de operaciones Lémures de Cola Anillada**

<b>MÉTODO ACTUAL</b>		<b>MÉTODO PROPUESTO</b>	
Descripción de movimientos	Símbolo	Descripción de movimientos	Símbolo
Abrir compuertas de acceso al cubil		Abrir compuertas de acceso al cubil	

Esperar que entren los Lémures		Esperar que entren los Lémures	
Cerrar compuertas		Cerrar compuertas	
Caminar hacia la zona de preparación		Caminar hacia la zona de preparación	
Preparar los premios		Preparar los premios	
Caminar hacia la reja del cubil		Caminar hacia la reja del cubil y colocar los premios en la mesa auxiliar	
Esperar que se ubiquen los lémures en la reja del cubil		Dar el premio mediante las jeringas	
Dar el premio mediante las jeringas		Coger caja de madera	
Caminar hacia la caja		Poner caja de madera en la plataforma	
Coger caja de madera		Abrir puerta del cubil y puerta de la caja	
Caminar hacia la plataforma		Reforzar con banano a medida que van entrando	
Poner caja de madera en la plataforma		Esperar que entren en la caja	
Abrir puerta del cubil		Cerrar la puerta de la caja	
Abrir puerta de la caja		Abrir caja	
Reforzar con banano a medida que van entrando		Esperar que salgan de la caja	
Esperar que entren en la caja		Cerrar la puerta del cubil	
Cerrar la puerta de la caja		retirar la caja	
Esperar que se termine el premio		Poner caja en el sitio	

Abrir caja	● → □ D ▽	Abrir las compuertas	● → □ D ▽
Esperar que salgan de la caja	○ → □ ● ▽	Esperar que salgan los lémures	○ → □ ● ▽
Cerrar la puerta del cubil	● → □ D ▽	Cerrar compuertas	● → □ D ▽
retirar la caja	● → □ D ▽		
Caminar hacia el sitio donde se ubica la caja	○ → □ D ▽		
Poner caja en el sitio	● → □ D ▽		
Caminar hacia las compuertas	○ → □ D ▽		
Abrir las compuertas	● → □ D ▽		
Esperar que salgan los lémures	○ → □ ● ▽		
Cerrar compuertas	● → □ D ▽		
<b>RESUMEN DE ACTIVIDADES</b>			
<b>Método Actual</b>		<b>Método Propuesto</b>	
●	16	●	15
→	6	→	2
D	6	D	4

En el diagrama anterior se observa el flujo de operaciones de los lémures de Cola anillada, como esta en la actualidad y el método propuesto, de esta forma se evidencia una reducción en las actividades totales. Las operaciones pasaron de 16 a 15, los desplazamientos que son los más críticos pasaron de 6 a 2, y las esperas de 6 a 4. Siendo muy similares a los lémures de collar. Así se observa que la cantidad de actividades en general pasaron de 28 a 21 es decir hubo una reducción del 33%.

**Diagrama 10. Diagrama flujo de operaciones Osos de anteojos (Osa y Oso cachorro)**

MÉTODO ACTUAL		MÉTODO PROPUESTO	
Descripción de movimientos	Símbolo	Descripción de movimientos	Símbolo
Preparar los premios		Preparar los premios	
Caminar hacia la zona de entrenamiento		Caminar hacia la zona de entrenamiento	
Ubicar los premios en la zona de entrenamiento		Ubicar los premios en la zona de entrenamiento	
Caminar hacia manivela		Caminar hacia manivela	
Abrir compuerta de acceso al cubil		Abrir compuerta de acceso al cubil	
Esperar ingreso Osa		Esperar ingreso Osa	
Caminar hacia la zona de entrenamiento		Caminar hacia la zona de entrenamiento	
Ubicarse en la zona de entrenamiento		Ubicarse en la zona de entrenamiento	
Esperar que la Osa se acerque a la reja del cubil		Dar el premio hasta que se acueste la Osa	
Dar el premio hasta que se acueste la Osa		Realizar un chequeo visual del animal	
Reforzar con mas premio		Esperar que entre el Oso cachorro	
Realizar un chequeo visual del animal		Reforzar con premios	
Esperar que entre el Oso cachorro		Realizar un chequeo visual del animal	

Caminar hacia la manivela		Caminar hacia la manivela	
Cerrar las compuertas		Abrir las compuertas	
Esperar que el cachorro se acerque a la reja del cubil		Esperar que salgan los osos	
Reforzar con premios		Cerrar compuertas	
Realizar un chequeo visual del animal			
Esperar que se termine el premio			
Caminar hacia la manivela			
Abrir las compuertas			
Esperar que salgan los osos			
Cerrar compuertas			
<b>RESUMEN DE ACTIVIDADES</b>			
<b>Método Actual</b>		<b>Método Propuesto</b>	
	10		8
	5		4
	2		2
	6		3

En el diagrama 10 se observa el flujo de operaciones de los Osos de anteojos, tanto de Dana como de Manoba, mostrando como esta en la actualidad y el método propuesto, de esta forma se evidencia una reducción en las actividades totales. Las operaciones pasaron de 10 a 8, los desplazamientos de 5 a 4, las inspecciones quedaron igual ya que son necesarias y las esperas pasaron de 6 a 3. Así se observa que la cantidad de actividades en general pasaron de 23 a 17 es decir hubo una reducción del 29%.

**Diagrama 11. Diagrama flujo de operaciones Leones (limón)**

MÉTODO ACTUAL		MÉTODO PROPUESTO	
Descripción de movimientos	Símbolo	Descripción de movimientos	Símbolo
Abrir compuertas de acceso al cubil		Preparar los premios y el botiquín	
Esperar que entren los Leones		Caminar hacia la zona de entrenamiento	
Cerrar compuertas		Poner los premios y el botiquín en la zona de entrenamiento	
Caminar hacia la zona de preparación		Abrir compuertas de acceso al cubil	
Preparar los premios		Esperar que entren los Leones	
Caminar hacia la zona de entrenamiento		Cerrar compuertas	
Poner los premios en la zona de entrenamiento		Ubicarse en la zona de entrenamiento (sentarse)	
Preparar el botiquín		Esperar que limón se ubique	
Caminar hacia la zona de entrenamiento		Limpiar la zona de inyección a medida que se da el premio	
Ubicar el botiquín en la zona de entrenamiento		Inyectar en la zona correspondiente a medida que se da el premio	
Ubicarse en la zona de entrenamiento (sentarse)		Limpiar la zona inyectada a medida que se da el premio	
Esperar que limón se ubique		Guardar los implementos de inyección	
Limpiar la zona de inyección a medida que		Caminar hacia la zona de preparación	

se da el premio			
Inyectar en la zona correspondiente a medida que se da el premio	● → □ D ▽	Poner los recipientes y el botiquín a la zona de preparación	● → □ D ▽
Limpia la zona inyectada a medida que se da el premio	● → □ D ▽	Camina hacia las compuertas	○ → □ D ▽
Esperar que se termine el premio	○ → □ ■ ▽	Abrir las compuertas	● → □ D ▽
Guardar los implementos de inyección	● → □ D ▽	Esperar que salgan los leones	○ → □ ■ ▽
Camina hacia la zona de preparación	○ → □ D ▽	Cerrar las compuertas	● → □ D ▽
Poner los recipientes y el botiquín a la zona de preparación	● → □ D ▽		
Camina hacia las compuertas	○ → □ D ▽		
Abrir las compuertas	● → □ D ▽		
Esperar que salgan los leones	○ → □ ■ ▽		
Cerrar las compuertas	● → □ D ▽		
<b>RESUMEN DE ACTIVIDADES</b>			
<b>Método Actual</b>		<b>Método Propuesto</b>	
●	14	●	12
→	5	→	3
■	4	■	3

En el diagrama 11 se observa el flujo de operaciones de la leona Limon, mostrando como esta en la actualidad y el método propuesto, de esta forma se evidencia una reducción en las actividades totales. Pero mas adelante se analizara el proceso para las dos leonas.



**Diagrama 12. Diagrama flujo de operaciones Leones (Limón y Mary)**

MÉTODO ACTUAL		MÉTODO PROPUESTO	
Descripción de movimientos	Símbolo	Descripción de movimientos	Símbolo
Abrir compuertas de acceso al cubil		Preparar los premios y el botiquín	
Esperar que entren los Leones		Caminar hacia la zona de entrenamiento	
Cerrar compuertas		Poner los premios y el botiquín en la zona de entrenamiento	
Caminar hacia la zona de preparación		Abrir compuertas de acceso al cubil	
Preparar los premios		Esperar que entren los Leones	
Caminar hacia la zona de entrenamiento		Cerrar compuertas	
Poner los premios en la zona de entrenamiento		Ubicarse en la zona de entrenamiento (sentarse)	
Preparar el botiquín		Esperar que limón se ubique	
Caminar hacia la zona de entrenamiento		Limpiar la zona de inyección a medida que se da el premio	
Ubicar el botiquín en la zona de entrenamiento		Inyectar en la zona correspondiente a medida que se da el premio	
Ubicarse en la zona de entrenamiento (sentarse)		Limpiar la zona inyectada a medida que se da el premio	
Esperar que limón se ubique		Esperar que salga limón a la zona de exhibición	
Limpiar la zona de inyección a medida que		Caminar hacia las compuertas	

se da el premio			
Inyectar en la zona correspondiente a medida que se da el premio		Abrir las compuertas para que ingrese Mary al cubil de entrenamiento	
Limpiar la zona inyectada a medida que se da el premio		Caminar hacia la zona de entrenamiento	
Esperar que se termine el premio		Ubicarse en la zona de entrenamiento	
Esperar que salga limón a la zona de exhibición		Esperar que Mary se ubique	
Caminar hacia las compuertas		Dar el premio	
Abrir las compuertas para que ingrese Mary al cubil de entrenamiento		Tocar la zona de inyectología mientras se da el premio	
Caminar hacia la zona de entrenamiento		Limpiar la zona de inyección con alcohol mientras se da el premio	
Ubicarse en la zona de entrenamiento		Arrancar algunos pelos mientras se da el premio	
Esperar que Mary se ubique		Limpiar la zona de inyección con alcohol mientras se da el premio	
Dar el premio		Guardar los implementos de inyección	
Tocar la zona de inyectología mientras se da el premio		Caminar hacia la zona de preparación	
Limpiar la zona de inyección con alcohol mientras se da el premio		Poner los recipientes y el botiquín a la zona de preparación	
Arrancar algunos pelos mientras se da el premio		Caminar hacia las compuertas	
Limpiar la zona de inyección con alcohol		Abrir las compuertas	

mientras se da el premio			
Esperar que se termine el premio	○ → □ ● ▽	Esperar que salgan los leones	○ → □ ● ▽
Guardar los implementos de inyección	● → □ D ▽	Cerrar compuertas	● → □ D ▽
Caminar hacia la zona de preparación	○ → □ D ▽		
Poner los recipientes y el botiquín a la zona de preparación	● → □ D ▽		
Caminar hacia las compuertas	○ → □ D ▽		
Abrir las compuertas	● → □ D ▽		
Esperar que salgan los leones	○ → □ ● ▽		
Cerrar compuertas	● → □ D ▽		
<b>RESUMEN DE ACTIVIDADES</b>			
<b>Método Actual</b>		<b>Método Propuesto</b>	
●	21	●	19
→	7	→	5
D	7	D	5

En el diagrama anterior se observa el flujo de operaciones de los Leones, tanto de Limón como de Mary, mostrando como esta en la actualidad y el método propuesto, de esta forma se evidencia una reducción en las actividades totales. Las operaciones pasaron de 21 a 19, los desplazamientos de 7 a 5, y las esperas pasaron de 7 a 5. Así se observa que la cantidad de actividades en general pasaron de 35 a 29 es decir hubo una reducción del 20%.

**Diagrama 13. Diagrama flujo de operaciones Nutrias (Hembra)**

MÉTODO ACTUAL		MÉTODO PROPUESTO	
Descripción de movimientos	Símbolo	Descripción de movimientos	Símbolo
Prepara premios	● → □ D ▽	Prepara premios	● → □ D ▽
Caminar hacia la zona de entrenamiento	○ →■ □ D ▽	Caminar hacia la zona de entrenamiento	○ →■ □ D ▽
Ubicar los premios en la zona de entrenamiento	● → □ D ▽	Ubicar los premios en la zona de entrenamiento	● → □ D ▽
Caminar hacia la compuerta	○ →■ □ D ▽	Caminar hacia la compuerta	○ →■ □ D ▽
Abrir las compuertas de acceso al cubil	● → □ D ▽	Abrir las compuertas de acceso al cubil	● → □ D ▽
Esperar que entren las nutrias	○ → □ ■ ▽	Esperar que entren las nutrias	○ → □ ■ ▽
Cerrar las compuertas	● → □ D ▽	Cerrar las compuertas	● → □ D ▽
Caminar hacia la zona de entrenamiento	○ →■ □ D ▽	Caminar hacia la zona de entrenamiento	○ →■ □ D ▽
Coger target (para ecografía)	● → □ D ▽	Coger target (para ecografía)	● → □ D ▽
Esperar que se ubique la nutria en la plataforma de entrenamiento	○ → □ ■ ▽	Dar el premio	● → □ D ▽
Dar el premio	● → □ D ▽	Empezar el chequeo (tipo ecografía) mientras se da el premio	○ →■ □ D ▽
Empezar el chequeo (tipo ecografía) mientras se da el premio	○ → □ ■ ▽	Revisar las patas mientras se da el premio	○ →■ □ D ▽
Revisar las patas mientras se da el premio	○ → □ ■ ▽	Premiar con la cabeza del pescado	● → □ D ▽
Premiar con la cabeza del pescado	● → □ D ▽	Caminar hacia las compuertas	○ →■ □ D ▽

Esperar que termine entrenamiento macho nutria		Abrir las compuertas	
Caminar hacia las compuertas		Esperar que salgan las nutrias	
Abrir las compuertas		Cerrar las compuertas	
Esperar que salgan las nutrias			
Cerrar las compuertas			
<b>RESUMEN DE ACTIVIDADES</b>			
<b>Método Actual</b>		<b>Método Propuesto</b>	
	9		9
	4		4
	2		2
	4		2

**Diagrama 14. Diagrama flujo de operaciones Nutrias (Macho)**









<b>MÉTODO ACTUAL</b>		<b>MÉTODO PROPUESTO</b>	
Descripción de movimientos	Símbolo	Descripción de movimientos	Símbolo
Prepara premios		Prepara premios	
Caminar hacia la zona de entrenamiento		Caminar hacia la zona de entrenamiento	
Ubicar los premios en la zona de entrenamiento		Ubicar los premios en la zona de entrenamiento	
Caminar hacia las compuertas		Caminar hacia las compuertas	
Abrir las compuertas de acceso al cubil		Abrir las compuertas de acceso al cubil	

Esperar que entren las nutrias		Esperar que entren las nutrias	
Cerrar las compuertas		Cerrar las compuertas	
Caminar hacia la zona de entrenamiento		Caminar hacia la zona de entrenamiento	
Coger target		Coger target	
Esperar que se ubique la nutria en la plataforma de entrenamiento		Dar el premio	
Dar el premio		Utilizar el target para que la nutria se deje revisar	
Utilizar el target para que la nutria se deje revisar		Realizar chequeo general mientras se da el premio	
Realizar chequeo general mientras se da el premio		Premiar con la cabeza del pescado	
Premiar con la cabeza del pescado		Caminar hacia las compuertas	
Esperar que termine entrenamiento nutria hembra		Abrir las compuertas	
Caminar hacia las compuertas		Esperar que salgan las nutrias	
Abrir las compuertas		Cerrar las compuertas	
Esperar que salgan las nutrias			
Cerrar las compuertas			
<b>RESUMEN DE ACTIVIDADES</b>			
<b>Método Actual</b>		<b>Método Propuesto</b>	
	10		10
	4		4

	1		1
	4		2

En los diagramas 13 y 14 se observa el flujo de operaciones de las nutrias gigantes, tanto el macho como la hembra, mostrando como esta en la actualidad y el método propuesto, de esta forma se evidencia una reducción en las actividades totales. Así se observa que la cantidad de actividades de la nutria hembra y macho, pasaron de 19 a 17, es decir, hubo una reducción de cada proceso del 12%.

Luego de realizar el análisis correspondiente a las operaciones que realizan los encargados del entrenamiento. Se obtuvo el siguiente resultado, donde se muestra la cantidad completa de operaciones que se realizaban, es decir, de todos los animales; y cuantas fueron las operaciones después de la propuesta.

<b>RESUMEN TOTAL DE ACTIVIDADES</b>			
<b>Método Actual</b>		<b>Método Propuesto</b>	
	98		88
	37		24
	5		5
	37		23

De esta forma, se evidencia la cantidad de actividades totales de las cuatro especies, las cuales fueron de 177 y con el método propuesto pasaron a 140, es decir, que hubo una reducción de 26%.

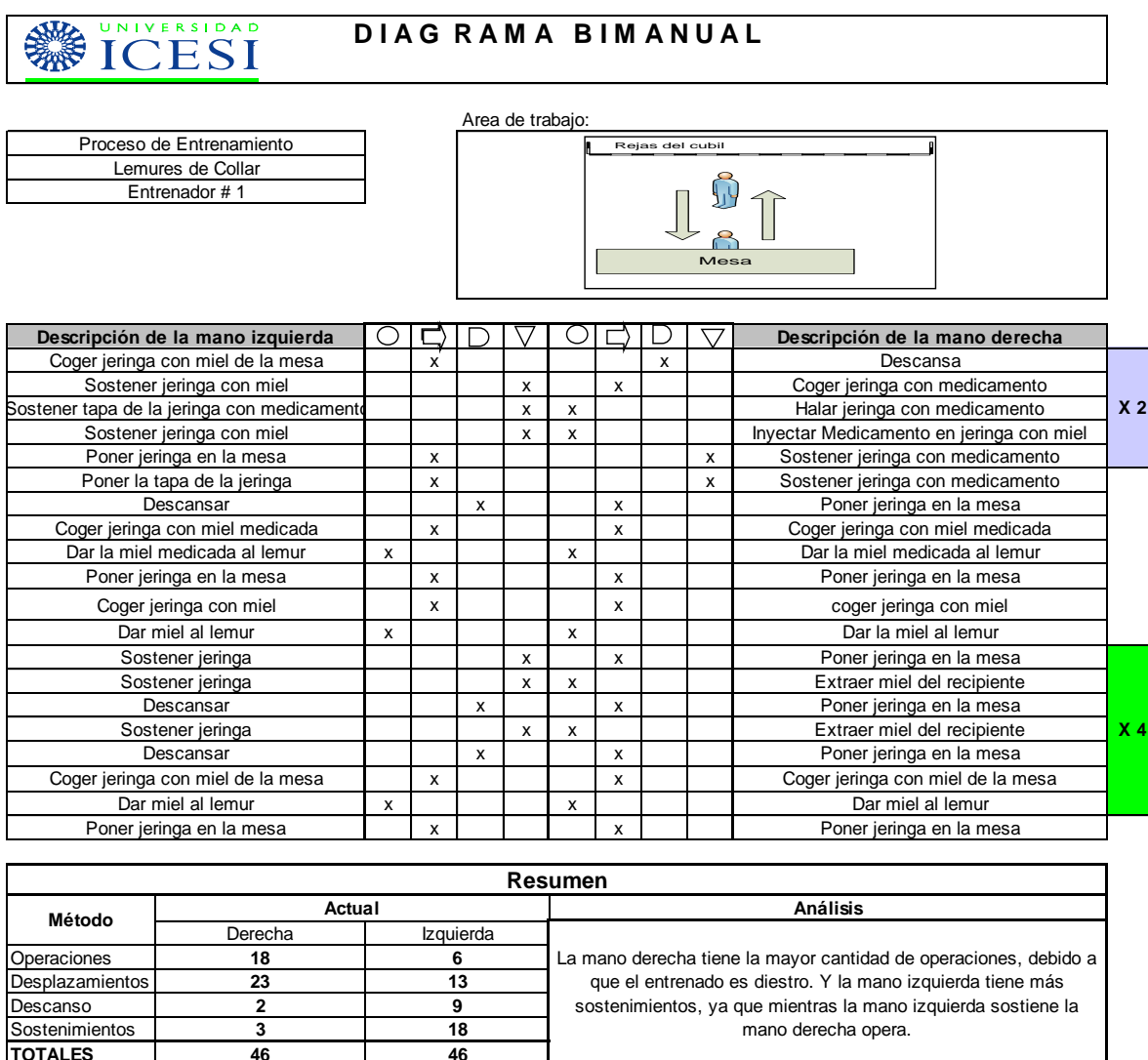
#### **4.3.2 Análisis de micromovimientos**

A continuación se muestra el estudio de movimientos que se realizó. Este estudio fue hecho para cada una de las personas que se ven involucradas en el entrenamiento, para ello a cada entrenador se le asignó un número, sin importar cual fuera, es decir, Entrenador #1, Entrenador #2 y Entrenador #3. Y se dividió de acuerdo a cada especie que se entrenaba, además se hizo una propuesta después de llevado a cabo el análisis.

### 4.3.2.1 Análisis de micromovimientos del proceso de Lémures.

Para este análisis de movimientos de los Lémures, los lémures de collar solo son medicados y los lémures de Cola Anillada se les da el premio pero también se ingresan a la caja; esto se realizó con el fin de evitar tanta variabilidad en los datos, ya que los lémures de cola anillada son los que mas se estaba trabajando para el ingreso a la caja.

Diagrama 15. Diagrama Bimanual Lémures de Collar (Entrenador # 1)




En este proceso es indispensable el alistamiento de lo que se va a utilizar en el procedimiento. Como se deben utilizar jeringas para dar los premios a los lémures,



es importante, tener la cantidad total de jeringas para evitar actividades como extraer la miel de los recipientes. Además de tener las jeringas necesarias, sería bueno que la jeringa con medicamento, se tenga lista por el cuidador antes de que llegue el entrenador. Otro punto para mejorar, es evitar los diferentes movimientos que realiza la persona para ir hasta la mesa y volver a darle la miel a los lémures. Por esta razón se recomienda colocar las jeringas con la miel ya lista, en una mesa auxiliar cerca a los animales que sea cómoda y ergonómica.

**Diagrama 16. Diagrama Bimanual Propuesto de Lémures de Collar (Entrenador # 1)**

	DIAGRAMA BIMANUAL (PROPUESTA)
---	-------------------------------

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">Proceso de Entrenamiento</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Lémures de Collar</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Entrenador # 1</td></tr> </table>	Proceso de Entrenamiento	Lémures de Collar	Entrenador # 1	<p>Area de trabajo:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p style="font-size: small; margin: 0;">Rejas del cubil</p>  </div>
Proceso de Entrenamiento				
Lémures de Collar				
Entrenador # 1				

Descripción de la mano izquierda	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	Descripción de la mano derecha
Coger jeringa con miel		x				x			Coger jeringa con miel
Dar la miel al lemur	x				x				Dar miel al lemur
Poner jeringa en la mesa		x				x			Poner jeringa en la mesa
Coger jeringa con miel medicada		x				x			Coger jeringa con miel medicada
Dar la miel medicada al lemur	x				x				Dar la miel medicada al lemur
Poner jeringa en la mesa		x				x			Poner jeringa en la mesa
Coger jeringa con miel		x				x			Coger jeringa con miel
Dar la miel al lemur	x				x				Dar miel al lemur
Poner jeringa en la mesa		x				x			Poner jeringa en la mesa

X 4

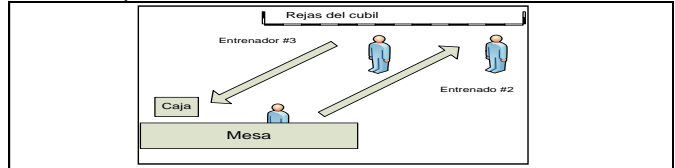
Resumen			
Método	Actual		Análisis
	Derecha	Izquierda	
Operaciones	6	6	Con la propuesta, se redujo a mas de la mitad la cantidad total de movimientos, y se equilibraron por completos los movimientos de ambas manos, se eliminaron descansos y sostenimientos a que para este trabajo no son necesarios.
Desplazamientos	12	12	
Descanso	0	0	
Sostenimientos	0	0	
<b>TOTALES</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	

Diagrama 17. Diagrama Bimanual Lémures de Cola Anillada (Entrenador # 2)


**DIAGRAMA BIMANUAL**

Proceso de Entrenamiento
Lémures de Cola Anillada
Entrenador # 2

Area de trabajo:



Descripción de la mano izquierda	○	◻	D	▽	○	◻	D	▽	Descripción de la mano derecha
Coger jeringa con miel		x				x			Coger jeringa con miel
Dar miel al lemur	x				x				Dar miel al lemur
Sostener jeringa				x		x			Poner jeringa en la mesa
Sostener jeringa				x	x				Extraer miel del recipiente
Descansar			x			x			Poner jeringa en la mesa
Sostener jeringa				x			x		Descansa
Sostener jeringa				x	x				Extraer miel del recipiente
Descansar			x			x			Poner jeringa en la mesa
Coger jeringa con miel de la mesa		x				x			Coger jeringa con miel de la mesa
Dar miel al lemur	x				x				Dar miel al lemur
Poner jeringa en la mesa		x				x			Poner jeringa en la mesa
Descansar			x			x			Coger caja de transporte
Descansar			x			x			Poner caja en la plataforma
Coger polea		x				x			Coge polea
Halar polea	x				x				Halar polea
Coger jeringa con miel		x				x			Coger jeringa con miel
Dar miel al lemur	x				x				Dar miel al lemur
Coger banano		x					x		Descansa
Dar banano al lemur	x						x		Descansa
Coger polea		x				x			Coger polea
Soltar polea	x				x				Soltar polea
Descansar			x			x			Coger caja de transporte
Descansar			x			x			Llevar Caja al puesto

X 5

X 2

X 8

Resumen			
Método	Actual		Análisis
	Derecha	Izquierda	
Operaciones	20	18	La mano izquierda tiene la mayor cantidad de sostenimientos, ya que no es la mano principal del entrenador. Se puede evidenciar la gran cantidad de desplazamientos de la mano derecha ya que le toca coger diferentes elementos, que le quedan mas cerca para la mano derecha.
Desplazamientos	30	19	
Descanso	21	14	
Sostenimientos	0	20	
<b>TOTALES</b>	<b>71</b>	<b>71</b>	

Para este entrenamiento es indispensable, tener la cantidad de jeringas necesarias para dicho procedimiento, como no se está medicando, todas las jeringas tienen el mismo contenido. Por tal motivo se deben tener listas con la miel, antes que empiece el entrenamiento. Además de esto para evitar algunos desplazamientos y sostenimientos, es necesario colocar una mesa auxiliar cerca al lugar de entrenamiento que permita colocar y coger las jeringas, como también los trozos de banano. Por otro lado por cuestiones de ergonomía, es de vital importancia rediseñar la caja que tienen, para que se pueda coger con ambas manos, ya que es un poco pesada y puede llegar a causar lesiones en los

entrenadores. Además es importante ubicar esta caja en un lugar que sea mas cerca al área de entrenamiento.

**Diagrama 18. Diagrama Bimanual Propuesto de Lémures de Cola Anillada (Entrenador # 2)**

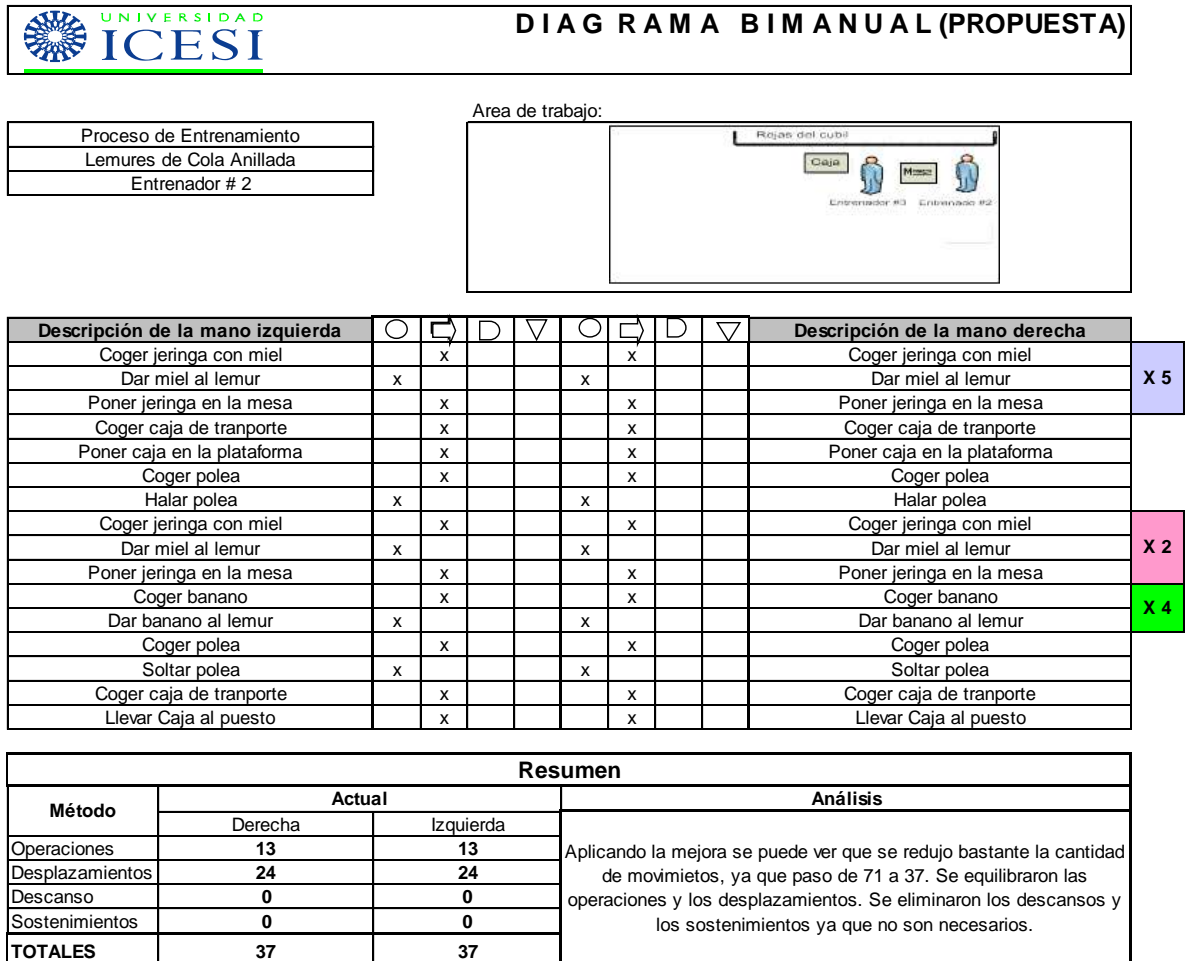
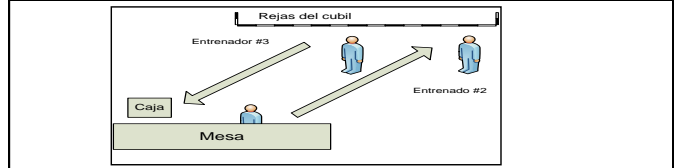


Diagrama 19. Diagrama Bimanual Lémures de Cola Anillada (Entrenador # 3)


**DIAGRAMA BIMANUAL**

Proceso de Entrenamiento
Lémures de Cola Anillada
Entrenador # 3

Area de trabajo:



Descripción de la mano izquierda	○	◻	D	▽	○	◻	D	▽	Descripción de la mano derecha
Descansar			x				x		Coger caja de transporte
Descansar			x				x		Poner caja en la plataforma
Abrir puerta corrediza de la caja	x						x		Descansa
Coger banano		x					x		Descansa
Sostener banano				x			x		Coger cuchillo
Sostener banano				x	x				Pelar banano
Sotener banano				x	x				Picar banano en trozos
Descansa			x				x		Poner cuchillo en la mesa
Coger recipiente con banano		x					x		Descansa
Coger banano		x						x	Sostener recipiente
Dar banano al lemur	x							x	Sostener recipiente
Cerrar puerta corrediza de la caja	x						x		Descansa
Descansar			x				x		Coger caja de transporte
Descansar			x				x		Llevar caja al puesto

X 8

Resumen			
Método	Actual		Análisis
	Derecha	Izquierda	
Operaciones	2	10	La mano izquierda tiene la mayor cantidad de operaciones, debido a la posición del entrenador, ya que siempre va a sostener con la mano derecha, para mayor comodidad del otro entrenador que necesita coger bananos del recipiente. Por esta razón la mano derecha tiene la mayor cantidad de sostenimientos.
Desplazamientos	6	10	
Descanso	4	5	
Sostenimientos	16	3	
<b>TOTALES</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	

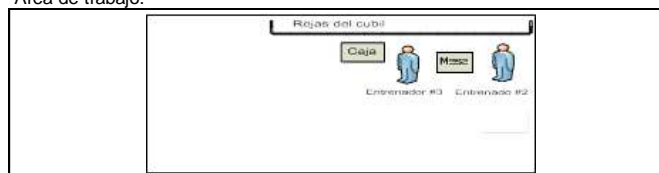
Para un mejor proceso y evitar diferentes movimientos innecesarios, se recomienda que ya se tenga listo los premios para los animales, además se debería poner la caja en un sitio más cerca y mas ergonómico para ser cogida por las personas encargadas, ya que esta pesa bastante. La parte del banano si hay que realizarlo en el momento que se va a dar, ya que este alimento se puede dañar si se deja mucho tiempo.

**Diagrama 20. Diagrama Bimanual Propuesto de Lémures de Cola Anillada (Entrenador # 3)**



Proceso de Entrenamiento
Lemures de Cola Anillada
Entrenador # 3

Area de trabajo:



Descripción de la mano izquierda	○	□	D	▽	○	□	D	▽	Descripción de la mano derecha
Coger caja de transporte		x				x			Coger caja de transporte
Poner caja en la plataforma		x				x			Poner caja en la plataforma
Abrir puerta corrediza de la caja	x						x		Descansa
Coger banano		x				x			Coger cuchillo
Sostener banano				x	x				Pelar banano
Poner en el recipiente		x			x				Picar banano en trozos
Descansa			x			x			Poner cuchillo en la mesa
Coger banano		x				x			Coger banano
Dar banano al lemur	x				x				Dar banano al lemur
Cerrar puerta corrediza de la caja	x						x		Descansa
Coger caja de transporte		x				x			Coger caja de transporte
Llevar Caja al puesto		x				x			Llevar Caja al puesto

X 4

Resumen			
Método	Actual		Análisis
	Derecha	Izquierda	
Operaciones	6	6	Con la propuesta, se redujeron la cantidad de movimientos y se equilibraron prácticamente todos los movimientos de las manos. Y los sostenimientos se redujeron al máximo ya que no son necesarios porque con la mesa no es necesario que se sostenga nada.
Desplazamientos	10	10	
Descanso	2	1	
Sostenimientos	0	1	
<b>TOTALES</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	

#### 4.3.2.2 Análisis de micromovimientos del proceso de Osos de Anteojos.

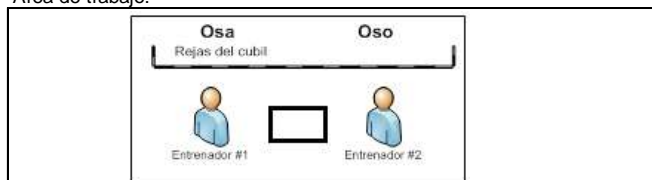
Este análisis de movimientos del proceso de Osos de anteojos, se realizó a los dos entrenadores que intervienen en dicho proceso, en este caso es Entrenador #1 y Entrenador #2.

Diagrama 21. Diagrama Bimanual Osos de Anteojos Osa (Entrenador # 1)



Proceso de Entrenamiento
Osos de anteojos ( Osa)
Entrenador # 1

Area de trabajo:



Descripción de la mano izquierda	○	□	D	▽	○	□	D	▽	Descripción de la mano derecha	
Coger cacahuete del recipiente		x						x	Descansa	X 10
Entregar cacahuete		x			x				Recibir cacahuete	
Revisar cacahuete	x							x	Sostener cacahuete	
Recibir cacahuete	x						x		Entregar cacahuete	
Dar cacahuete a la Osa	x							x	Descansa	X 5
Coger mazorca del recipiente		x						x	Descansa	
Entregar mazorca		x			x				Recibir mazorca	
Partir mazorca por la mitad	x							x	Sostener mazorca	
Dar la mitad de la mazorca a la Osa	x							x	Sostener la mitad de la mazorca	
Recibir la mitad de la mazorca	x						x		Entregar la mitad de la mazorca	
Dar la mitad de la mazorca a la Osa	x							x	Descansa	X 6
Descansa			x				x		Coger pasas o frootloops del recipiente	
Coger pasas o frootloops de la otra mano		x						x	Sostener pasas o frootloops	
Dar pasas o frootloops a la Osa	x							x	Sostener pasas o frootloops	

Resumen			
Método	Actual		Análisis
	Derecha	Izquierda	
Operaciones	15	56	La mano izquierda tiene un mayor número de operaciones, por parte del entrenador # 1. Debido a la posición de esta persona, ya que se encuentra ubicada de lado (reco stada en la reja lateral), donde su mano izquierda es la que mas cerca se encuentra de todos los movimientos. De esta forma se evidencia que la mano derecha tiene mayor número de sostenimientos, ya que mientras la mano derecha sostiene la izquierda opera. Como la mano derecha casi no opera, se pueden identificar bastantes descansos con relación a la mano izquierda.
Desplazamientos	21	36	
Descanso	30	6	
Sostenimientos	32	0	
<b>TOTALES</b>	<b>98</b>	<b>98</b>	

El entrenador # 1 debe ubicarse mejor, es decir, mirando de frente al animal, para así equilibrar los diferentes movimientos de las manos, con el fin de evitar que una sola mano se desgaste realizando movimientos de más. También es indispensable tener en recipientes individuales los premios que se le van a dar a cada animal, es decir, tener al frente de cada entrenador los recipientes con la cantidad de premios necesaria para entrenar a la osa y algo importante es que sean ubicados previamente por el cuidador o la persona encargada del alistamiento de estos, al frente de donde se sienta el entrenador # 1, para permitir que esta persona utilice ambas manos para alimentar la osa, además este cuidador debe tener los premios ya revisados y con buena calidad, para evitar que la persona que esta entrenando, le toque realizar este trabajo. Es importante que las mazorcas ya estén partidas y listas para darle.

Diagrama 22. Diagrama Bimanual Propuesto Osos de Anteojos Osa (Entrenador # 1)


**DIAGRAMA BIMANUAL (PROPUESTA)**

Proceso de Entrenamiento
Osos de anteojos ( Osa)
Entrenador # 1

Area de trabajo:



Descripción de la mano izquierda	○	⇐	D	▽	○	⇒	D	▽	Descripción de la mano derecha	
Coger cacahuete del recipiente		x				x			Coger cacahuete del recipiente	
Descansa			x		x				Dar cacahuete a la Osa	X 5
Dar cacahuete a la Osa	x						x		Descansa	
Coger mazorca del recipiente		x				x			Coger mazorca del recipiente	
Descansa			x		x				Dar mazorca a la Osa	X 5
Dar mazorca a la Osa	x						x		Descansa	
Coger pasas o frootloops del recipiente		x				x			Coger pasas o frootloops del recipiente	
Descansa			x		x				Dar pasas o frootloops a la Osa	X 3
Dar pasas o frootloops a la Osa	x						x		Descansa	

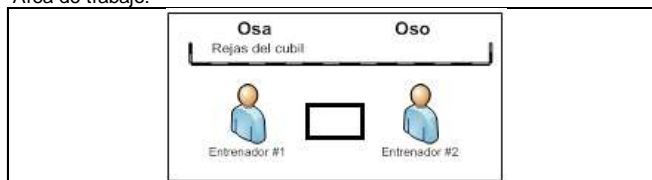
Resumen			
Método	Actual		Análisis
	Derecha	Izquierda	
Operaciones	13	13	Se equilibraron completamente todos los movimientos de las manos, ya que se eliminaron movimientos innecesarios, al ubicarse mejor el entrenador, es decir mirando de frente a la osa. Además con las mejoras, que se proponen puede usar ambas manos para alimentar la osa y de esta forma se redujeron a mas de la mitad la cantidad de movimientos en total de las manos.
Desplazamientos	13	13	
Descanso	13	13	
Sostenimientos	0	0	
<b>TOTALES</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	

**Diagrama 23. Diagrama Bimanual Osos de Anteojos Oso cachorro (Entrenador # 2)**



Proceso de Entrenamiento
Osos de anteojos ( Oso Cachorro)
Entrenador # 2

Area de trabajo:



Descripción de la mano izquierda	○	□	D	▽	○	□	D	▽	Descripción de la mano derecha	
Coger cacahuete del recipiente		x					x		Descansa	
Entregar cacahuete		x			x				Recibe cacahuete	X 2
Descansa			x		x				Dar cacahuete al Oso	
Descansa			x		x				Coger cacahuete del recipiente	
Tocar al Oso	x				x				Dar cacahuete al Oso	X 5
Tocar al Oso	x				x				Coger cacahuete del recipiente	
Tocar al Oso	x				x				Dar cacahuete al Oso	
Coger pasas o frootloops del recipiente		x					x		Descansa	
Sostener pasas o frootloops				x			x		Coger pasas o frootloops de la otra mano	X 5
Sostener pasas o frootloops				x	x				Dar pasas o frootloops al Oso	
Descansa			x				x		Coger cocada del recipiente	X 4
Descansa			x		x				Dar cocada al Oso	

Resumen			
Método	Actual		Análisis
	Derecha	Izquierda	
Operaciones	24	15	En este proceso se ven mas equilibrados los diferentes movimientos, pero se ve que tiene mas operaciones la mano derecha, debido a que se encuentra en una posición (premios mano izquierda) donde le queda mas fácil coger y sostener con la mano izquierda y operar con la derecha, También se puede evidenciar que la mano que menos realiza las operaciones es la que mas descansa.
Desplazamientos	20	6	
Descanso	4	23	
Sostenimientos	0	4	
<b>TOTALES</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	

Para este entrenamiento se propone algo similar a la Osa, ya que prácticamente realizan el mismo proceso. Se debería tener recipientes con la cantidad de premio que se le da al animal, para así evitar todo tipo de desperdicio. De esta forma el cuidador debería tener todo esto listo, evitando demoras y debería ubicarlo al frente de donde se sienta el entrenador, para que este pueda utilizar ambas manos, y reducir la cantidad total de movimientos casi a la mitad.

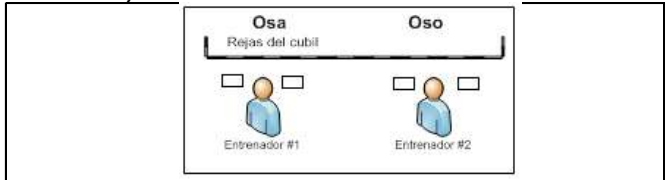


Diagrama 24. Diagrama Bimanual Propuesto Osos de Anteojos Oso cachorro (Entrenador #2)



Proceso de Entrenamiento
Osos de anteojos ( Oso Cachorro)
Entrenador # 2

Area de trabajo:



Descripción de la mano izquierda	○	⇐	D	▽	○	⇐	D	▽	Descripción de la mano derecha
Coger cacahuete del recipiente		x				x			Coger cacahuete del recipiente
Descansa			x		x				Dar cacahuete al Oso
Dar cacahuete al Oso	x						x		Descansa
Tocar al Oso	x					x			Coger cacahuete del recipiente
Descansa			x		x				Dar cacahuete al Oso
Coger pasas o frootloops del recipiente		x				x			Coger pasas o frootloops del recipiente
Descansa			x		x				Dar pasas o frootloops al Oso
Dar pasas o frootloops al Oso	x						x		Descansa
Coger cocada del recipiente		x				x			Coger cocada del recipiente
Descansa			x		x				Dar cocada al Oso
Dar cocada al Oso	x						x		Descansa

Resumen			
Método	Actual		Análisis
	Derecha	Izquierda	
Operaciones	11	11	Al implementar las mejoras, se logro reducir casi a la mitad la cantidad total de movimientos. Se equilibraron las operaciones, y se redujo la brecha entre los demás movimientos de las otras manos. Todo gracias a la posición de los premios ya que permite que ambas manos le den alimento al oso.
Desplazamientos	11	6	
Descanso	6	11	
Sostenimientos	0	0	
<b>TOTALES</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	

### 4.3.2.3 Análisis de micromovimientos del proceso de Leones.

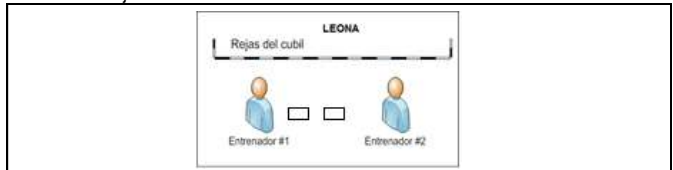
Este análisis se realizó a los dos entrenadores que entrenan a los leones, en este caso seria el Entrenador #1 y Entrenador #2.

Diagrama 25. Diagrama Bimanual Leones (Entrenador # 1)



Proceso de Entrenamiento
Leones
Entrenador # 1

Area de trabajo:



Descripción de la mano izquierda	○	□	D	▽	○	□	D	▽	Descripción de la mano derecha
Destapar recipiente de comida	x				x				Destapar recipiente de comida
Descansar			x			x			Poner tapa a un lado
Descansar			x			x			Coger pinzas
Descansar			x			x			Coger comida del recipiente con las pinzas
Descansar			x		x				Alimentar leona
Descansar			x			x			Poner pinza en el suelo
Cerrar recipiente	x				x				Cerrar recipiente
Descansar			x			x			Coger pinzas
Descansar			x			x			Poner pinzas en el recipiente
Coger recipiente		x				x			Coger recipiente
Poner recipiente encima del botiquin		x				x			Poner recipiente encima del botiquin
Coger botiquin		x				x			Coger botiquin
Cerrar botiquin	x				x				Cerrar botiquin
Poner botiquin en la mesa		x				x			Poner botiquin en la mesa

X 30

Resumen			
Método	Actual		Análisis
	Derecha	Izquierda	
Operaciones	33	3	Se observa una gran diferencia entre movimientos de la mano derecha comparada con la izquierda, esto demuestra claramente que la persona que esta realizando esta labor es diestra, además la ubicación en la que se encuentra hace que maneje en su mayoría esta mano y realice más actividades con esta.
Desplazamientos	39	4	
Descanso	0	65	
Sostenimientos	0	0	
<b>TOTALES</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	

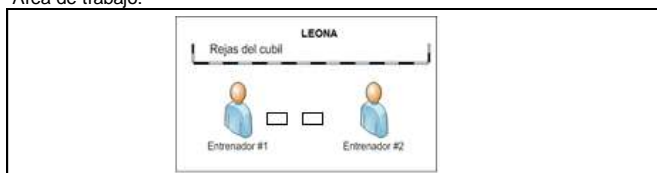
Como propuesta se podría tener otra pinza, y es de vital importancia para permitir equilibrar las operaciones y desplazamientos, ya que ambas manos estarían alimentando a la leona. Además se debe quitar tareas que podría hacerlas el otro entrenador, como acomodar el botiquín después de acabar de inyectar a la leona. Así se podrían reducir la cantidad total de movimientos.

Diagrama 26. Diagrama Bimanual Propuesto Leones (Entrenador # 1)



Proceso de Entrenamiento
Leones
Entrenador # 1

Area de trabajo:

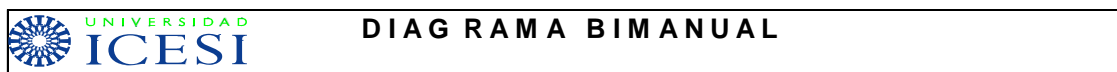


Descripción de la mano izquierda	○	□	D	▽	○	□	D	▽	Descripción de la mano derecha
Destapar recipiente de comida	x				x				Destapar recipiente de comida
Descansar			x			x			Poner tapa a un lado
Coger pinzas		x				x			Coger pinzas
Coger comida del recipiente con las pinzas		x				x			Coger comida del recipiente con las pinzas
Descansar			x		x				Alimentar leona
Alimentar leona	x						x		Descansar
Poner pinza en el suelo		x				x			Poner pinza en el suelo
Coger recipiente		x				x			Coger recipiente
Cerrar recipiente	x				x				Cerrar recipiente
Coger pinzas del suelo		x				x			Coger pinzas del suelo
Poner pinzas encima del recipiente		x				x			Poner pinzas encima del recipiente
Coger recipiente		x				x			Coger recipiente
Poner recipiente en la mesa		x				x			Poner recipiente en la mesa

X 15

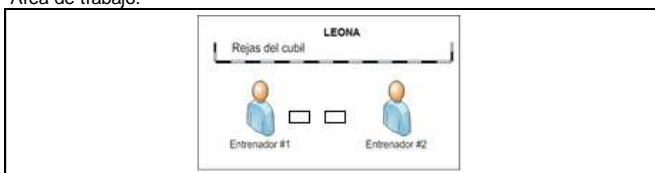
Resumen			
Método	Actual		Análisis
	Derecha	Izquierda	
Operaciones	17	17	Aquí se equilibraron varios movimientos y los otros no fue mucha la diferencia, se eliminaron unas actividades que las realiza el otro entrenador todo para reducir el tiempo de entrenamiento. Algo fundamental fue la incorporación de otra pinza para de esta forma ambas mano realicen la operación de alimentar la leona, por este motivo la cantidad de veces que se repetía el proceso paso de 30 a 15.
Desplazamientos	23	22	
Descanso	15	16	
Sostenimientos	0	0	
<b>TOTALES</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	

Diagrama 27. Diagrama Bimanual Leones (Entrenador # 2)



Proceso de Entrenamiento
Leones
Entrenador # 2

Area de trabajo:



Descripción de la mano izquierda	○	◻	◻	▽	○	◻	◻	▽	Descripción de la mano derecha
Coger tarro de alcohol		x						x	Coger paño
Aplicar alcohol en la perna de la leona	x							x	Sostener paño
Sostiene tarro de alcohol				x	x				Limpiar zona aplicada
Poner tarro alcohol en botiquin		x						x	Poner pano usado en botiquin
Coger jeringa		x						x	Descansar
Sostener jeringa				x	x				Quitar la tapa
Sostener jeringa				x		x			Poner tapa en botiquin
inyectar	x							x	Sostener piel de la leona
Retirar jeringa		x				x			Descansar
Pasar jeringa a mano derecha		x						x	Descansar
Descansar			x				x		Poner jeringa usada en botiquin
Coger tarro de alcohol		x						x	Coger paño
Aplicar alcohol en la perna de la leona	x							x	Sostener paño
Sostiene tarro de alcohol				x	x				Limpiar zona aplicada
Poner tarro alcohol en botiquin		x						x	Poner paño usado en botiquin
Coger jeringa		x						x	Cojer tapa
Sostener jeringa				x	x				Tapar jeringa
Poner jeringa en botiquin		x						x	Descansar

Resumen			
Método	Actual		Análisis
	Derecha	Izquierda	
Operaciones	8	5	En este diagrama tenemos como resultado que no existe una diferencia tan significativa entre el uso de ambas manos, pero igualmente se muestra que la persona es diestra, y por esta razón exige que las operaciones de mas precisión a la hora de inyectar se realicen con esta, además esta persona termina su trabajo mucho antes que el otro entrenador.
Desplazamientos	8	10	
Descanso	3	1	
Sostenimientos	5	8	
<b>TOTALES</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	

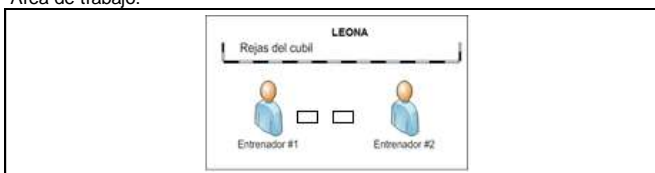
Se debería inyectar a la leona con la mano más hábil, es decir, con la mano derecha, ya que es un procedimiento de mucho cuidado. Además de esto, esta persona apenas termine de realizar su trabajo debería acomodar el botiquín para llevarlo a la zona de preparación, para así ahorrarle ese tiempo al otro entrenador que es el que más se demora. También se debería reducir las cantidades de aplicaciones de alcohol, ya que no es necesario que sean tres, solo con dos aplicaciones basta.

Diagrama 28. Diagrama Bimanual Propuesto Leones (Entrenador # 2)



Proceso de Entrenamiento
Leones
Entrenador # 2

Area de trabajo:



Descripción de la mano izquierda	○	□	D	▽	○	□	D	▽	Descripción de la mano derecha
Coger tarro de alcohol		x						x	Coger paño
Aplicar alcohol en la pierna de la leona	x							x	Sostener paño
Sostiene tarro de alcohol				x	x				Limpiar zona aplicada
Poner tarro alcohol en botiquin		x					x		Poner pano usado en botiquin
Coger jeringa		x			x				Quitar la tapa
Sostener jeringa				x		x			Poner tapa en botiquin
Pasar jeringa a mano derecha		x					x		Descansar
Descansar			x		x				Recibir jeringa
Coger piel leona		x						x	Sostener jeringa
Sostener piel leona				x	x				Inyectar
Cojer tapa		x					x		Retirar jeringa
Tapar jeringa	x							x	Sotener jeringa
Descansar			x			x			Poner jeringa usada en botiquin
Coger tarro de alcohol		x					x		Coger paño
Aplicar alcohol en la pierna de la leona	x							x	Sostener paño
Sostiene tarro de alcohol				x	x				Limpiar zona aplicada
Poner tarro alcohol en botiquin		x					x		Poner paño usado en botiquin
Cerrar botiquin	x						x		Coger botiquin
Poner botiquin en la mesa		x						x	Descansar

Resumen			
Método	Actual		Análisis
	Derecha	Izquierda	
Operaciones	7	6	En este diagrama se tiene que los movimientos de las manos estan bastante equilibrados, a pesar que no se redujo mucho la cantidad de movimientos, se eliminaron movimientos que eran innecesarios y se hizo la incorporación de otros movimientos que eran necesarios para reducir el tiempo completo de entrenamiento. Además la cantidad de aplicaciones de alcohol se redujo para equilibrar los movimientos
Desplazamientos	8	9	
Descanso	2	2	
Sostenimientos	6	6	
<b>TOTALES</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	

#### 4.3.2.4 Análisis de micromovimientos del proceso de Nutrias.

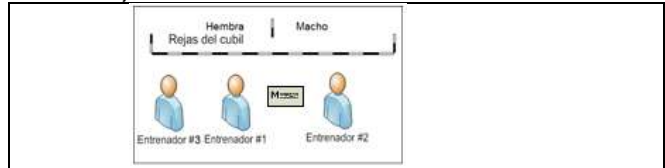
Este análisis se realizó a los tres entrenadores que proceden a entrenar a las nutrias, en este caso sería el Entrenador #1, Entrenador #2 y Entrenador #3.

Diagrama 29. Diagrama Bimanual Nutria hembra (Entrenador # 1)



Proceso de Entrenamiento
Nutrias
Entrenador # 1

Area de trabajo:



Descripción de la mano izquierda	○	□	▷	▽	○	□	▷	▽	Descripción de la mano derecha
Descasar			x					x	Coger target para ecografía
Esperar que la nutria se ubique			x					x	Esperar que la nutria se ubique
Descansar			x		x				Sobar de manera vertical el vientre de la nutria
Descansar			x					x	Poner target sobre la mesa

Resumen			
Método	Actual		Análisis
	Derecha	Izquierda	
Operaciones	1	0	Realmente este puesto se dedica a sobar el vientre de la nutria simulando una ecografía para esta, esto se hace durante todo el tiempo hasta que el operario 3 termine de alimentar el animal.
Desplazamientos	2	0	
Descanso	1	4	
Sostenimientos	0	0	
<b>TOTALES</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	

A pesar que son pocos movimientos, se debe tener en cuenta que esta posición es muy incómoda, ya que le toca estar arrodillada por cuestión de poder llegar al vientre del animal, por tal motivo con un estudio de ergonomía previo, se determina que el sitio debería estar en mejores condiciones para una mejor ubicación de las personas que están trabajando con los animales. Por esto se recomienda la ubicación de la mesa al lado izquierdo de los entrenadores.

Diagrama 30. Diagrama Bimanual Propuesto Nutria hembra (Entrenador # 1)

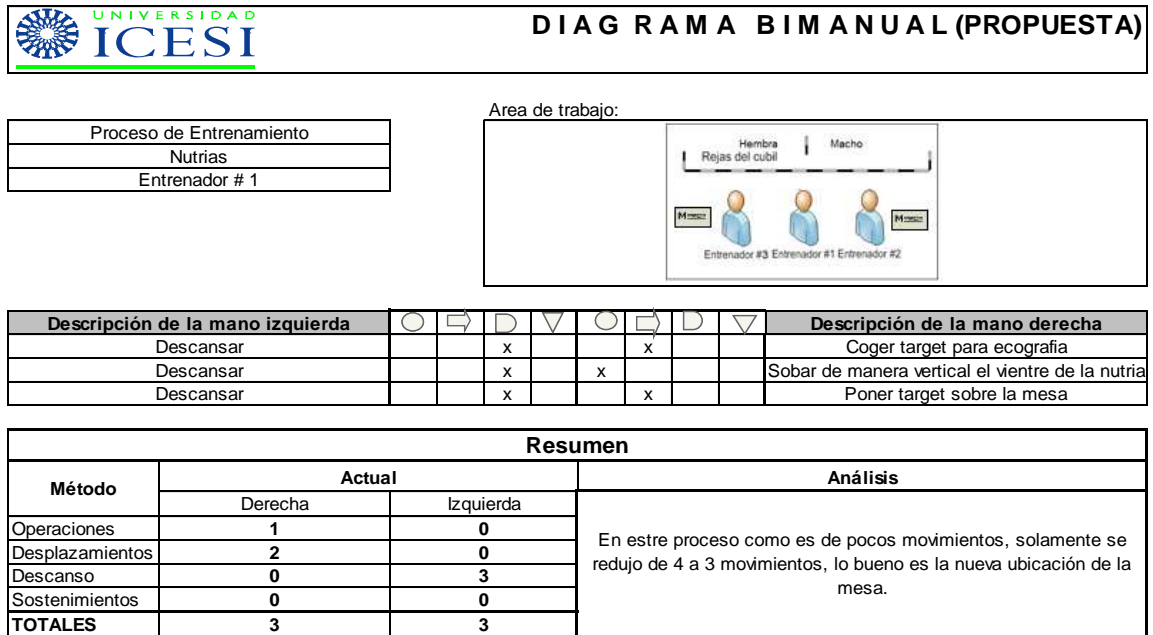
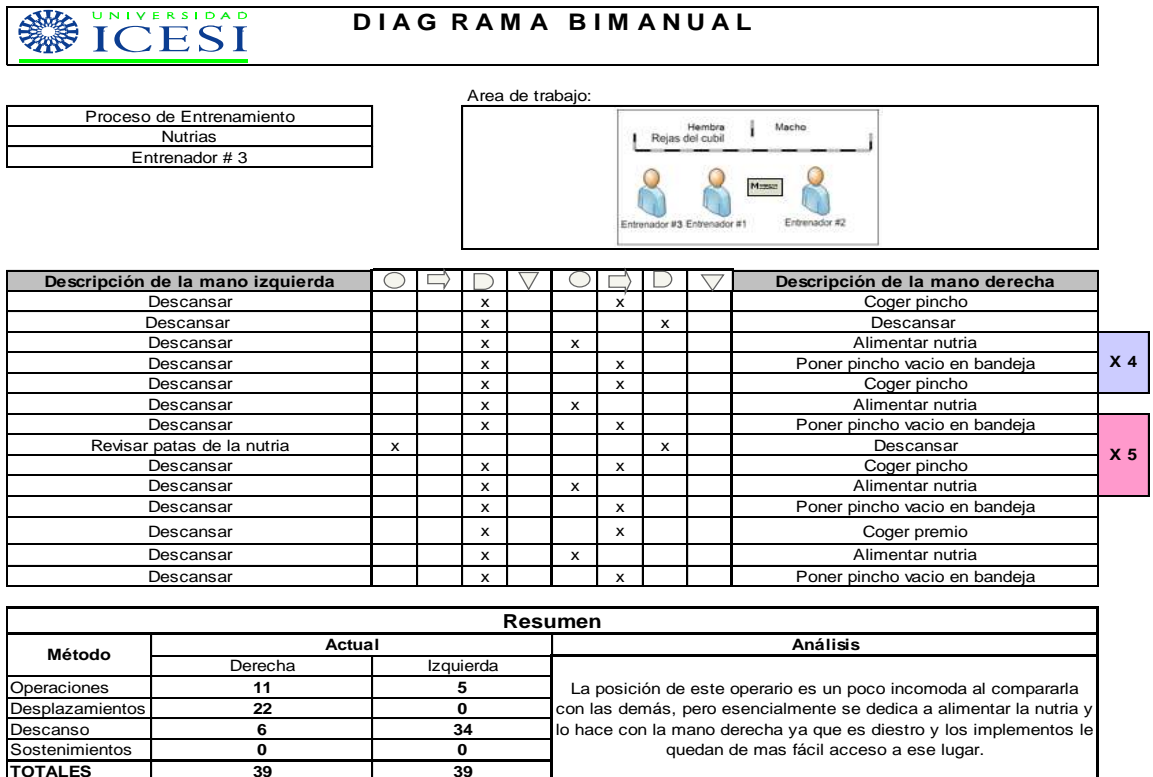
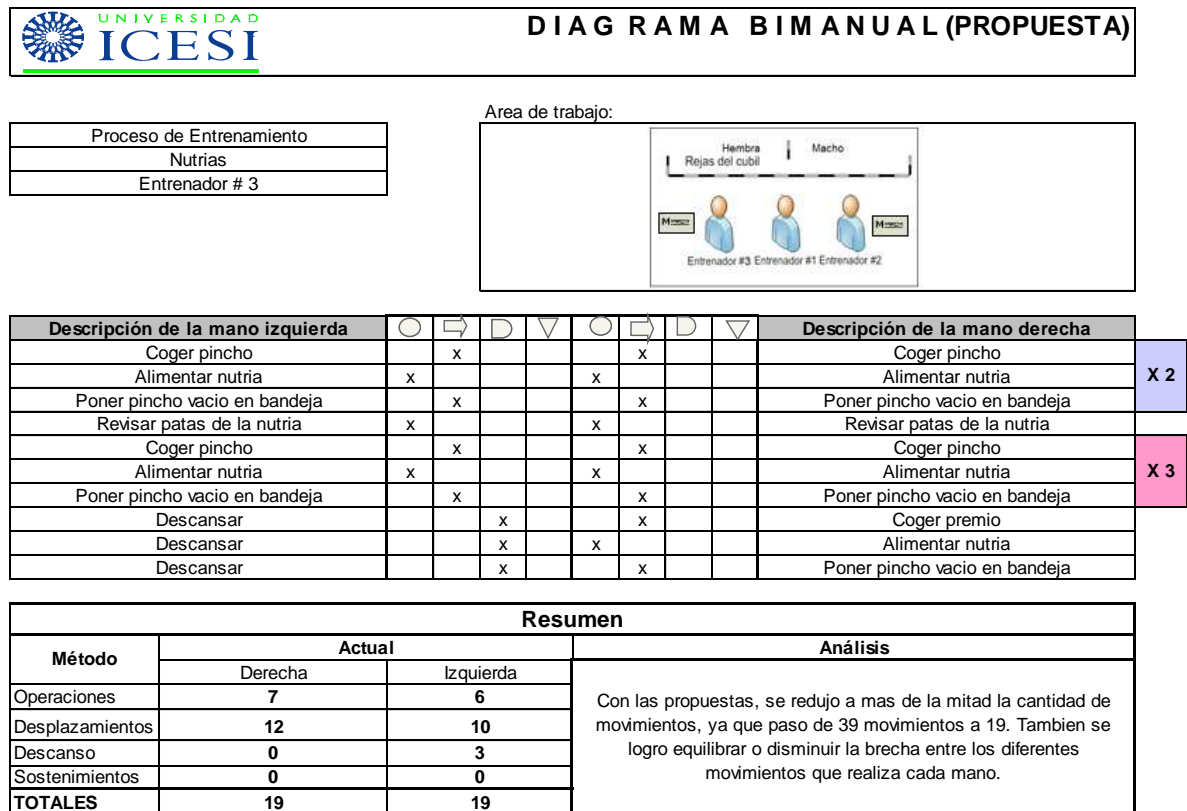


Diagrama 31. Diagrama Bimanual Nutria hembra (Entrenador # 3)



Se debería usar la mano izquierda en mayor proporción, ya que está teniendo más operaciones y desplazamientos la mano derecha, por cuestión de la ubicación de la mesa. Por eso es recomendable una mejor distribución de los objetos que se utilizan en el entrenamiento. Por lo tanto se debería ubicar la mesa, al lado izquierdo de los entrenadores, con el fin de que el entrenador #1 tenga mas espacio para realizar su trabajo, y que el entrenador # 3 pueda utilizar ambas manos para alimentar el animal.

**Diagrama 32. Diagrama Bimanual Propuesto Nutria hembra (Entrenador # 3)**



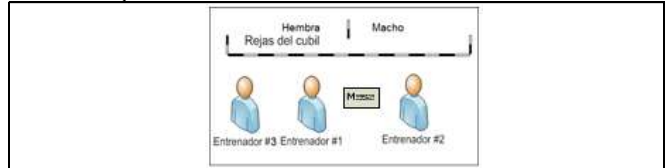


**Diagrama 33. Diagrama Bimanual Nutria Macho (Entrenador # 2)**



Proceso de Entrenamiento
Nutrias
Entrenador # 2

Area de trabajo:



Descripción de la mano izquierda	○	⇨	▷	▽	○	⇨	▷	▽	Descripción de la mano derecha
Descansar			x			x			Coger target
Coger un pincho con pescado		x						x	Sostener el target sobre la nutria
Alimentar nutria	x							x	Sostener el target sobre la nutria
Poner pincho vacío en bandeja		x					x		Descansar
Descansar			x				x		Descansar
Coger copito		x						x	Sostener el target sobre la nutria
Revisar ojos de la nutria	x							x	Sostener el target sobre la nutria
Poner copito en la mesa		x					x		Descansar
Coger pincho con pescado		x						x	Sostener el target sobre la nutria
Alimentar nutria	x							x	Sostener el target sobre la nutria
Poner pincho vacío en bandeja		x					x		Descansar
Descansar			x					x	Descansar
Revisar dientes de la nutria	x							x	Sostener el target sobre la nutria
Coger un pincho con pescado		x						x	Sostener el target sobre la nutria
Alimentar nutria	x							x	sostener el target sobre la nutria
Poner pincho vacío en bandeja		x						x	Descansar
Descansar			x					x	Descansar
Revisar patas de la nutria	x							x	Sostener el target sobre la nutria
Coger un pincho con pescado		x						x	Sostener el target sobre la nutria
Alimentar nutria	x							x	sostener el target sobre la nutria
Poner pincho vacío en bandeja		x						x	Descansar
Descansar			x					x	Descansar
Coger premio		x						x	Poner target en la mesa
Alimentar nutria con el premio	x							x	Descansar
Poner pincho vacío en bandeja		x						x	Descansar

X 2

Resumen			
Método	Actual		Análisis
	Derecha	Izquierda	
Operaciones	0	9	Analizando un poco este puesto tenemos que la persona debe sostener constantemente el target sobre la cabeza de la nutria, y por la ubicación en que se encuentra vemos que las operaciones en su mayoría se realizan con la mano izquierda, ya que es donde tiene mas cerca los implementos para trabajar con este.
Desplazamientos	2	14	
Descanso	12	5	
Sostenimientos	14	0	
<b>TOTALES</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	

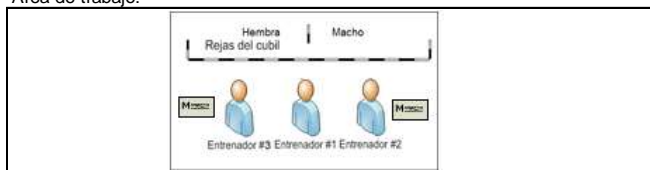
Para este proceso de entrenamiento, es difícil equilibrar los movimientos de las manos, ya que hay una mano que siempre va tener que estar sosteniendo el target, porque si no la nutria no se deja entrenar. Este entrenamiento se realiza con el fin que la nutria hembra se pueda trabajar. Además se puede ubicar la mesa al lado derecho del entrenador, para así facilitar el entrenamiento de la hembra.

**Diagrama 34. Diagrama Bimanual Propuesto Nutria Macho (Entrenador # 2)**



Proceso de Entrenamiento
Nutrias
Entrenador # 2

Area de trabajo:



Descripción de la mano izquierda	○	⇨	D	▽	○	⇨	D	▽	Descripción de la mano derecha
Coger target		x						x	Coger un pincho con pescado
Sostener el target sobre la nutria				x	x				Alimentar nutria
Descansar			x					x	Poner pincho vacio en bandeja
Sostener el target sobre la nutria				x				x	Coger copito
Sostener el target sobre la nutria				x	x				Revisar ojos de la nutria
Sostener el target sobre la nutria				x	x				Revisar dientes de la nutria
Descansar			x					x	Poner copito en la mesa
Sostener el target sobre la nutria				x				x	Coger pincho con pescado
Sostener el target sobre la nutria				x	x				Alimentar nutria
Descansar			x					x	Poner pincho vacio en bandeja
Sostener el target sobre la nutria				x	x				Revisar patas de la nutria
Sostener el target sobre la nutria				x				x	Coger un pincho con pescado
sostener el target sobre la nutria				x	x				Alimentar nutria
Poner target en la mesa		x						x	Poner pincho vacio en bandeja
Coger premio		x						x	Descansar
Alimentar nutria con el premio	x							x	Descansar
Poner pincho vacio en bandeja		x						x	Descansar

Resumen			
Método	Actual		Análisis
	Derecha	Izquierda	
Operaciones	7	1	Después de eliminar algunos movimientos innecesarios, se ve que se redujeron los movimientos de 28 a 18 y esto ayuda a disminuir el tiempo de entrenamiento.
Desplazamientos	8	4	
Descanso	3	3	
Sostenimientos	0	10	
<b>TOTALES</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	

Teniendo en cuenta el estudio de micromovimientos, realizado mediante los diagramas bimanual, donde se representaron de una forma sincronizada y grafica las secuencias de cada actividad, realizada por las manos de cada uno de los funcionarios. Se obtuvieron los siguientes resultados:

- Para el entrenamiento de los lémures de collar se realizan una cantidad de 117 movimientos, y con la propuesta se disminuyeron estos movimientos a mas de la mitad, es decir, 55 movimientos, obteniendo una reducción de 113%
- Para el entrenamiento de los lémures de cola anillada, se realizan una cantidad de 28 movimientos, y con las diferentes propuestas se disminuyeron a 18 movimientos, es decir, una reducción del 55%.

- Para el entrenamiento de los Osos de anteojos, especialmente de Dana, se realiza una cantidad de 98 movimientos y con las propuestas se redujo a 39, obteniendo una disminución de más de la mitad, es decir, de 152%. Y para Manoba se obtuvo una reducción del 71%.
- Para el proceso de entrenamiento de los leones, se realizan una cantidad de 96 movimientos, y con las diferentes propuestas se disminuyeron a 78, obteniendo una reducción del 23%

En general se tiene que con las diferentes propuestas presentadas, para los procesos de entrenamiento de las cuatro especies, se pasa de 378 movimientos en total, a 218, es decir se obtuvo en general una reducción del 73%, es decir, si se aplican las diferentes propuestas la reducción de movimientos innecesarios va a ser bastante alta, lo que permitiría un ahorro en tiempo.

### 4.3.3 Análisis de tiempos

A continuación se procede con el análisis de tiempos. Para este análisis de tiempo, se utilizaron tiempo predeterminados MTM<sup>17</sup> (Medida del Tiempo de Métodos), ya que no fue posible la toma de tiempos por el procedimiento ordinario del estudio cronométrico de tiempos, porque estas zonas en la cual se trabajaron, tienen el acceso restringido debido a los riesgos que representas este tipo de animales. Por tal motivo mediante una cámara de video se documento el procedimiento, donde se podían observar todos los movimientos que realizaban las personas encargadas del entrenamiento.

Así con este método, se logro llevar un análisis y obtener los tiempos de entrenamiento de cada especie, de acuerdo a los movimientos básicos que realizan las personas.

Descripción de la mano izquierda	Movimiento mano izquierda		TMU		Movimiento mano derecha	Descripción de la mano derecha
<b>Proceso entrenamiento Lémures de Collar (Entrenador 1)</b>						
Caminar hacia la mesa	W3P	45	45		Movimiento del cuerpo (BM)	
Dirigir mano hacia las jeringas	R50B	18.4	36.8			
Coger jeringa con miel	G1C1	7.3	36.8	18.4	R50B	Dirigir mano hacia el medicamento
Sostener jeringa con miel	G5	0	4	2	G1A	coger jeringa con medicamento

<sup>17</sup> Tiempos predeterminados,[MTM] <http://www.mtmingenieros.com> [Consultado el 2 de Agosto 2012])

Sostener tapa jeringa con medicamento	G1A	2	13.8	6.9	M8C	halar jeringa con medicamento
sostener jeringa con miel	G5	0	21.2	10.6	APA	inyectar medicamento en jeringa con miel
Dirigir mano hacia la mesa	R50B	18.4	36.8	0	G5	sostener jeringa medicamento
poner jeringa en la mesa	RL1	2	4	0	G5	sostener jeringa medicamento
poner tapa jeringa	RL1	2	2	0	G5	sostener jeringa medicamento
			18	18	M50B	Mover jeringa hacia la mesa
			2	2	RL1	poner jeringa en la mesa
Dirigir mano hacia la mesa	R50B	18.4	18.4	18.4	R50B	Dirigir mano hacia la mesa
coger jeringa con miel medicada	G1C1	7.3	7.3	7.3	G1C1	coger jeringa con miel medicada
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia la reja del cubil	W5P	75	75	Movimiento del cuerpo (BM)		
Mover jeringa medicada hacia el lémur	M60C	25.2	25.2	25.2	M60C	Mover jeringa medicada hacia el lémur
Dar la miel medicada al lémur		333.34	333.34	333.34		Dar la miel medicada al lémur
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia la mesa	W5P	75	75	Movimiento del cuerpo (BM)		
Mover jeringa hacia la mesa	M50B	18	18	18	M50B	Mover jeringa hacia la mesa
poner jeringa en la mesa	RL1	2	2	2	RL1	poner jeringa en la mesa
Dirigir mano hacia la jeringa	R50B	18.4	18.4	18.4	R50B	Dirigir mano hacia la jeringa
coger jeringa con miel	G1C1	7.3	7.3	7.3	G1C1	coger jeringa con miel
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia la reja del cubil	W5P	75	75	Movimiento del cuerpo (BM)		
Mover jeringa con miel hacia el lémur	M60C	25.2	25.2	25.2	M60C	Mover jeringa con miel hacia el lémur
Dar miel al lémur		333.34	333.34	333.34		Dar la miel al lémur
Girar cuerpo	TBC1	18.6	74.4	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia la mesa	W5P	75	300	Movimiento del cuerpo (BM)		
Sostener jeringa con miel	G5	0	72	18	M50B	Mover jeringa hacia la mesa
Sostener jeringa con miel	G5	0	8	2	RL1	Poner jeringa en la mesa
Sostener jeringa con miel	G5	0	555.5666667	138.89		Extraer miel del recipiente
Soltar jeringa	RL1	2	73.6	18.4	R50B	Dirigir mano hacia la mesa
			8	2	RL1	poner jeringa con miel en la mesa
Dirigir mano hacia la mesa	R50B	18.4	73.6	18.4	R50B	Dirigir mano hacia la mesa

4

coger jeringa con miel de la mesa	G1C1	7.3	29.2	7.3	G1C1	coger jeringa con miel de la mesa
Girar cuerpo	TBC1	18.6	74.4	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia la reja del cubil	W5P	75	300	Movimiento del cuerpo (BM)		
Mover jeringa hacia el lémur	M60C	25.2	100.8	25.2	M60C	Mover jeringa hacia el lémur
dar miel al lemur		333.34	1333.36	333.34		dar la miel al lémur
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia la mesa	W5P	75	75	Movimiento del cuerpo (BM)		
Mover jeringa hacia la mesa	M50B	18	18	18	M50B	Mover jeringa hacia la mesa
poner jeringa en la mesa	RL1	2	2	2	RL1	poner jeringa en la mesa
Salir de la zona de entrenamiento	W5P	75	75	Movimiento del cuerpo (BM)		

<b>TOTAL</b>	<b>4481.21</b>	<b>TMU</b>
<b>TOTAL</b>	<b>161.32</b>	<b>seg</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2.69</b>	<b>min</b>

<b>1 min</b>	<b>1666.70</b>	<b>TMU</b>
<b>1 seg</b>	<b>27.78</b>	<b>TMU</b>
<b>12 seg</b>	<b>333.34</b>	<b>TMU</b>
<b>5 seg</b>	<b>138.89</b>	<b>TMU</b>

Para este proceso algo indispensable es el alistamiento de los que se va a utilizar en el procedimiento, es decir, tener la cantidad de jeringas para evitar actividades como de extraer la miel de los recipientes. Otro punto para mejorar, es evitar los diferentes desplazamientos que realiza la persona para ir hasta la mesa y volver a darle la miel a los lémures. Por esta razón se recomienda colocar las jeringas con la miel ya lista, en una mesa auxiliar cerca a los animales.

Descripción de la mano izquierda	Movimiento mano izquierda		TMU		Movimiento mano derecha	Descripción de la mano derecha
<b>Proceso Propuesto de entrenamiento Lémures de Collar (Entrenador 1)</b>						
Caminar hacia la reja del cubil	W10P	150	150	Movimiento del cuerpo (BM)		
Dirigir mano hacia la mesa auxiliar	R50B	18.4	18.4	18.4	R50B	Dirigir mano hacia la mesa auxiliar
Coger jeringa con miel	G1C1	7.3	7.3	7.3	G1C1	Coger jeringa con miel
Mover jeringa con miel hacia el lémur	M60C	25.2	25.2	25.2	M60C	Mover jeringa con miel hacia el lémur
Dar miel al lémur		333.34	333.34	333.34		Dar la miel al lémur
Mover jeringa hacia la mesa auxiliar	M60B	20.4	20.4	20.4	M60B	Mover jeringa hacia la mesa auxiliar
Poner jeringa en la mesa auxiliar	RL1	2	2	2	RL1	Poner jeringa en la mesa auxiliar

Dirigir mano hacia la mesa auxiliar	R50B	18.4	18.4	18.4	R50B	Dirigir mano hacia la mesa auxiliar
Coger jeringa con miel medicada	G1C1	7.3	7.3	7.3	G1C1	Coger jeringa con miel medicada
Mover jeringa medicada hacia el lémur	M60C	25.2	25.2	25.2	M60C	Mover jeringa medicada hacia el lémur
Dar la miel medicada al lémur		333.34	333.34	333.34		Dar la miel medicada al lémur
Mover jeringa hacia la mesa auxiliar	M60B	20.4	20.4	20.4	M60B	Mover jeringa hacia la mesa auxiliar
Poner jeringa en la mesa auxiliar	RL1	2	2	2	RL1	Poner jeringa en la mesa auxiliar
Dirigir mano hacia la mesa auxiliar	R50B	18.4	73.6	18.4	R50B	Dirigir mano hacia la mesa auxiliar
Coger jeringa con miel	G1C1	7.3	29.2	7.3	G1C1	Coger jeringa con miel
Mover jeringa con miel hacia el lémur	M60C	25.2	100.8	25.2	M60C	Mover jeringa con miel hacia el lémur
Dar miel al lémur		333.34	1333.36	333.34		Dar la miel al lémur
Mover jeringa hacia la mesa auxiliar	M60B	20.4	81.6	20.4	M60B	Mover jeringa hacia la mesa auxiliar
Poner jeringa en la mesa auxiliar	RL1	2	8	2	RL1	Poner jeringa en la mesa auxiliar
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6	Movimiento del cuerpo (BM)		
Salir de la zona de entrenamiento	W10P	150	150	Movimiento del cuerpo (BM)		
<b>TOTAL</b>			<b>2758.44</b>		<b>TMU</b>	
<b>TOTAL</b>			<b>99.30</b>		<b>seg</b>	
<b>TOTAL</b>			<b>1.66</b>		<b>min</b>	

4

<b>1 min</b>	<b>1666.70</b>	<b>TMU</b>
<b>1 seg</b>	<b>27.78</b>	<b>TMU</b>
<b>12 seg</b>	<b>333.34</b>	<b>TMU</b>

Descripción de la mano izquierda	Movimiento mano izquierda		TMU		Movimiento mano derecha	Descripción de la mano derecha
<b>Proceso entrenamiento Lémures de Cola Anillada (Entrenador 2)</b>						
Caminar hacia la mesa	W3P	45	45	Movimiento del cuerpo (BM)		
Dirigir mano hacia la mesa	R50B	18.4	18.4	18.4	R50B	Dirigir mano hacia la mesa
coger jeringa con miel	G1C1	7.3	7.3	7.3	G1C1	coger jeringa con miel
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia la reja del cubil	W6P	90	90	Movimiento del cuerpo (BM)		
Mover jeringa con miel hacia el lémur	M60C	25.2	25.2	25.2	M60C	Mover jeringa con miel hacia el lémur
Dar la miel al lémur		222.23	222.23	222.23		Dar la miel al lémur
Girar cuerpo	TBC1	18.6	93.00	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia la mesa	W6P	90	450.00	Movimiento del cuerpo (BM)		

5

Sostener jeringa con miel	G5	0	90.00	18	M50B	Mover jeringa hacia la mesa
Sostener jeringa con miel	G5	0	10.00	2	RL1	poner jeringa en la mesa
Sostener jeringa con miel	G5	0	1111.13	222.23		extraer miel del recipiente
Soltar jeringa	RL1	2	92.00	18.4	R50B	Dirigir mano hacia la mesa
			10.00	2	RL1	poner jeringa con miel en la mesa
Dirigir mano hacia la mesa	R50B	18.4	92.00	18.4	R50B	Dirigir mano hacia la mesa
coger jeringa con miel de la mesa	G1C1	7.3	36.50	7.3	G1C1	coger jeringa con miel de la mesa
Girar cuerpo	TBC1	18.6	93.00	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia la reja del cubil	W6P	90	450.00	Movimiento del cuerpo (BM)		
Mover jeringa con miel hacia el lémur	M60C	25.2	126.00	25.2	M60C	Mover jeringa con miel hacia el lémur
dar miel al lémur		222.23	1111.13	222.23		dar la miel al lémur
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.60	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia la mesa	W6P	90	90.00	Movimiento del cuerpo (BM)		
Mover jeringa hacia la mesa	M50B	18	18.00	18	M50B	Mover jeringa hacia la mesa
poner jeringa en la mesa	RL1	2	2.00	2	RL1	poner jeringa en la mesa
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.60	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia la Caja	W7P	105	105.00	Movimiento del cuerpo (BM)		
			12.80	12.8	R30B	Dirigir mano hacia la caja
			2.00	2	G1A	coger caja
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.60	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia la plataforma	W7P	105	105.00	Movimiento del cuerpo (BM)		
			32.00	32	M80C	Mover caja hacia la plataforma
			2.00	2	RL1	poner caja en plataforma
Dirigir mano hacia la polea	R60B	21.2	21.20	21.2	R60B	Dirigir mano hacia la polea
coger polea	G1A	2.00	2.00	2.00	G1A	coger polea
Halar polea	M40B	15.60	15.60	15.60	M40B	Halar polea
Soltar polea	RL1	2	2.00	2	RL1	soltar polea

Girar cuerpo	TBC1	18.6	37.20	Movimiento del cuerpo (BM)			2
Caminar hacia la mesa	W6P	90	180.00	Movimiento del cuerpo (BM)			
Dirigir mano hacia la mesa	R50B	18.4	36.80	18.4	R50B	Dirigir mano hacia la mesa	
coger jeringa con miel	G1C1	7.3	14.60	7.3	G1C1	coger jeringa con miel	
Girar cuerpo	TBC1	18.6	37.20	Movimiento del cuerpo (BM)			
Caminar hacia la caja en plataforma	W6P	90	180.00	Movimiento del cuerpo (BM)			
Mover jeringa con miel hacia el lémur	M60C	25.2	50.40	25.2	M60C	Mover jeringa con miel hacia el lémur	
Dar miel al lémur		222.23	444.45	222.23		Dar miel al lémur	
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.60	Movimiento del cuerpo (BM)			
Caminar hacia la mesa	W6P	90	90.00	Movimiento del cuerpo (BM)			
Mover jeringa hacia la mesa	M50B	18	18.00	18	M50B	Mover jeringa hacia la mesa	
poner jeringa en la mesa	RL1	2	2.00	2	RL1	poner jeringa en la mesa	
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.60	Movimiento del cuerpo (BM)			
Caminar hacia la caja en plataforma	W6P	90	90.00	Movimiento del cuerpo (BM)			
Dirigir mano hacia el recipiente con banano	R50B	18.4	147.20				8
coger banano	G1C2	8.70	69.60				
Mover banano hacia el lémur	M30C	15.10	120.80				
dar banano al lémur		138.89	1111.13				
Esperar que salgan los lémures de la caja	EF + Espera	1674.00	1674.00	Movimiento ocular			
Dirigir mano hacia la polea	R60B	21.2	21.20	21.2	R60B	Dirigir mano hacia la polea	
coger polea	G1A	2.00	2.00	2.00	G1A	coger polea	
Halar polea	M40B	15.60	15.60	15.60	M40B	Halar polea	
Soltar polea	RL1	2	2.00	2	RL1	soltar polea	
			12.80	12.8	R30B	Dirigir mano hacia la caja	
			2.00	2	G1A	coger caja	
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.60	Movimiento del cuerpo (BM)			
Caminar hacia el sitio donde va la caja	W7P	105	105.00	Movimiento del cuerpo (BM)			
			15.10	15.1	M30C	Mover Caja hacia el sitio	
			2.00	2	RL1	Poner caja en el sitio	
Salir de la zona de entrenamiento	W10P	150	150	Movimiento del cuerpo (BM)			
		<b>TOTAL</b>	<b>9193.78</b>	<b>TMU</b>			
		<b>TOTAL</b>	<b>330.98</b>	<b>seg</b>			
		<b>TOTAL</b>	<b>5.52</b>	<b>min</b>			

<b>1 min</b>	<b>1666.70</b>	<b>TMU</b>
<b>1 seg</b>	<b>27.78</b>	<b>TMU</b>



8 seg	222.23	TMU
5 seg	138.89	TMU

Las propuestas de este entrenamiento son muy similares a los Lémures de Collar.

Descripción de la mano izquierda	Movimiento mano izquierda		TMU		Movimiento mano derecha	Descripción de la mano derecha
<b>Proceso Propuesto de entrenamiento Lémures de Cola Anillada (Entrenador 2)</b>						
Caminar hacia la reja del cubil	W10P	150	150	Movimiento del cuerpo (BM)		
Dirigir mano hacia la mesa auxiliar	R50B	18.4	92	18.4	R50B	Dirigir mano hacia la mesa auxiliar
Coger jeringa con miel	G1C1	7.3	36.5	7.3	G1C1	Coger jeringa con miel
Mover jeringa con miel hacia el lémur	M60C	25.2	126	25.2	M60C	Mover jeringa con miel hacia el lémur
Dar miel al lémur		222.23	1111.13	222.23		Dar la miel al lémur
Mover jeringa hacia la mesa auxiliar	M60B	20.4	102	20.4	M60B	Mover jeringa hacia la mesa auxiliar
Poner jeringa en la mesa auxiliar	RL1	2	10	2	RL1	Poner jeringa en la mesa auxiliar
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.60	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia la Caja	W4P	60	60.00	Movimiento del cuerpo (BM)		
Dirigir mano hacia la caja	R30B	12.8	12.80	12.8	R30B	Dirigir mano hacia la caja
Coger caja	G1A	2	2.00	2	G1A	Coger caja
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.60	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia la plataforma	W4P	60	60.00	Movimiento del cuerpo (BM)		
Mover caja hacia la plataforma	M80C	32	32.00	32	M80C	Mover caja hacia la plataforma
Poner caja en plataforma	RL1	2	2.00	2	RL1	Poner caja en plataforma
Dirigir mano hacia la polea	R60B	21.2	21.20	21.2	R60B	Dirigir mano hacia la polea
coger polea	G1A	2.00	2.00	2.00	G1A	coger polea
Halar polea	M40B	15.60	15.60	15.60	M40B	Halar polea
Soltar polea	RL1	2	2.00	2	RL1	soltar polea
Dirigir mano hacia la mesa auxiliar	R50B	18.4	36.8	18.4	R50B	Dirigir mano hacia la mesa auxiliar
Coger jeringa con miel	G1C1	7.3	14.6	7.3	G1C1	Coger jeringa con miel

Mover jeringa con miel hacia el lémur	M60C	25.2	50.4	25.2	M60C	Mover jeringa con miel hacia el lémur
Dar miel al lémur		222.23	444.45	222.23		Dar la miel al lémur
Mover jeringa hacia la mesa auxiliar	M60B	20.4	40.8	20.4	M60B	Mover jeringa hacia la mesa auxiliar
Poner jeringa en la mesa auxiliar	RL1	2	4	2	RL1	Poner jeringa en la mesa auxiliar
Dirigir mano hacia el recipiente con banano	R50B	18.4	73.6	18.4	R50B	Dirigir mano hacia el recipiente con banano
coger banano	G1C2	8.70	34.8	8.70	G1C2	coger banano
Mover banano hacia el lémur	M30C	15.10	60.4	15.10	M30C	Mover banano hacia el lémur
Dar banano al lémur		138.89	888.91	222.23		Dar banano al lémur
Esperar que salgan los lémures de la caja	EF + Espera	1674.00	1674.00	Movimiento ocular		
Dirigir mano hacia la polea	R60B	21.2	21.20	21.2	R60B	Dirigir mano hacia la polea
coger polea	G1A	2.00	2.00	2.00	G1A	coger polea
Halar polea	M40B	15.60	15.60	15.60	M40B	Halar polea
Soltar polea	RL1	2	2.00	2	RL1	soltar polea
Dirigir mano hacia la caja	R30B	12.8	12.80	12.8	R30B	Dirigir mano hacia la caja
Coger caja	G1A	2	2.00	2	G1A	coger caja
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.60	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia el sitio donde va la caja	W4P	60	60.00	Movimiento del cuerpo (BM)		
Mover Caja hacia el sitio	M30C	15.1	15.10	15.1	M30C	Mover Caja hacia el sitio
Poner caja en el sitio	RL1	2	2.00	2	RL1	Poner caja en el sitio
Salir de la zona de entrenamiento	W10P	150	150	Movimiento del cuerpo (BM)		
		<b>TOTAL</b>	<b>5498.49</b>	<b>TMU</b>		
		<b>TOTAL</b>	<b>197.95</b>	<b>seg</b>		
		<b>TOTAL</b>	<b>3.30</b>	<b>min</b>		

<b>1 min</b>	<b>1666.70</b>	<b>TMU</b>
<b>1 seg</b>	<b>27.78</b>	<b>TMU</b>
<b>8 seg</b>	<b>222.23</b>	<b>TMU</b>
<b>5 seg</b>	<b>138.89</b>	<b>TMU</b>

Descripción de la mano izquierda	Movimiento mano izquierda		TMU		Movimiento mano derecha	Descripción de la mano derecha
<b>Proceso entrenamiento Lémures de Cola Anillada (Entrenador 3)</b>						
Caminar hacia la Caja	W7P	105	105	Movimiento del cuerpo (BM)		
			12.8	12.8	R30B	Dirigir mano hacia la

						caja
			2	2	G1A	coger caja
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia la plataforma	W7P	105	105	Movimiento del cuerpo (BM)		
			32	32	M80C	Mover caja hacia la plataforma
			2	2	RL1	poner caja en plataforma
Dirigir mano hacia la caja	R30B	12.8	12.8			
abrir puerta corrediza de la caja	M20C	11.7	11.7			
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia la mesa	W6P	90	90	Movimiento del cuerpo (BM)		
Dirigir mano hacia la mesa	R50B	18.4	18.4			
coger banano	G1C1	7.3	7.3			
sostener banano	G5	0	18.4	18.4	R50B	Dirigir mano hacia el banano
sostener banano	G5	0	138.89	138.89		picar banano en trozos
coger recipiente con banano	G1A	2	2.00			
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.60	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia la caja en plataforma	W6P	90	90.00	Movimiento del cuerpo (BM)		
sostener recipiente con banano	G5	0	147.20	18.4	R50B	Dirigir mano hacia el recipiente
sostener recipiente con banano	G5	0	69.60	8.70	G1C2	coger banano
sostener recipiente con banano	G5	0	120.80	15.10	M30C	Mover banano hacia el lémur
sostener recipiente con banano	G5	0	1111.13	138.89		dar banano al lémur
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia la mesa	W6P	90	90	Movimiento del cuerpo (BM)		
			18	18	M50B	Mover recipiente hacia la mesa
			2	2	RL1	poner recipiente en la mesa
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia la caja en plataforma	W6P	90	90	Movimiento del cuerpo (BM)		
Esperar que salgan los lémures de la caja	EF + Espera	1674.00	1674	Movimiento ocular		
Dirigir mano hacia la caja	R30B	12.8	12.8			

8

cerrar puerta corrediza de la caja	M20C	11.7	11.7			
			2	2	G1A	coger caja
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia el sitio donde va la caja	W7P	105	105	Movimiento del cuerpo (BM)		
			15.1	15.1	M30C	Mover Caja hacia el sitio
			2	2	RL1	Poner caja en el sitio
Salir de la zona de entrenamiento	W10P	150	150	Movimiento del cuerpo (BM)		
		<b>TOTAL</b>	<b>4381.23</b>	<b>TMU</b>		
		<b>TOTAL</b>	<b>157.72</b>	<b>seg</b>		
		<b>TOTAL</b>	<b>2.63</b>	<b>min</b>		

<b>1 min</b>	<b>1666.70</b>	<b>TMU</b>
<b>1 seg</b>	<b>27.78</b>	<b>TMU</b>
<b>5 seg</b>	<b>138.89</b>	<b>TMU</b>

Para un mejor proceso y evitar diferentes movimientos innecesarios, se recomienda que ya se tenga listo los premios para los animales, además se debería poner la caja en un sitio más cerca y mas ergonómico para ser cogida por las personas encargadas.

Descripción de la mano izquierda	Movimiento mano izquierda		TMU		Movimiento mano derecha	Descripción de la mano derecha
<b>Proceso Propuesto de entrenamiento Lémures de Cola Anillada (Entrenador 3)</b>						
Caminar hacia la Caja	W7P	105	105	Movimiento del cuerpo (BM)		
Dirigir mano hacia la caja	R30B	12.8	12.8	12.8	R30B	Dirigir mano hacia la caja
coger caja	G1A	2	2	2	G1A	coger caja
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia la plataforma	W4P	60	60	Movimiento del cuerpo (BM)		
Mover caja hacia la plataforma	M80C	32	32	32	M80C	Mover caja hacia la plataforma
Poner caja en plataforma	RL1	2	2	2	RL1	poner caja en plataforma
Dirigir mano hacia la caja	R30B	12.8	12.8			

Abrir puerta corrediza de la caja	M20C	11.7	11.7			
Dirigir mano hacia la mesa auxiliar	R50B	18.4	18.4			
Coger banano	G1C1	7.3	7.3			
Sostener banano	G5	0	138.8916667	138.89		Picar banano en trozos
Dirigir mano hacia el recipiente con banano	R50B	18.4	73.6	18.4	R50B	Dirigir mano hacia el recipiente con banano
coger banano	G1C2	8.70	34.8	8.70	G1C2	coger banano
Mover banano hacia el lémur	M30C	15.10	60.4	15.10	M30C	Mover banano hacia el lémur
Dar banano al lémur		138.89	555.6	138.89		Dar banano al lémur
Esperar que salgan los lémures de la caja	EF + Espera	1674.00	1674	Movimiento ocular		
Dirigir mano hacia la caja	R30B	12.8	12.8			
Cerrar puerta corrediza de la caja	M20C	11.7	11.7			
Dirigir mano hacia la caja	R30B	12.8	12.80	12.8	R30B	Dirigir mano hacia la caja
Coger caja	G1A	2	2.00	2	G1A	coger caja
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.60	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia el sitio donde va la caja	W4P	60	60.00	Movimiento del cuerpo (BM)		
Mover Caja hacia el sitio	M30C	15.1	15.10	15.1	M30C	Mover Caja hacia el sitio
Poner caja en el sitio	RL1	2	2.00	2	RL1	Poner caja en el sitio
Salir de la zona de entrenamiento	W10P	150	150	Movimiento del cuerpo (BM)		
		<b>TOTAL</b>	<b>3104.86</b>	<b>TMU</b>		
		<b>TOTAL</b>	<b>111.77</b>	<b>seg</b>		
		<b>TOTAL</b>	<b>1.86</b>	<b>min</b>		

4

<b>1 min</b>	<b>1666.70</b>	<b>TMU</b>
<b>1 seg</b>	<b>27.78</b>	<b>TMU</b>
<b>5 seg</b>	<b>138.89</b>	<b>TMU</b>

Descripción de la mano izquierda	Movimiento mano izquierda		TMU		Movimiento mano derecha	Descripción de la mano derecha
<b>Proceso entrenamiento Oso de anteojos (Osa) (Entrenador 1)</b>						
Entrar zona de entrenamiento	W2P	30	30.00			Movimiento del cuerpo (BM)
Sentarse en el piso	SIT	69.4	69.40			Movimiento del cuerpo (BM)
Esperar que entre la osa al cubil	EF + Espera	1674.00	1674.00			Movimiento ocular
Dirigir mano hacia el recipiente	R30B	12.8	128.00			
Coger cacahuete del recipiente	G1C2	8.7	87.00			
Mover cacahuete hacia mano derecha	M20A	9.6	96.00	7.8	R20A	Dirigir mano hacia cacahuete
entregar cacahuete a la mano derecha	RL1	2	56.00	5.6	G3	recibir cacahuete mano izquierda
revisar cacahuete	EF	7.3	73.00	0	G5	sujetar cacahuete
Dirigir mano hacia cacahuete	R20A	7.8	96.00	9.6	M20A	Mover cacahuete hacia mano izquierda
recibir cacahuete mano derecha	G3	5.6	56.00	2	RL1	Entregar cacahuete mano izquierda
Mover cacahuete hacia la osa	M40C	18.5	185.00			
Dar cacahuete a la osa	RL1	2	20.00			
Dirigir mano hacia el recipiente	R30B	12.8	64.00			
coger mazorca del recipiente	G1C1	7.3	36.50			
Mover mazorca hacia mano derecha	M20A	9.6	48.00	7.8	R20A	Dirigir mano hacia la mazorca
Entregar mazorca mano derecha	RL1	2	28.00	5.6	G3	Recibir mazorca mano izquierda
partir mazorca por la mitad	APA	10.6	53.00	0	G5	Sujetar mazorca
Mover la mitad de la mazorca hacia la osa	M40C	18.5	92.50	0	G5	Sostener la mitad de la mazorca
Dar la mitad de la mazorca a la osa	RL1	2	10.00	0	G5	Sostener la mitad de la mazorca
Esperar que se termine la mazorca	EF + Espera	1257.33	6286.63			Movimiento ocular
Dirigir mano hacia la mitad de la mazorca	R20A	7.8	48.00	9.6	M20A	Mover la mitad de la mazorca hacia la mano izquierda
Recibir la mitad de la mazorca mano derecha	G3	5.6	28.00	2	RL1	Entregar la mitad de la mazorca mano izquierda
Mover la mitad de la mazorca hacia la osa	M40C	18.5	92.50			
dar la mitad de la mazorca a la osa	RL1	2	10.00			
Esperar que se termine la mazorca	EF + Espera	1257.33	6286.63			Movimiento ocular

10

5

			76.80	12.8	R30B	Dirigir mano hacia recipiente	6
			64.80	10.8	G1C3	Coger pasas o frootloops del recipiente	
Dirigir mano hacia la mano derecha	R40A	11.3	67.80	0	G5	sostener pasas o frootloops	
coger pasas o frootloops de la mano derecha	G1C3	10.8	64.80	0	G5	Sostener pasas o frootloops	
Mover pasas o frootloops hacia la osa	M40C	18.5	111.00				
dar pasas a la osa o frootloops	RL1	2	12.00	0	G5	Sostener pasas o frootloops	
Esperar que salga la Osa del cubil	EF + Espera	1674.00	1674.00	Movimiento ocular			
Pararse	STD	86.8	86.80	Movimiento del cuerpo (BM)			
Salir de la zona de entrenamiento	W3P	45	45	Movimiento del cuerpo (BM)			
	<b>TOTAL</b>		17857.15		<b>TMU</b>		
	<b>TOTAL</b>		642.86		<b>seg</b>		
	<b>TOTAL</b>		10.71		<b>min</b>		
	<b>1 min</b>		1666.7		<b>TMU</b>		
	<b>1 seg</b>		27.77833333		<b>TMU</b>		
	<b>45 seg</b>		1250.025		<b>TMU</b>		

El entrenador # 1 debe ubicarse de una mejor manera, es decir, mirando de frente al animal, todo para reducir las actividades que esta realizando el entrenador, y así reducir el tiempo completo. Algo que se debe tener en cuenta, es que el cuidador tenga todos los implementos necesarios para el entrenamiento, es decir, tener todos los premios que son y ubicarlo en el lugar de entrenamiento.

Descripción de la mano izquierda	Movimiento mano izquierda		TMU		Movimiento mano derecha	Descripción de la mano derecha	5	
<b>Proceso Propuesto de entrenamiento Oso de anteojos (Osa) (Entrenador 1)</b>								
Entrar zona de entrenamiento	W2P	30	30.00	Movimiento del cuerpo (BM)				
Sentarse en el piso	SIT	69.4	69.40	Movimiento del cuerpo (BM)				
Dirigir mano hacia el recipiente	R30B	12.8	64.00	12.8	R30B	Dirigir mano hacia el recipiente		
Coger cacahuete del recipiente	G1C2	8.7	43.50	8.7	G1C2	Coger cacahuete del recipiente		
Mover cacahuete hacia la osa	M40C	18.5	92.50					
Dar cacahuete a la osa	RL1	2	10.00					

			92.50	18.5	M40C	Mover cacahuete hacia la osa	5
			10.00	2	RL1	Dar cacahuete a la osa	
Dirigir mano hacia el recipiente	R30B	12.8	64.00	12.8	R30B	Dirigir mano hacia el recipiente	
Coger mazorca del recipiente	G1C1	7.3	36.50	7.3	G1C1	coger mazorca del recipiente	
Mover la mazorca hacia la osa	M40C	18.5	92.50				
Dar mazorca a la osa	RL1	2	10.00				
Esperar que se termine la mazorca	EF + Espera	1257.33	6286.63	Movimiento ocular			
			92.50	18.5	M40C	Mover la mazorca hacia la osa	
			10.00	2	RL1	Dar mazorca a la osa	
Esperar que se termine la mazorca	EF + Espera	1257.33	6286.63	Movimiento ocular			
Dirigir mano hacia recipiente	R30B	12.8	38.40	12.8	R30B	Dirigir mano hacia recipiente	3
Coger pasas o frootloops del recipiente	G1C3	10.8	32.40	10.8	G1C3	Coger pasas o frootloops del recipiente	
Mover pasas o frootloops hacia la osa	M40C	18.5	55.50				
Dar pasas a la osa o frootloops	RL1	2	6.00				
			55.50	18.5	M40C	Mover pasas o frootloops hacia la osa	
			6.00	2	RL1	Dar pasas a la osa o frootloops	
Pararse	STD	86.8	86.80	Movimiento del cuerpo (BM)			
Salir de la zona de entrenamiento	W3P	45	45	Movimiento del cuerpo (BM)			
		<b>TOTAL</b>	13616.25		<b>TMU</b>		
		<b>TOTAL</b>	490.19		<b>seg</b>		
		<b>TOTAL</b>	8.17		<b>min</b>		

1 min	1666.7	TMU
1 seg	27.77833333	TMU
45 seg	1250.025	TMU

Descripción de la mano izquierda	Movimiento mano izquierda		TMU		Movimiento mano derecha	Descripción de la mano derecha
<b>Proceso entrenamiento Oso de anteojos (Manoba) (Entrenador 2)</b>						
Entrar zona de entrenamiento	W3P	45	45		Movimiento del cuerpo (BM)	
Sentarse en el piso	SIT	69.4	69.4		Movimiento del cuerpo (BM)	



Esperar que entre el oso al cubil	EF + Espera	1674.00	1674	Movimiento ocular			
Dirigir mano hacia el recipiente	R30B	12.8	25.60				2
coger cacahuete del recipiente	G1C2	8.7	17.40				
Mover cacahuete hacia mano derecha	M20A	9.6	19.20	7.8	R20A	Dirigir mano hacia cacahuete	
Entregar cacahuete mano derecha	RL1	2	11.20	5.6	G3	Recibir cacahuete mano izquierda	
			37.00	18.5	M40C	Mover cacahuete hacia el oso	
			4.00	2	RL1	Dar cacahuete al oso	
			64.00	12.8	R30B	Dirigir mano hacia el recipiente	5
			43.50	8.7	G1C2	coger cacahuete del recipiente	
Dirigir mano hacia el oso	R40B	15.6	92.50	18.5	M40C	Mover cacahuete hacia el oso	
tocar al oso	APA	10.6	53.00	2	RL1	Dar cacahuete al oso	
			64.00	12.8	R30B	Dirigir mano hacia el recipiente	
			43.50	8.7	G1C2	coger cacahuete del recipiente	
			92.50	18.5	M40C	Mover cacahuete hacia el oso	5
tocar al oso	APA	10.6	53.00	2	RL1	dar cacahuete al oso	
Dirigir mano hacia recipiente	R30B	12.8	64.00				
Coger pasas o frootloops del recipiente	G1C3	10.8	54.00				
sostener pasas o frootloops	G5	0	56.50	11.3	R40A	Dirigir mano hacia la mano izquierda	
sostener pasas o frootloops	G5	0	54.00	10.8	G1C3	coger pasas o frootloops de la mano izquierda	
			92.50	18.5	M40C	Mover pasas o frootloops hacia el oso	4
sostener pasas o frootloops	G5	0	10.00	2	RL1	dar pasas o frootloops al oso	
			51.20	12.8	R30B	Dirigir mano hacia recipiente	
			43.20	10.8	G1C3	coger cocada del recipiente	
			74.00	18.5	M40C	Mover cocada hacia el oso	
			8.00	2	RL1	dar cocada al oso	
Esperar que salga el del cubil	EF + Espera	1674.00	1674.00	Movimiento ocular			

Pararse	STD	86.8	86.80	Movimiento del cuerpo (BM)	
Salir de la zona de entrenamiento	W3P	45	45	Movimiento del cuerpo (BM)	
		<b>TOTAL</b>	4722.00	<b>TMU</b>	
		<b>TOTAL</b>	169.99	<b>seg</b>	
		<b>TOTAL</b>	2.83	<b>min</b>	

<b>1 min</b>	<b>1666.70</b>	<b>TMU</b>
<b>1 seg</b>	<b>27.78</b>	<b>TMU</b>

Para este entrenamiento se propone algo similar a la Osa, ya que prácticamente realizan el mismo proceso. Algo indispensable en este proceso es que hay que esperar a que entre el oso, ya que hay ocasiones donde demora más que lo normal, debido a que apenas se está iniciando el entrenamiento con este. Por este motivo este tiempo de espera no se puede eliminar como se hace con la osa.

Descripción de la mano izquierda	Movimiento mano izquierda		TMU		Movimiento mano derecha	Descripción de la mano derecha
<b>Proceso Propuesto de entrenamiento Oso de anteojos (Manoba) (Entrenador 2)</b>						
Entrar zona de entrenamiento	W3P	45	45	Movimiento del cuerpo (BM)		
Sentarse en el piso	SIT	69.4	69.4	Movimiento del cuerpo (BM)		
Esperar que entre el oso al cubil	EF + Espera	1674.00	1674.00	Movimiento ocular		
Dirigir mano hacia el recipiente	R30B	12.8	25.60	12.8	R30B	Dirigir mano hacia el recipiente
Coger cacahuete del recipiente	G1C2	8.7	17.40	8.7	G1C2	Coger cacahuete del recipiente
			37.00	18.5	M40C	Mover cacahuete hacia el oso
			4.00	2	RL1	Dar cacahuete al oso
Mover cacahuete hacia el oso	M40C	18.5	37.00			
Dar cacahuete al oso	RL1	2	4.00			
			64.00	12.8	R30B	Dirigir mano hacia el recipiente
			43.50	8.7	G1C2	coger cacahuete del recipiente
Dirigir mano hacia el oso	R40B	15.6	92.50	18.5	M40C	Mover cacahuete hacia el oso
Tocar al oso	APA	10.6	53.00	2	RL1	Dar cacahuete al oso

			64.00	12.8	R30B	Dirigir mano hacia el recipiente	3
			43.50	8.7	G1C2	coger cacahuete del recipiente	
			92.50	18.5	M40C	Mover cacahuete hacia el oso	
tocar al oso	APA	10.6	53.00	2	RL1	dar cacahuete al oso	2
Dirigir mano hacia recipiente	R30B	12.8	38.40	12.8	R30B	Dirigir mano hacia recipiente	
Coger pasas o frootloops del recipiente	G1C3	10.8	32.40	10.8	G1C3	Coger pasas o frootloops del recipiente	
			55.50	18.5	M40C	Mover pasas o frootloops hacia el oso	
			6.00	2	RL1	dar pasas o frootloops al oso	
Mover pasas o frootloops hacia el oso	M40C	18.5	55.50				
dar pasas o frootloops al oso	RL1	2	6.00				
Dirigir mano hacia recipiente	R30B	12.8	25.60	12.8	R30B	Dirigir mano hacia recipiente	
coger cocada del recipiente	G1C3	10.8	21.60	10.8	G1C3	coger cocada del recipiente	
			37.00	18.5	M40C	Mover cocada hacia el oso	
			4.00	2	RL1	Dar cocada al oso	
Mover cocada hacia el oso	M40C	18.5	37.00				
Dar cocada al oso	RL1	2	4.00				
Pararse	STD	86.8	86.80			Movimiento del cuerpo (BM)	
Salir de la zona de entrenamiento	W3P	45	45			Movimiento del cuerpo (BM)	
	<b>TOTAL</b>		<b>2874.20</b>		<b>TMU</b>		
	<b>TOTAL</b>		<b>103.47</b>		<b>seg</b>		
	<b>TOTAL</b>		<b>1.72</b>		<b>min</b>		
	<b>1 min</b>		<b>1666.70</b>		<b>TMU</b>		
	<b>1 seg</b>		<b>27.78</b>		<b>TMU</b>		

Descripción de la mano izquierda	Movimiento mano izquierda		TMU		Movimiento mano derecha	Descripción de la mano derecha
<b>Proceso entrenamiento Leones (Entrenador 1)</b>						
Dirigir mano hacia el botiquín	R50B	18.4	18.4	18.4	R50B	Dirigir mano hacia el botiquín
Coger botiquín	G1A	2	2	2	G1A	Coger botiquín
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6			Movimiento del cuerpo (BM)
Caminar hacia la zona de entrenamiento	W31P	465	465			Movimiento del cuerpo (BM)
Inclinarse	B	29	29			Movimiento del cuerpo (BM)

Mover botiquín hasta el piso	M80B	25.2	25.2	25.2	M80B	Mover botiquín hasta el piso
Poner botiquín en el piso	RL1	2	2	2	RL1	Poner botiquín en el piso
Sentarse en el piso	SIT	69.4	69.4	Movimiento del cuerpo (BM)		
Esperar que se ubique la leona	EF + Espera	1674.00	1674	Movimiento ocular		
Dirigir mano hacia el recipiente de comida	R40B	15.6	15.6	15.6	R40B	Dirigir mano hacia el recipiente de comida
Coger recipiente	G1A	2	2	2	G1A	Coger tapa del recipiente
Sostener recipiente	G5	0	6.8	6.8	M10B	Halar tapa del recipiente
Sostener recipiente	G5	0	18.5	18.5	M40B	Mover tapa hacia el piso
Sostener recipiente	G5	0	2	2	RL1	Poner tapa en el piso
Sostener recipiente	G5	0	12.8	12.8	R30B	Dirigir mano hacia el recipiente
Coger recipiente	G1A	2	2	2	G1A	Coger recipiente
Mover recipiente hacia el sitio donde se coloca	M80B	25.2	25.2	25.2	M80B	Mover recipiente hacia el sitio donde se coloca
			26.9	26.9	R80B	Dirigir mano hacia las pinzas
			2	2	G1A	coger pinzas
			756	25.2	M80B	Mover pinzas hacia el recipiente
			219	7.3	G1C1	Coger trozos de comida del recipiente con las pinzas
			654	21.8	M50C	Mover comida hacia la leona
			60	2	RL1	Dar comida a la leona
			25.2	25.2	M80B	Mover pinzas hacia el suelo
			2	2	RL1	Poner pinzas en el suelo
Dirigir mano hacia el recipiente	R40B	15.6	26.9	26.9	R80B	Dirigir mano hacia la tapa
Coger recipiente	G1A	2	2	2	G1A	Coger tapa del recipiente
Sostener recipiente	G5	0	18.5	18.5	M40B	Mover tapa hacia el recipiente
Sostener recipiente	G5	0	2	2	RL1	Poner tapa encima del recipiente
Mover recipiente hacia el piso	M40B	18.5	18.5	12.8	R30B	Dirigir mano hacia el recipiente
Cerrar recipiente	APA	10.6	10.6	10.6	APA	Cerrar recipiente
Esperar que salga la leona del cubil	EF + Espera	1674.00	1674.00	Movimiento ocular		

30

Dirigir mano hacia el botiquín	R80B	26.9	26.9	26.9	R80B	Dirigir mano hacia el botiquín
Coger botiquín	G1A	2	2	2	G1A	Coger botiquín
Pararse	STD	86.8	86.80	Movimiento del cuerpo (BM)		
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia la zona de preparación	W31P	465	465	Movimiento del cuerpo (BM)		
Mover botiquín hasta la mesa	M50B	18	18	18	M50B	Mover botiquín hasta la mesa
Poner botiquín en la mesa	RL1	2	2	2	RL1	Poner botiquín en la mesa
		<b>TOTAL</b>	6505.40	<b>TMU</b>		
		<b>TOTAL</b>	234.19	<b>seg</b>		
		<b>TOTAL</b>	3.90	<b>min</b>		

<b>1 min</b>	<b>1666.70</b>	<b>TMU</b>
<b>1 seg</b>	<b>27.78</b>	<b>TMU</b>

Se podría tener otra pinza, todo para reducir la cantidad de movimientos Además se debe quitar tareas que podría hacerlas el otro entrenador, como acomodar el botiquín después de acabar de inyectar a la leona. Así se podrían reducir la cantidad total de movimientos y reducir el tiempo.

Descripción de la mano izquierda	Movimiento mano izquierda		TMU		Movimiento mano derecha	Descripción de la mano derecha
<b>Proceso Propuesto de entrenamiento Leones (Entrenador 1)</b>						
Dirigir mano hacia el botiquín	R50B	18.4	18.4	18.4	R50B	Dirigir mano hacia el botiquín
Coger botiquín	G1A	2	2	2	G1A	Coger botiquín
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia la zona de entrenamiento	W31P	465	465	Movimiento del cuerpo (BM)		
Inclinarse	B	29	29	Movimiento del cuerpo (BM)		
Mover botiquín hasta el piso	M80B	25.2	25.2	25.2	M80B	Mover botiquín hasta el piso
Poner botiquín en el piso	RL1	2	2	2	RL1	Poner botiquín en el piso
Sentarse en el piso	SIT	69.4	69.4	Movimiento del cuerpo (BM)		
Esperar que se ubique la leona	EF + Espera	1674.00	1674	Movimiento ocular		
Dirigir mano hacia el recipiente de comida	R40B	15.6	15.6	15.6	R40B	Dirigir mano hacia el recipiente de comida

Coger recipiente	G1A	2	2	2	G1A	Coger tapa del recipiente
Sostener recipiente	G5	0	6.8	6.8	M10B	Halar tapa del recipiente
Sostener recipiente	G5	0	18.5	18.5	M40B	Mover tapa hacia el piso
Sostener recipiente	G5	0	2	2	RL1	Poner tapa en el piso
Sostener recipiente	G5	0	12.8	12.8	R30B	Dirigir mano hacia el recipiente
Coger recipiente	G1A	2	2	2	G1A	Coger recipiente
Mover recipiente hacia el sitio donde se coloca	M80B	25.2	25.2	25.2	M80B	Mover recipiente hacia el sitio donde se coloca
Dirigir mano hacia las pinzas	R80B	26.9	26.9	26.9	R80B	Dirigir mano hacia las pinzas
coger pinzas	G1A	2	2	2	G1A	coger pinzas
Mover pinzas hacia el recipiente	M80B	25.2	378	25.2	M80B	Mover pinzas hacia el recipiente
Coger trozos de comida del recipiente con las pinzas	G1C1	7.3	109.5	7.3	G1C1	Coger trozos de comida del recipiente con las pinzas
			327	21.8	M50C	Mover comida hacia la leona
			30	2	RL1	Dar comida a la leona
Mover comida hacia la leona	M50C	21.8	327			
Dar comida a la leona	RL1	2	30			
Mover pinzas hacia el suelo	M80B	25.2	25.2	25.2	M80B	Mover pinzas hacia el suelo
Poner pinzas en el suelo	RL1	2	2	2	RL1	Poner pinzas en el suelo
Dirigir mano hacia el recipiente	R40B	15.6	26.9	26.9	R80B	Dirigir mano hacia la tapa
Coger recipiente	G1A	2	2	2	G1A	Coger tapa del recipiente
Sostener recipiente	G5	0	18.5	18.5	M40B	Mover tapa hacia el recipiente
Sostener recipiente	G5	0	2	2	RL1	Poner tapa encima del recipiente
Mover recipiente hacia el piso	M40B	18.5	18.5	12.8	R30B	Dirigir mano hacia el recipiente
Cerrar recipiente	APA	10.6	10.6	10.6	APA	Cerrar recipiente
Pararse	STD	86.8	86.80			Movimiento del cuerpo (BM)
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6			Movimiento del cuerpo (BM)
Caminar hacia la zona de preparación	W31P	465	465			Movimiento del cuerpo (BM)
Mover recipiente hasta la mesa	M50B	18	18	18	M50B	Mover recipiente hasta la mesa
Poner recipiente en la mesa	RL1	2	2	2	RL1	Poner recipiente en la mesa
	<b>TOTAL</b>		4315.00		<b>TMU</b>	

15

<b>TOTAL</b>	155.34	<b>seg</b>
<b>TOTAL</b>	2.59	<b>min</b>

<b>1 min</b>	<b>1666.70</b>	<b>TMU</b>
<b>1 seg</b>	<b>27.78</b>	<b>TMU</b>

Descripción de la mano izquierda	Movimiento mano izquierda		TMU		Movimiento mano derecha	Descripción de la mano derecha
<b>Proceso entrenamiento Leones (Entrenador 2)</b>						
Entrar a la zona de entrenamiento	W2P	30	30			Movimiento del cuerpo (BM)
Sentarse en el piso	SIT	69.4	69.4			Movimiento del cuerpo (BM)
Esperar que se ubique la leona	EF + Espera	1674.00	1674			Movimiento ocular
Dirigir mano hacia el botiquín	R30B	12.8	12.8	12.8	R30B	Dirigir mano hacia el paño
Coger tarro de alcohol	G1A	2	2	2	G1A	Coger paño
Mover tarro hacia la pierna de la leona	M40C	18.5	55.5	0	G5	Sostener paño
Aplicar alcohol en la pierna de la leona		138.89	416.675	0	G5	Sostener paño
Sostener tarro con alcohol	G5	0	55.5	18.5	M40C	Mover paño hacia la zona de aplicación
Sostener tarro con alcohol	G5	0	416.675	138.9		Limpiar zona de aplicación
Mover tarro hacia el botiquín	M40B	18.5	18.5	18.5	M40B	Mover paño usado hacia el botiquín
Poner tarro alcohol en botiquín	RL1	2	2	2	RL1	Poner paño usado en botiquín
Dirigir mano hacia la jeringa	R30B	12.8	12.8			
Coger jeringa	G1A	2	2			
Sostener jeringa	G5	0	12.8	12.8	R30B	Dirigir mano hacia jeringa
Sostener jeringa	G5	0	6.8	6.8	M10B	Halar tapa
Sostener jeringa	G5	0	18.5	18.5	M40B	Mover tapa hacia el botiquín
Sostener jeringa	G5	0	2	2	RL1	Poner tapa en el botiquín
Mover jeringa hacia la zona de inyección	M40C	18.5	18.5	15.6	R40B	Dirigir mano hacia zona de inyección
Introducir jeringa en la leona	APA	10.6	10.6	2	G1A	Coger piel leona
Inyectar leona		138.9	138.9	0	G5	Sostener piel leona
Retirar jeringa	M20A	9.6	9.6	2	RL1	Soltar piel leona
Mover jeringa hacia mano derecha	M20A	9.6	9.6	7.8	R20A	Dirigir mano hacia jeringa

3

Entregar jeringa a la mano derecha	RL1	2	5.6	5.6	G3	Recibir jeringa mano izquierda
			18.5	18.5	M40B	Mover jeringa al botiquín
			2	2	RL1	Poner jeringa usada en el botiquín
Dirigir mano hacia el botiquín	R30B	12.8	12.8	12.8	R30B	Dirigir mano hacia el paño
coger tarro de alcohol	G1A	2	2	2	G1A	Coger paño
Mover tarro hacia la pierna de la leona	M40C	18.5	37	0	G5	Sostener paño
Aplicar alcohol en la zona inyectada		138.9	277.8	0	G5	Sostener paño
Sostener tarro con alcohol	G5	0	37	18.5	M40C	Mover paño hacia la zona de aplicación
Sostener tarro con alcohol	G5	0	277.8	138.9		Limpiar zona inyectada
Mover tarro hacia el botiquín	M80B	25.2	25.2	25.2	M80B	Mover paño usado hacia el botiquín
Poner tarro alcohol en botiquín	RL1	2	2	2	RL1	Poner paño usado en botiquín
Dirigir mano hacia jeringa usada	M40B	18.5	18.5	18.5	M40B	Dirigir mano hacia tapa de jeringa
Coger jeringa usada	G1A	2	2	2	G1A	Coger tapa
Sostener jeringa usada	G5	0	18.5	18.5	M40B	Mover tapa hacia jeringa usada
Sostener jeringa usada	G5	0	2	2	RL1	Poner tapa a la jeringa usada
Mover jeringa hacia el botiquín	M40B	18.5	18.5			
Poner jeringa usada en el botiquín	RL1	2	2			
Esperar que salga la leona del cubil	EF + Espera	1674.00	1674.00	Movimiento ocular		
Pararse	STD	86.8	86.80	Movimiento del cuerpo (BM)		
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6	Movimiento del cuerpo (BM)		
Salir de la zona de entrenamiento	W2P	30	30	Movimiento del cuerpo (BM)		
<b>TOTAL</b>			<b>5563.71</b>	<b>TMU</b>		
<b>TOTAL</b>			<b>200.29</b>	<b>seg</b>		
<b>TOTAL</b>			<b>3.34</b>	<b>min</b>		

2

<b>1 min</b>	<b>1666.70</b>	<b>TMU</b>
<b>1 seg</b>	<b>27.78</b>	<b>TMU</b>
<b>5 seg</b>	<b>138.89</b>	<b>TMU</b>
<b>10 seg</b>	<b>277.78</b>	<b>TMU</b>

Esta persona apenas termine de realizar su trabajo debería acomodar el botiquín para llevarlo a la zona de preparación, para así ahorrarle ese tiempo al otro entrenador que es el que mas se demora.



Descripción de la mano izquierda	Movimiento mano izquierda		TMU		Movimiento mano derecha	Descripción de la mano derecha
<b>Proceso Propuesto entrenamiento Leones (Entrenador 2)</b>						
Entrar a la zona de entrenamiento	W2P	30	30		Movimiento del cuerpo (BM)	
Sentarse en el piso	SIT	69.4	69.4		Movimiento del cuerpo (BM)	
Esperar que se ubique la leona	EF + Espera	1674.00	1674		Movimiento ocular	
Dirigir mano hacia el botiquín	R30B	12.8	12.8	12.8	R30B	Dirigir mano hacia el paño
Coger tarro de alcohol	G1A	2	2	2	G1A	Coger paño
Mover tarro hacia la pierna de la leona	M40C	18.5	37	0	G5	Sostener paño
Aplicar alcohol en la pierna de la leona		83.34	166.67	0	G5	Sostener paño
Sostener tarro con alcohol	G5	0	37	18.5	M40C	Mover paño hacia la zona de aplicación
Sostener tarro con alcohol	G5	0	166.67	83.3		Limpiar zona de aplicación
Mover tarro hacia el botiquín	M40B	18.5	18.5	18.5	M40B	Mover paño usado hacia el botiquín
Poner tarro alcohol en botiquín	RL1	2	2	2	RL1	Poner paño usado en botiquín
Dirigir mano hacia la jeringa	R30B	12.8	12.8	12.8	R30B	Dirigir mano hacia jeringa
Coger jeringa	G1A	2	2			Halar tapa
Sostener jeringa	G5	0	18.5	18.5	M40B	Mover tapa hacia el botiquín
Sostener jeringa	G5	0	2	2	RL1	Poner tapa en el botiquín
Mover jeringa mano derecha	M40B	18.5	18.5	12.8	R30B	Dirigir mano hacia la jeringa
Poner jeringa mano derecha	RL1	2	2	2	G1A	Coger jeringa
Dirigir mano hacia zona de inyección	R40B	15.6	18.5	18.5	M40C	Mover jeringa hacia la zona de inyección
Coger piel leona	G1A	2	10.6	10.6	APA	Introducir jeringa en la leona
Sostener piel leona	G5	0	277.8	277.8		Inyectar leona
Soltar piel leona	RL1	2	9.6	9.6	M20A	Retirar jeringa
Dirigir mano hacia tapa de jeringa	M40B	18.5	18.5	18.5	M40B	Dirigir mano hacia jeringa usada
Coger tapa	G1A	2	2	2	G1A	Coger jeringa usada
Mover tapa hacia jeringa usada	M40B	18.5	18.5	0	G5	Sostener jeringa usada
Poner tapa a la jeringa usada	RL1	2	2	0	G5	Sostener jeringa usada

2

			18.5	18.5	M40B	Mover jeringa al botiquín
			2	2	RL1	Poner jeringa usada en el botiquín
Dirigir mano hacia el botiquín	R30B	12.8	12.8	12.8	R30B	Dirigir mano hacia el paño
Coger tarro de alcohol	G1A	2	2	2	G1A	Coger paño
Mover tarro hacia la pierna de la leona	M40C	18.5	37	0	G5	Sostener paño
Aplicar alcohol en la pierna de la leona		83.34	166.67	0	G5	Sostener paño
Sostener tarro con alcohol	G5	0	37	18.5	M40C	Mover paño hacia la zona de aplicación
Sostener tarro con alcohol	G5	0	166.67	83.3		Limpiar zona de aplicación
Mover tarro hacia el botiquín	M40B	18.5	18.5	18.5	M40B	Mover paño usado hacia el botiquín
Poner tarro alcohol en botiquín	RL1	2	2	2	RL1	Poner paño usado en botiquín
Dirigir mano hacia el botiquín	R80B	26.9	26.9	26.9	R80B	Dirigir mano hacia el botiquín
Coger botiquín	G1A	2	2	2	G1A	Coger botiquín
Pararse	STD	86.8	86.80	Movimiento del cuerpo (BM)		
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6	Movimiento del cuerpo (BM)		
Caminar hacia la zona de preparación	W31P	465	465	Movimiento del cuerpo (BM)		
Mover botiquín hasta la mesa	M50B	18	18	18	M50B	Mover botiquín hasta la mesa
Poner botiquín en la mesa	RL1	2	2	2	RL1	Poner botiquín en la mesa
		<b>TOTAL</b>	3711.76		<b>TMU</b>	
		<b>TOTAL</b>	133.62		<b>seg</b>	
		<b>TOTAL</b>	2.23		<b>min</b>	

2

<b>1 min</b>	<b>1666.70</b>	<b>TMU</b>
<b>1 seg</b>	<b>27.78</b>	<b>TMU</b>
<b>3 seg</b>	<b>83.34</b>	<b>TMU</b>
<b>10 seg</b>	<b>277.78</b>	<b>TMU</b>

Descripción de la mano izquierda	Movimiento mano izquierda		TMU		Movimiento mano derecha	Descripción de la mano derecha
<b>Proceso entrenamiento Nutrias Hembra (Entrenador 1)</b>						
Entrar a la zona de entrenamiento	W35P	525	525			Movimiento del cuerpo (BM)
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6			Movimiento del cuerpo (BM)
			15.6	15.6	R40B	Dirigir mano hacia la mesa
			2	2	G1A	coger target para ecografía

Esperar que se ubique la nutria	EF + Espera	1674.00	1674	Movimiento ocular		
Arrodillarse	KBK	69.4	69.4	Movimiento del cuerpo (BM)		
			18.5	18.5	M40B	Mover target hacia el vientre de la nutria
			2500.05	2500.05		Sobar de manera vertical el vientre de la nutria
			18.5	18.5	M40B	Mover target hacia la mesa
			2	2	RL1	Poner target sobre la mesa
Levantarse	AKBK	76.7	76.7	Movimiento del cuerpo (BM)		
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6	Movimiento del cuerpo (BM)		
Salir de la zona de entrenamiento	W35P	525	525	Movimiento del cuerpo (BM)		
		<b>TOTAL</b>	<b>5463.95</b>	<b>TMU</b>		
		<b>TOTAL</b>	<b>196.70</b>	<b>seg</b>		
		<b>TOTAL</b>	<b>3.28</b>	<b>min</b>		

<b>1 min</b>	<b>1666.70</b>	<b>TMU</b>
<b>1 seg</b>	<b>27.78</b>	<b>TMU</b>
<b>90 seg</b>	<b>2500.05</b>	<b>TMU</b>

A pesar que son pocos movimientos, se debe tener en cuenta que esta posición es muy incómoda, ya que le toca estar arrodillada por cuestión de poder llegar al vientre del animal, por tal motivo con un estudio de ergonomía previo, se determina que el sitio debería estar en mejores condiciones para una mejor ubicación de las personas que están trabajando con los animales. Por este motivo se recomienda la ubicación de la mesa al lado izquierdo de los entrenadores y de esta forma este entrenador se puede sentar en una banca para que no sea tan incomodo por el tiempo que le toca quedarse en esa posición.

Descripción de la mano izquierda	Movimiento mano izquierda		TMU		Movimiento mano derecha	Descripción de la mano derecha
<b>Proceso Propuesto de entrenamiento Nutrias Hembra (Entrenador 1)</b>						
Entrar a la zona de entrenamiento	W35P	525	525			Movimiento del cuerpo (BM)
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6			Movimiento del cuerpo (BM)

			15.6	15.6	R40B	Dirigir mano hacia la mesa
			2	2	G1A	coger target para ecografía
Sentarse	SIT	34.7	34.7	Movimiento del cuerpo (BM)		
			18.5	18.5	M40B	Mover target hacia el vientre de la nutria
			2500.05	2500.05		Sobar de manera vertical el vientre de la nutria
			18.5	18.5	M40B	Mover target hacia la mesa
			2	2	RL1	Poner target sobre la mesa
Levantarse	STD	43.4	43.4	Movimiento del cuerpo (BM)		
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6	Movimiento del cuerpo (BM)		
Salir de la zona de entrenamiento	W35P	525	525	Movimiento del cuerpo (BM)		
		<b>TOTAL</b>	<b>3721.95</b>	<b>TMU</b>		
		<b>TOTAL</b>	<b>133.99</b>	<b>seg</b>		
		<b>TOTAL</b>	<b>2.23</b>	<b>min</b>		

<b>1 min</b>	<b>1666.70</b>	<b>TMU</b>
<b>1 seg</b>	<b>27.78</b>	<b>TMU</b>
<b>90 seg</b>	<b>2500.05</b>	<b>TMU</b>

Descripción de la mano izquierda	Movimiento mano izquierda		TMU		Movimiento mano derecha	Descripción de la mano derecha
<b>Proceso entrenamiento Nutrias Macho (Entrenador 2)</b>						
Entrar a la zona de entrenamiento	W35P	525	525.0	Movimiento del cuerpo (BM)		
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6	Movimiento del cuerpo (BM)		
			15.6	15.6	R40B	Dirigir mano hacia la mesa
			2.0	2	G1A	Coger target
Esperar que se ubique la nutria	EF + Espera	1674.00	1674.0	Movimiento ocular		
Dirigir mano hacia el recipiente	R40B	15.6	21.8	21.8	M50C	Mover target hacia la nutria
Coger un pincho con pescado	G1C3	10.8	10.8	0	G5	Sostener el target sobre la nutria
Mover pincho con el pescado hacia la nutria	M60C	25.2	25.2	0	G5	Sostener el target sobre la nutria

Dar pescado a la nutria	RL1	2	2.0	0	G5	Sostener el target sobre la nutria	2
Mover pincho vacío hasta el recipiente	M60C	25.2	25.2				
Poner picho vacío en el recipiente	RL1	2	2.0				
Dirigir mano hacia la mesa	R40B	15.6	31.2				
Coger copito	G1C3	10.8	21.6				
Mover copito hacia la nutria	M60C	25.2	50.4	21.8	M50C	Mover target hacia la nutria	
Revisar ojos de la nutria		333.34	666.7	0	G5	Sostener el target sobre la nutria	
Mover copito hacia la mesa	M60C	25.2	50.4				
Poner copito en la mesa	RL1	2	4.0				
Dirigir mano hacia el recipiente	R40B	15.6	43.6	21.8	M50C	Mover target hacia la nutria	
Coger un pincho con pescado	G1C3	10.8	21.6	0	G5	Sostener el target sobre la nutria	
Mover pincho con el pescado hacia la nutria	M60C	25.2	50.4	0	G5	Sostener el target sobre la nutria	
Dar pescado a la nutria	RL1	2	4.0	0	G5	Sostener el target sobre la nutria	
Mover pincho vacío hasta el recipiente	M60C	25.2	50.4				
Poner picho vacío en el recipiente	RL1	2	4.0				
			21.8	21.8	M50C	Mover target hacia la nutria	
Revisar los dientes de la nutria		333.34	333.3	0	G5	Sostener el target sobre la nutria	
Dirigir mano hacia el recipiente	R40B	15.6	21.8	21.8	M50C	Mover target hacia la nutria	
Coger un pincho con pescado	G1C3	10.8	10.8	0	G5	Sostener el target sobre la nutria	
Mover pincho con el pescado hacia la nutria	M60C	25.2	25.2	0	G5	Sostener el target sobre la nutria	
Dar pescado a la nutria	RL1	2	2.0	0	G5	Sostener el target sobre la nutria	
Mover pincho vacío hasta el recipiente	M60C	25.2	25.2				
Poner picho vacío en el recipiente	RL1	2	2.0				
Dirigir mano hacia las patas de la nutria	R60B	21.2	87.2	21.8	M50C	Mover target hacia la nutria	4
Revisar patas de la nutria		138.9	555.6	0	G5	Sostener target sobre la nutria	
Dirigir mano hacia el recipiente	R40B	15.6	87.2	21.8	M50C	Mover target hacia la nutria	
Coger un pincho con pescado	G1C3	10.8	43.2	0	G5	Sostener el target sobre la nutria	

Mover pincho con el pescado hacia la nutria	M60C	25.2	100.8	0	G5	Sostener el target sobre la nutria
Dar pescado a la nutria	RL1	2	8.0	0	G5	Sostener el target sobre la nutria
Mover pincho vacío hasta el recipiente	M60C	25.2	100.8			
Poner picho vacío en el recipiente	RL1	2	8.0			
Dirigir mano hacia el recipiente	R40B	15.6	21.8	21.8	M50C	Mover target hacia la mesa
Coger Cabeza de pescado	G1C3	10.8	10.8	0	G5	Poner target en la mesa
Mover cabeza de pescado hacia la nutria	M60C	25.2	25.2			
Dar pescado a la nutria	RL1	2	2.0			
Mover pincho vacío hasta el recipiente	M60C	25.2	25.2			
Poner picho vacío en el recipiente	RL1	2	2.0			
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6			Movimiento del cuerpo (BM)
Salir de la zona de entrenamiento	W35P	525	525.0			Movimiento del cuerpo (BM)
	<b>TOTAL</b>		<b>5384.0</b>		<b>TMU</b>	
	<b>TOTAL</b>		<b>193.8</b>		<b>seg</b>	
	<b>TOTAL</b>		<b>3.2</b>		<b>min</b>	

<b>1 min</b>	<b>1666.7</b>	<b>TMU</b>
<b>1 seg</b>	<b>27.8</b>	<b>TMU</b>
<b>12 seg</b>	<b>333.3</b>	<b>TMU</b>
<b>5 seg</b>	<b>138.9</b>	<b>TMU</b>

Se puede ubicar la mesa al lado derecho del entrenador, para así facilitar el entrenamiento de la hembra, además se deben juntar algunos movimientos que se pueden realizar conjuntamente.

Descripción de la mano izquierda	Movimiento mano izquierda		TMU		Movimiento mano derecha	Descripción de la mano derecha
<b>Proceso Propuesto de entrenamiento Nutrias Macho (Entrenador 2)</b>						
Entrar a la zona de entrenamiento	W35P	525	525.0			Movimiento del cuerpo (BM)
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6			Movimiento del cuerpo (BM)
Dirigir mano hacia la mesa	R40B	15.6	15.6	15.6	R40B	Dirigir mano hacia el recipiente
Coger target	G1A	2	10.8	10.8	G1C3	Coger un pincho con pescado
Mover target hacia la nutria	M50C	21.8	25.2	25.2	M60C	Mover pincho con el pescado hacia la nutria

Sostener el target sobre la nutria	G5	0	2.0	2	RL1	Dar pescado a la nutria	
			25.2	25.2	M60C	Mover pincho vacío hasta el recipiente	
			2.0	2	RL1	Poner picho vacío en el recipiente	
			15.6	15.6	R40B	Dirigir mano hacia la mesa	
Mover target hacia la nutria	M50C	21.8	21.8	10.8	G1C3	Coger copito	
Sostener el target sobre la nutria	G5	0	50.4	25.2	M60C	Mover copito hacia la nutria	
Sostener el target sobre la nutria	G6	0	555.6	277.78		Revisar ojos de la nutria	2
Sostener el target sobre la nutria	G7	0	277.8	277.8		Revisar los dientes de la nutria	
			25.2	25.2	M60C	Mover copito hacia la mesa	
			2.0	2	RL1	Poner copito en la mesa	
			15.6	15.6	R40B	Dirigir mano hacia el recipiente	
			10.8	10.8	G1C3	Coger un pincho con pescado	
Mover target hacia la nutria	M50C	21.8	25.2	25.2	M60C	Mover pincho con el pescado hacia la nutria	
Sostener el target sobre la nutria	G5	0	2.0	2	RL1	Dar pescado a la nutria	
			25.2	25.2	M60C	Mover pincho vacío hasta el recipiente	
			2.0	2	RL1	Poner picho vacío en el recipiente	
Mover target hacia la nutria	M50C	21.8	87.2	21.2	R60B	Dirigir mano hacia las patas de la nutria	
Sostener el target sobre la nutria	G5	0	555.6	138.9		Revisar patas de la nutria	4
			62.4	15.6	R40B	Dirigir mano hacia el recipiente	
			43.2	10.8	G1C3	Coger un pincho con pescado	
Mover target hacia la nutria	M50C	21.8	100.8	25.2	M60C	Mover pincho con el pescado hacia la nutria	
Sostener el target sobre la nutria	G5	0	8.0	2	RL1	Dar pescado a la nutria	
Mover target hacia la mesa	M50C	21.8	100.8	25.2	M60C	Mover pincho vacío hasta el recipiente	
Poner target en la mesa	G5	0	8.0	2	RL1	Poner picho vacío en el recipiente	
			15.6	15.6	R40B	Dirigir mano hacia el recipiente	
			10.8	10.8	G1C3	Coger Cabeza de pescado	

			25.2	25.2	M60C	Mover cabeza de pescado hacia la nutria
			2.0	2	RL1	Dar pescado a la nutria
			25.2	25.2	M60C	Mover pincho vacío hasta el recipiente
			2.0	2	RL1	Poner picho vacío en el recipiente
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6	Movimiento del cuerpo (BM)		
Salir de la zona de entrenamiento	W35P	525	525.0	Movimiento del cuerpo (BM)		
<b>TOTAL</b>			<b>3243.9</b>	<b>TMU</b>		
<b>TOTAL</b>			<b>116.8</b>	<b>seg</b>		
<b>TOTAL</b>			<b>1.9</b>	<b>min</b>		

<b>1 min</b>	<b>1666.7</b>	<b>TMU</b>
<b>1 seg</b>	<b>27.8</b>	<b>TMU</b>
<b>10 seg</b>	<b>277.8</b>	<b>TMU</b>
<b>5 seg</b>	<b>138.9</b>	<b>TMU</b>

Descripción de la mano izquierda	Movimiento mano izquierda		TMU		Movimiento mano derecha	Descripción de la mano derecha
<b>Proceso entrenamiento Nutrias (Entrenador 3)</b>						
Entrar a la zona de entrenamiento	W35P	525	525	Movimiento del cuerpo (BM)		
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6	Movimiento del cuerpo (BM)		
			15.6	15.6	R40B	Dirigir mano hacia el recipiente
			10.8	10.8	G1C3	Coger un pincho con pescado
Esperar que se ubique la nutria	EF + Espera	1674.00	1674	Movimiento ocular		
			25.2	25.2	M60C	Mover pincho con el pescado hacia la nutria
			2	2	RL1	Dar pescado a la nutria
			25.2	25.2	M60C	Mover pincho vacío hasta el recipiente
			2	2	RL1	Poner picho vacío en el recipiente
			93.6	15.6	R40B	Dirigir mano hacia el recipiente
			64.8	10.8	G1C3	Coger un pincho con pescado
			151.2	25.2	M60C	Mover pincho con el pescado hacia la nutria
			12	2	RL1	Dar pescado a la nutria

6



			151.2	25.2	M60C	Mover pincho vacío hasta el recipiente	2
			12	2	RL1	Poner picho vacío en el recipiente	
Chequeo visual de la nutria		555.57	555.6	Movimiento ocular			2
Dirigir mano hacia las patas de la nutria	R60B	21.2	42.4				
Revisar patas de la nutria		277.8	555.6				
			31.2	15.6	R40B	Dirigir mano hacia el recipiente	
			21.6	10.8	G1C3	Coger un pincho con pescado	
			50.4	25.2	M60C	Mover pincho con el pescado hacia la nutria	
			4.0	2	RL1	Dar pescado a la nutria	
			50.4	25.2	M60C	Mover pincho vacío hasta el recipiente	
			4.0	2	RL1	Poner picho vacío en el recipiente	
			78	15.6	R40B	Dirigir mano hacia el recipiente	
			54	10.8	G1C3	Coger un pincho con pescado	
			126	25.2	M60C	Mover pincho con el pescado hacia la nutria	
			10	2	RL1	Dar pescado a la nutria	
			126	25.2	M60C	Mover pincho vacío hasta el recipiente	
			10	2	RL1	Poner picho vacío en el recipiente	
			15.6	15.6	R40B	Dirigir mano hacia el recipiente	
			10.8	10.8	G1C3	Coger Cabeza de pescado	
			25.2	25.2	M60C	Mover cabeza de pescado hacia la nutria	
			2	2	RL1	Dar pescado a la nutria	
			25.2	25.2	M60C	Mover pincho vacío hasta el recipiente	
			2	2	RL1	Poner picho vacío en el recipiente	
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6	Movimiento del cuerpo (BM)			
Salir de la zona de entrenamiento	W35P	525	525.0	Movimiento del cuerpo (BM)			
		<b>TOTAL</b>	5126.73	<b>TMU</b>			
		<b>TOTAL</b>	184.56	<b>seg</b>			

<b>TOTAL</b>	<b>3.08</b>	<b>min</b>
--------------	-------------	------------

<b>1 min</b>	<b>1666.70</b>	<b>TMU</b>
<b>1 seg</b>	<b>27.78</b>	<b>TMU</b>
<b>20 seg</b>	<b>555.57</b>	<b>TMU</b>
<b>10 seg</b>	<b>277.78</b>	<b>TMU</b>

Se debería ubicar la mesa, al lado izquierdo de los entrenadores, con el fin de que el entrenador #1 tenga mas espacio para realizar su trabajo, y que el entrenador # 3 pueda utilizar ambas manos para alimentar el animal para así reducir el tiempo de entrenamiento.

Descripción de la mano izquierda	Movimiento mano izquierda		TMU		Movimiento mano derecha	Descripción de la mano derecha
<b>Proceso Propuesto de entrenamiento Nutrias (Entrenador 3)</b>						
Entrar a la zona de entrenamiento	W35P	525	525	Movimiento del cuerpo (BM)		
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6	Movimiento del cuerpo (BM)		
Dirigir mano hacia el recipiente	R40B	15.6	31.2	15.6	R40B	Dirigir mano hacia el recipiente
Coger un pincho con pescado	G1C3	10.8	21.6	10.8	G1C3	Coger un pincho con pescado
Mover pincho con el pescado hacia la nutria	M60C	25.2	50.4	25.2	M60C	Mover pincho con el pescado hacia la nutria
Dar pescado a la nutria	RL1	2	4	2	RL1	Dar pescado a la nutria
Mover pincho vacío hasta el recipiente	M60C	25.2	50.4	25.2	M60C	Mover pincho vacío hasta el recipiente
Poner picho vacío en el recipiente	RL1	2	4	2	RL1	Poner picho vacío en el recipiente
Chequeo visual de la nutria		555.57	555.6	Movimiento ocular		
Dirigir mano hacia las patas de la nutria	R60B	21.2	21.2	21.2	R60B	Dirigir mano hacia las patas de la nutria
Revisar patas de la nutria		277.8	277.8	277.8		Revisar patas de la nutria
Dirigir mano hacia el recipiente	R40B	15.6	46.8	15.6	R40B	Dirigir mano hacia el recipiente
Coger un pincho con pescado	G1C3	10.8	32.4	10.8	G1C3	Coger un pincho con pescado
Mover pincho con el pescado hacia la nutria	M60C	25.2	75.6	25.2	M60C	Mover pincho con el pescado hacia la nutria
Dar pescado a la nutria	RL1	2	6	2	RL1	Dar pescado a la nutria

Mover pincho vacío hasta el recipiente	M60C	25.2	75.6	25.2	M60C	Mover pincho vacío hasta el recipiente
Poner picho vacío en el recipiente	RL1	2	6	2	RL1	Poner picho vacío en el recipiente
			46.8	15.6	R40B	Dirigir mano hacia el recipiente
			10.8	10.8	G1C3	Coger Cabeza de pescado
			25.2	25.2	M60C	Mover cabeza de pescado hacia la nutria
			2	2	RL1	Dar pescado a la nutria
			25.2	25.2	M60C	Mover pincho vacío hasta el recipiente
			2	2	RL1	Poner picho vacío en el recipiente
Girar cuerpo	TBC1	18.6	18.6	Movimiento del cuerpo (BM)		
Salir de la zona de entrenamiento	W35P	525	525.0	Movimiento del cuerpo (BM)		
		<b>TOTAL</b>	2457.75	<b>TMU</b>		
		<b>TOTAL</b>	88.48	<b>seg</b>		
		<b>TOTAL</b>	1.47	<b>min</b>		

1 min	1666.70	TMU
1 seg	27.78	TMU
20 seg	555.57	TMU
10 seg	277.78	TMU

Luego de la evaluación de los puestos de trabajo actuales, y al análisis de macro y micromovimientos se obtuvieron las siguientes propuestas de mejora, para cada uno de los procesos de entrenamiento de las cuatro especies, con el fin de que sean implementadas por el zoológico de Cali.

**Tabla 30: cuadro de las propuestas de mejora para el programa de entrenamiento**

Espece	Propuesta de mejora
Lémures	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tener todos los implementos al alcance de las manos, es decir, ubicar una mesa auxiliar en la zona de entrenamiento, para evitar todo tipo de</li> </ul>

	<p>desplazamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentración a la hora de cortar el banano que es el premio favorito de los lémures</li> <li>• Es importante tener la cantidad total de jeringas para evitar actividades de extraer la miel de los recipientes.</li> <li>• Tener la caja de transporte en un sitio mas cerca a la zona de entrenamiento, además ser mas ergonómica para que la puedan alzar con las dos manos.</li> </ul>
<p><b>Osos de anteojos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe trabajar de frente al puesto de trabajo y realizar cambios de posturas y pausas activas</li> <li>• Hacer uso de pinzas de plástico, cuando se den premios como la cocada ya que se untan las manos cuando dan este premio</li> <li>• Con respecto al cuidador de zona, es indispensable la instalación de una nueva polea que necesite menos giros para abrir y cerrar compuertas con mayor facilidad</li> <li>• Revisión constante del estado de los candados y que estén asegurados en todo momento, con el fin de evitar algún escape de estos animales.</li> <li>• Tener en recipientes individuales los premios que se le van a dar a cada animal, además tener la cantidad necesaria de cada premio para evitar todo tipo de desperdicios.</li> <li>• Alistamiento previo de todos los premios, de buena calidad.</li> </ul>
<p><b>Leones</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el cuidador de la zona, se propone reducir los esfuerzos de cargar con balde la comida, por lo tanto se debe utilizar un carrito que permita llevar los implementos y los demás premios de comida hacia los leones.</li> <li>• Para los entrenadores, se recomienda un cambio</li> </ul>

## Nutrias gigantes

de postura constantemente cada vez que se sienta necesario, debido a que trabajan sentados en el piso.

- Mirar que los candados estén asegurados en todo momento, por el riesgo que generan estos animales.
- Disposición final de las jeringas utilizadas, clasificándolas en canecas rojas para evitar propagación de enfermedades por este medio.
- Tener otra pinza, para permitir que las dos manos estén realizando la operación de alimentación y así reducir la cantidad de movimientos.
- Inyectar a la leona con la mano más hábil.
- Es importantes para la veterinaria, que esta arrodillada, hacer cambios de posturas constantemente cada vez que lo necesite
- También es indispensable realizar cambios en la altura de las palancas y ubicarlas sobre la cintura para que las personas no tengan que agacharse tanto y así evitar problemas lumbares.
- Si se cuenta con el presupuesto, se propone una restructuración del sitio para brindar mas espacio de trabajo y facilitar la entrada y salida de las personas y el entrenamiento de los procesos.
- Usar botas antideslizantes para prevenir caídas por el piso húmedo.
- Una reubicación de las mesa, es decir, tener dos mesas, una al lado izquierdo de los entrenadores de la hembra y otra al lado derecho del entrenador del macho, para así evitar estar estrechos con una sola mesa.

#### **4.4 Elaborar un manual donde se muestre paso a paso los procedimientos que deben seguir los cuidadores y funcionarios en el entrenamiento de animales**

La elaboración del manual de procedimientos, consistió en recopilar toda la información de mejora, es decir, los resultados de los diferentes análisis desarrollados. Además se realizó un paso a paso donde se muestra como deben proceder los encargados del procedimiento, para realizar el entrenamiento de una mejor manera.

Se anexa en el archivo de Word, el manual de procedimiento.

## 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En general, el desarrollo de este proyecto como propuesta de mejora para los programas de entrenamiento de animales en el zoológico de Cali, es una aplicación de diferentes herramientas tanto de Seguridad y Salud Ocupacional como de Procesos y Procedimientos, la cual permite extrapolar un poco los mismos criterios para el desarrollo de propuestas para otras especies adicionales, y que por efectos de delimitación no se lograron trabajar. El abrir puertas a este tipo de proyectos ayuda a que se fomente un proceso de mejoramiento continuo dentro de esta organización, además le brinda la oportunidad a que estudiantes apliquen ciertos conocimientos que se pensaban que eran netamente aplicables en empresas productivas pero que también resultan útiles para este tipo de empresas de servicios.

El entrenamiento de animales resulta una herramienta poderosa en todos los zoológicos del mundo, pero es de vital importancia tener conocimiento de los riesgos que sus actividades representan tanto para el ser humano como para el animal, razón por la cual resulta fundamental la participación de todos los involucrados para efectuar el análisis y generar propuestas que resulten útiles y aplicables en la rutina diaria del zoológico.

La documentación de los procesos de entrenamiento de las especies en el zoológico es importante debido a que el conocimiento recaía sobre unas pocas personas dentro de la organización, y mediante esta se facilita la manera de transmitir dicha información a las personas que requieran conocerla para desarrollar mejor su trabajo y aportar ideas para evaluar, retroalimentar y reestructurar lo planteado con anterioridad.

Como recomendación para el zoológico, ellos deben siempre tener la documentación previa de cada uno de los procesos, antes de iniciar el entrenamiento, es decir, contar con los diagramas y demás herramientas que faciliten el inicio de cada proceso con el fin de que cualquier funcionario tenga conocimiento de cómo proceder con los animales.

También es indispensable, para el mejoramiento continuo de la organización, seguir con el análisis de las demás especies dentro del zoológico, ya que por delimitación solo se logro trabajar con cuatro especies (Lemures, osos de anteojos, leones y nutrias gigantes), es decir, que se debería seguir documentando cada uno de los procesos, para así tener información de los métodos que se están manejando en cada entrenamiento y proceder a mejorar el programa en general. y lograr que el zoológico se posea como uno de los pocos zoológicos que están implementando el entrenamiento como medio para el bienestar de los animales en cautiverio.

De esta forma es necesario que el zoológico de Cali, se enfatice en la búsqueda de Ingenieros Industriales para mejorar todos los procesos de entrenamiento que se realizan y los que se van a realizar en un futuro, especialmente si quieren ser reconocidos por ser uno de los zoológicos en Colombia que cuentan con un Show de animales.



## BIBLIOGRAFÍA

ACOPAZOA[Asociación Colombiana de parques zoológicos y acuarios] <http://www.acopazoa.org/esp/index.php> [Consultado el 4 de abril de 2012]

ALPZA[Asociación Latinoamericana de parques zoológicos y acuarios] <http://www.alpza.com/index.php> [Consultado el 4 de abril de 2012]

Avantium [Gestión de riesgos] <http://www.avantium.es/index.php/gestion-de-riesgos-iso-31000> [Consultado el 4 de abril de 2012]

AZA [Association of zoos and aquariums] <http://www.aza.org/> [Consultado el 4 de abril de 2012]

COLAHAN, Hollie. Primate Training at Disney's Animal Kingdom. Lake Buena Vista, Florida 2003

Definición [Procedimiento] <http://www.definicion.org/procedimiento> [Consultado el 4 de abril de 2012]

GARCÍA, Roberto. Estudio del trabajo. 2da ed. México: Editorial McGRAW-HILL, 2005.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS ICONTEC. 2008. Trabajos escritos: Presentación y referencias bibliográficas. Bogotá: ICONTEC, 2008.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). GTC 45, Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos de seguridad y salud ocupacional. Bogotá: ICONTEC, 2011.

MACLEOD, Dan. "The Ergonomics Kit for General Industry" .Lewys Publishers,1999

Mis Respuestas [ Qué son los zoológicos?] <http://www.misrespuestas.com/que-son-los-zoologicos.html>[Consultado el 4 de abril de 2012]

MORALES,Karol Andrea y MARTÍNEZ, Marcela. (2011). *Propuesta de mejora de Procesos y Procedimientos en la zona de trabajo de felinos del zoológico de Cali.* Cali.

NIEBEL,Benjamin y FREIVALDS,Andris (2004). *Ingeniería Industrial, Métodos, Estandares y Diseño del Trabajo.* Alfaomega.

PÉREZ, José Antonio. Gestión por procesos. 3ra ed. Madrid: Editorial ESIC, 2009.

PULIDO, Humberto y DE LA VARA, Román. (2009). *Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma*. Mc Graw Hill.

RUBIO, Juan Carlos (2004). *Métodos de evaluación de riesgos laborales*. Madrid, España: Diaz de Santos.

SAVASTANO, Gina (2003). *The Development of an Operant Conditioning Training Program for New World Primates at the Bronx Zoo*. Bronx, New York: JOURNAL OF APPLIED ANIMAL WELFARE SCIENCE.

WAZA [World association of zoos and acuarios]  
<http://www.waza.org/en/site/home>[Consultado el 4 de abril de 2012]

Zoológico de Cali,[La Cara Oculta Del Zoo]  
<http://www.zoologicodecali.com.co/es/seccion/como-funciona-el-zoo> [Consultado el 27 de Febrero 2012]