

**ESTUDIO POBLACIONAL; DISTRIBUCIÓN, ABUNDANCIA Y CARACTERIZACIÓN ACUÁTICA  
DEL HÁBITAT DEL PERRO DE AGUA ( *Pteronura brasiliensis* ) EN EL ÁREA DE CAÑO  
LIMÓN Y SU ZONA DE INFLUENCIA**

INFORME FINAL



*Perro de agua en cautiverio, Brigada 18 Arauca*

**RESULTADOS DE INVESTIGACION**

DEPARTAMENTO DE ARAUCA, MUNICIPIO DE ARAUCA

JULIO 15 DE 2010

**ESTUDIO POBLACIONAL; DISTRIBUCIÓN, ABUNDANCIA Y CARACTERIZACIÓN ACUÁTICA  
DEL HÁBITAT DEL PERRO DE AGUA ( *Pteronura brasiliensis* ) EN EL ÁREA DE CAÑO  
LIMÓN Y SU ZONA DE INFLUENCIA**

INFORME FINAL  
ANÁLISIS DE RESULTADOS

**Presentado por:**

Elkin de Armas Mendoza, Biólogo.

Andrea Padilla Puerta, Ingeniera Ambiental

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
SEDE – ORINOQUIA



**CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE LA  
ORINOQUIA**  
SECCIÓN TERRITORIAL ARAUCA

ARAUCA, JULIO DE 2010

## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. OBJETIVOS

- 2.1. Objetivos Generales
- 2.2. Objetivos Específicos

### 3. METODOLOGÍA

- 3.1. Área de estudio
- 3.2. Estudio del hábitat y registro del perro de agua
- 3.3. Estimación Poblacional
  - 3.3.1. *Abundancia del perro de agua*
  - 3.3.2. *Riqueza y diversidad de peces*
- 3.4. Estudio Físico-químico de Agua
- 3.5. Encuestas
- 3.6. Desarrollo de Actividades
- 3.7. Cronograma de Actividades
- 3.8. Recursos Físicos y Humanos

### 4. RESULTADOS

- 4.1. Registro y Reconocimiento del Hábitat
  - 4.1.1. *Epoca seca o de aguas bajas*
  - 4.1.2. *Epoca de lluvias o aguas altas*
- 4.2. Abundancia y Distribución del Perro de Agua
  - 4.2.1. *Caracterización Poblacional*
  - 4.2.2. *Campamentos y madrigueras*
  - 4.2.3. *Vegetación Asociada*
- 4.3. Abundancia y Diversidad de Peces
- 4.4. Fauna y Flora Relacionada

- 4.5. Análisis Físico-químico de aguas
- 4.6. Estudio Antropogénico
  - 4.6.1. Caracterización social
  - 4.6.2. Resultados de la encuesta
- 4.7. Talleres Participativos

## 5. ANALISIS Y CONCLUSIONES

- 5.1. Población del Perro de Agua; Abundancia y Distribución en el Caño Agua de Limón
- 5.2. Caracterización Acuática del Hábitat del Perro de Agua en el Caño Agua de Limón
  - 5.2.1. Valoración ecológica y biota asociada
  - 5.2.2. Valoración físico-química del agua y aspectos ambientales
- 5.3. Recomendaciones para un Plan de Manejo y Conservación
  - 5.3.1. Zona protectora y sectores de interés
    - 5.3.1.1. Sector de interés social y ambiental
    - 5.3.1.2. Sector de conservación
    - 5.3.1.3. Sector de recuperación
    - 5.3.1.4. Sector de Reconocimiento
    - 5.3.1.5. Otras zonas y amenazas detectadas
  - 5.3.2. El perro de Agua en Cutiverio

## 6. RECOMENDACIONES FINALES

### AGRADECIMIENTOS

### BIBLIOGRAFIA CITADA

## LISTADO DE TABLAS

- Tabla 1: Superficie estimada del área de estudio
- Tabla 2: Puntos de muestreo de agua en el Caño Agua de Limón
- Tabla 3: Resumen de métodos y equipos utilizados en el análisis físico-químico
- Tabla 4: Actividades desarrolladas en el reconocimiento
- Tabla 5: Actividades desarrolladas en el registro
- Tabla 6: Últimos registros y presentación final
- Tabla 7: Cronograma de actividades desarrolladas época seca
- Tabla 8: Cronograma de actividades desarrolladas época de lluvias
- Tabla 9: Descripción de los recursos humanos y recursos físicos utilizados
- Tabla 10: Transectos realizados en el caño Agua de Limón en época seca.
- Tabla 11: Transectos realizados en el caño Agua de Limón en época de lluvias.
- Tabla 12: Coordenadas de lugares y tipo de registro
- Tabla 13: Ficha de reconocimiento madriguera numero 1 punto 3
- Tabla 14: Ficha de reconocimiento madriguera numero 2 punto 4
- Tabla 15: Ficha de reconocimiento madriguera numero 3 punto 5
- Tabla 16: Ficha de reconocimiento madriguera numero 4 punto 14
- Tabla 17: Ficha de reconocimiento madriguera numero 5 punto 15
- Tabla 18: Ficha de reconocimiento madriguera numero 6 punto 17
- Tabla 19: Flora observada en el área de estudio
- Tabla 20: Resultados valoración de parámetros físico-químicos y microbiológicos
- Tabla 21: Puntaje según la escala Likert para intensidad de respuesta
- Tabla 22: Puntos y distancias de los sectores de la zona protectora

## LISTADO DE IMÁGENES

- Imagen 1: Presentación del equipo de trabajo de campo
- Imagen 2: Actividades en campo y sitios de interés
- Imagen 3: Reconocimiento y registros
- Imagen 4: Equipo portátil de análisis físico-químico de aguas
- Imagen 5: Elementos y materiales llevados a campo para análisis químico
- Imagen 6: Áreas abiertas y sedimentadas del caño Agua de Limón hacia el oriente de la ruta
- Imagen 7: Campamento del perro de agua abandonado en época de aguas altas.

- Imagen 8: Madriguera 1 punto 3  
Imagen 9: Madriguera 2 punto 4  
Imagen 10: Madriguera 3 punto 5  
Imagen 11: Madriguera 4 punto 14  
Imagen 12: Madriguera 5 punto 15  
Imagen 13: Madriguera 6 punto 17  
Imagen 14: Madriguera protegida con vegetación de guama  
Imagen 15: Peces capturados de la familia Loricariidae del orden Siluriformes  
Imagen 16: Fauna asociada al hábitat del perro de agua  
Imagen 17: Observaciones sobre el entorno para análisis físico-químico  
Imagen 18: Tubería de captación de aguas para cultivo  
Imagen 19: Desarrollo de talleres para niños de colegios rurales  
Imagen 20: Hábitat del perro de agua en el caño Agua de Limón  
Imagen 21: Mezcla de aguas de laguna la tronquera y el caño el final  
Imagen 22: Vista de la ribera del caño Agua de Limón en el sector A  
Imagen 23; Vista del caño Agua de Limón en el sector B  
Imagen 24: Vista del caño Agua de Limón en el sector C  
Imagen 25: Vista del caño Agua de Limón en el sector D  
Imagen 26: Vista de los perros de agua en cautiverio Zoológico el Cimarrón

## LISTADO DE GRÁFICOS

- Gráfico 1: Perfil de altura de vegetación asociada a madrigueras  
Gráfico 2: Frecuencia relativa de especies vegetales censadas en las madrigueras  
Gráfico 3: Cantidad de peces capturados por orden taxonómico  
Gráfico 4: Cantidad de peces capturados por familia taxonómica  
Gráfico 5: Abundancia relativa y aporte proporcional en talla para cada especie piscícola  
Gráfico 6: Perfil de altura de vegetación asociada a madrigueras.  
Gráfico 7: Flora censada en el área de estudio  
Gráfico 8: Ocupación de las personas encuestadas  
Gráfico 9: Resultados de la pregunta sobre abundancia poblacional del perro de agua  
Gráfico 10: Resultados de la pregunta sobre el estado de la comunidad de peces  
Gráfico 11: Resultado de la pregunta sobre la principal actividad de sustento diario  
Gráfico 12: Resultado de la pregunta sobre el perro de agua y el éxito de la actividad pesquera

Gráfico 13: Resultado de la pregunta sobre el consumo de peces

Gráfico 14: Resultado de la pregunta sobre la contaminación del caño Agua Limón

Gráfico 15: Comportamiento de la temperatura del agua

Gráfico 16: Comportamiento del pH en la época de lluvias

Gráfico 17: Comportamiento del OD en la época de lluvias

Gráfico 18: Comportamiento de color y turbidez del agua

Gráfico 19: Comportamiento de la DQO en el Caño Agua de Limón

Gráfico 20: Comparación entre entre puntos de muestreo químico

### LISTADO DE MAPAS

Mapa 1: Ubicación del Área de estudio en el territorio Colombiano.

Mapa 2: Mapa de cuencas del área de estudio.

Mapa 3: Mapa Veredal del área de estudio.

Mapa 4: Cartografía del área de estudio (época de aguas bajas).

Mapa 5: Puntos de coordenadas para madrigueras

Mapa 6: Zonas con amenazas de inundación alrededor del caño.

Mapa 7: Sectores propuestos para la zona protectora

## 1. INTRODUCCIÓN

La especie de nutria gigante *Pteronura brasiliensis* es conocida en Arauca como perro de agua y en otros lugares como lobo de río o nutria gigante. Esta especie es una de las más grandes de las 13 especies de nutria gigante que existen en todo el mundo. Su hábitat se encuentra restringido sólo a Sudamérica y en relación a su distribución se extiende desde los llanos de Colombia y Venezuela hasta el noreste de Argentina, abarcando la cuenca del río Amazonas (Recharte y Bodmer, 1992). En Colombia se pueden encontrar individuos de *Pteronura brasiliensis* en ríos y quebradas de las cuencas amazónica y orinocense, se puede observar con mayor frecuencia en temporada seca.

El perro de agua es una especie de gran importancia para los ecosistemas acuáticos donde habita, siendo bioindicadora de integridad acuática (Velasco, 2004). Es una especie “bandera” por ser grande, carismática, gregaria y de constante actividad diurna (Isola & Benavides, 2001). Aunque la caza comercial por pieles ya no es permitida, el perro de agua enfrenta otras amenazas debido a sus hábitos alimenticios puesto que podrían ser consideradas una competencia para la pesca, por el continuo incremento de la población humana en las riberas, por los cambiantes fenómenos climáticos actuales, la contaminación de los ríos, la disminución de la oferta de peces en los cuerpos de agua y el desconocimiento que se tiene de la especie (Velasco 2004, Isola 2001). Por todo lo anterior, la especie es catalogada por UICN como una especie en peligro (EN A1acd), por las listas rojas de especies nacionales como críticamente amenazada y por el acuerdo internacional para el comercio de especies amenazadas (CITES) en la categoría de protección más severa (apéndice I) (Forster Turley et al, 1990; Schenck, 1999, Isola 2000).

La Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquia, por medio del Instituto de Estudios de la Orinoquia y la Corporación Autónoma de la Orinoquia, Seccional Arauca, aúnan esfuerzos administrativos y financieros para el desarrollo del proyecto de estudio poblacional, distribución, abundancia y caracterización acuática de hábitat del perro de agua (*Pteronura brasiliensis*) en el área de Caño Limón y su zona de influencia en el Municipio de Arauca, Departamento de Arauca. Esto con el objetivo de dejar una antecedente para la realización de programas de conservación, fomento al conocimiento de la especie en la región y diagnosticar ecológicamente el ecosistema acuático donde el perro de agua habita.

En este informe final se presenta los resultados de investigación de los recorridos para el reconocimiento, registro y análisis de la información en el estudio poblacional, distribución y caracterización del hábitat del perro de agua, se muestra la metodología propuesta y el desarrollo de las actividades ejecutadas.



## 2. OBJETIVOS GENERALES

### 2.1. Objetivos Generales

1. Determinar la distribución y abundancia del perro de agua (*Pteronura brasiliensis*) en el área de Caño Limón y su zona de influencia.
2. Caracterizar el hábitat acuático determinando la riqueza y diversidad de peces que cohabitan con *Pteronura brasiliensis* y realizando un análisis físico-químico de los cuerpos de agua.
3. Evaluar las posibles amenazas para la conservación de la especie y dar recomendaciones para su manejo y conservación.

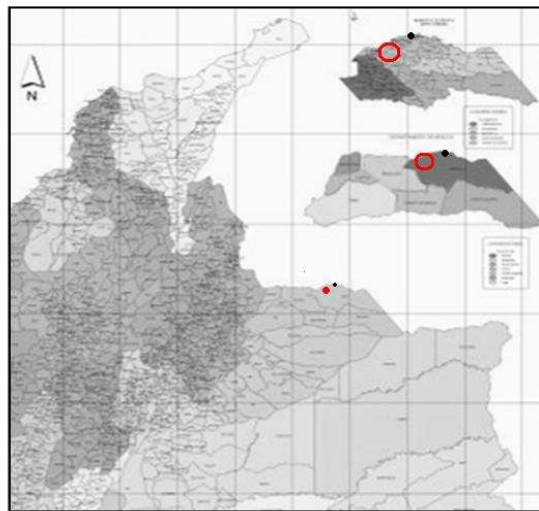
### 2.2. Objetivos Específicos

1. Adelantar acciones que sean necesarias para realizar el estudio poblacional; distribución, abundancia y caracterización acuática de hábitat del perro de agua (*pteronura brasiliensis*) en el área de Caño Limón y su zona de influencia, municipio de Arauca. Caño Agua de Limón, Departamento de Arauca.
2. Realizar el sondeo mediante encuestas de sitios con mayor población de la especie *Pteronura brasiliensis*.
3. Realizar el reconocimiento de hábitats georeferenciado.
4. Hacer recorrido terrestre y acuático de verificación de existencia de ecosistemas.
5. Hacer recorrido para registro visual y rastreo de la especie perro de agua *Pteronura brasiliensis*.
6. Análisis físico-químicos de las aguas en sitios de muestreo (Equipo y reactivos).
7. Identificación y clasificación hasta género de peces asociados a hábitat de *Pteronura brasiliensis*.
8. Identificación de la influencia antrópica sobre la especie *Pteronura brasiliensis* y sus hábitats
9. Realización de talleres participativos en el área de influencia de caño limón.

### 3. METODOLOGÍA

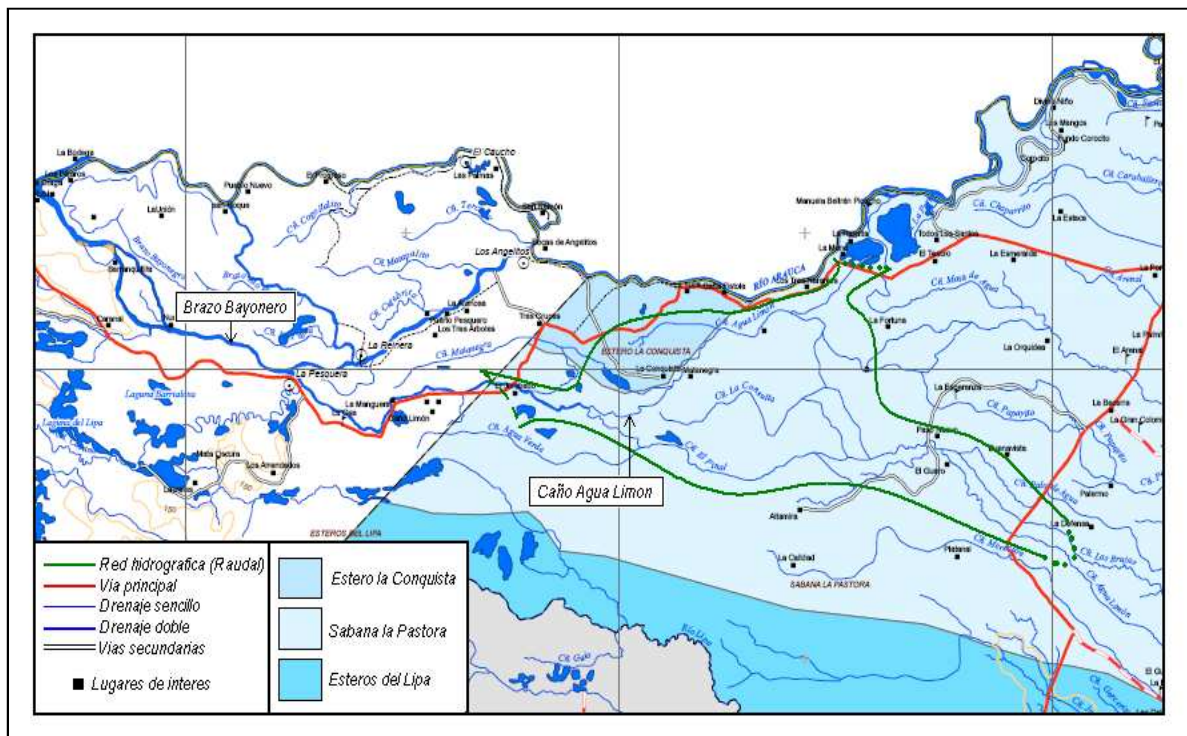
#### 3.1. Área de estudio

El Caño Agua Limón y su zona de influencia están ubicados en extremo noroccidental del municipio de Arauca, en el departamento de Arauca, en el corregimiento denominado Todos Los Santos. El caño *Agua Limón* tiene su origen en el brazo derecho del río Arauca llamado *Bayonero* que solía tener un limo verdoso, el cual dio origen a su nombre. Sus características son más de río que de caños por el volumen de sus aguas y la selva de galería que lo rodean. Se ramifica formando bajos y anegadizos en abundancia; allí se localiza el yacimiento petrolero de Caño Limón cuyos pozos productores se reparten entre el municipio de Arauca y Arauquita (Gobernación de Arauca, Caracterización y Diagnostico Ambienta, 1999).



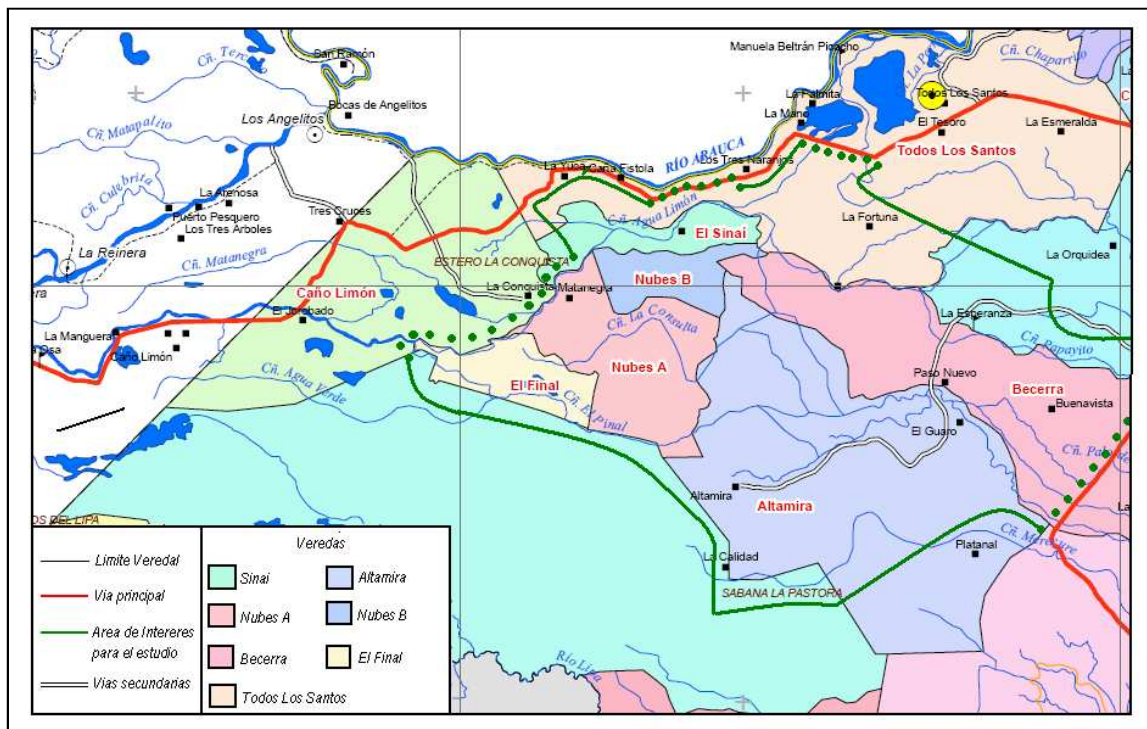
**Mapa 1: Ubicación del área de estudio en el territorio Colombiano.** La marcación roja ubica el área de estudio y el punto negro la cabecera municipal de la ciudad de Arauca. Fuente: Link: Nuestro Municipio, <http://www.arauca-arauca.gov.co/>.

Son afluentes del Agua Limón los caños: La Consulta, El Final, El Totumo, Matanegra y efluentes los caños: Los Carraos (Papayito), Palo de Agua y Las Brujas. Existen cuerpos de agua cercanos o zonas húmedas como las lagunas, La perra, El Cachicamo, El Totumo, la laguna del caño Matanegra y el Estero la Conquista que se conectan con el caño Agua Limón, sobre todo en época de lluvias (ver mapa 2).



**Mapa 2: Mapa de cuencas del área de estudio:** El caudal de la cuenca del caño Agua Limón se origina en el Brazo Bayonero (a la izquierda) y sigue hasta más haya del puente de la vía a Tame (a la derecha). El área demarcada con la línea verde conforma la red hidrográfica del humedal de Agua Limón, área de interés del estudio. Fuente: Cartografía PDF/Link: Nuestro Municipio, <http://www.arauca-arauca.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=m1m1--&x=2820697>

El área estudiada no se encuentra dentro del complejo petrolero de Caño Limón, sino que se ubica en las sabanas de La Pastora donde el caño concurre en la formación de un primer raudal (El raudal agua Limón) comprendiendo las veredas El Sinai, Nubes A, Nubes B, Todos los Santos, El Final, La Becerra y Altamira. El área que implican estas veredas es tomada como área de estudio para la investigación teniendo como medida principal la cuenca del caño Agua de Limón. El Caño Agua de Limón se pierde en los raudales y reaparece con el nombre del Cinaruco hasta desembocar en el río Casanare (ver mapa 3).



**Mapa 3: Mapa Veredal del área de estudio.** Las veredas que implica el área de interés para el estudio se ubican dentro de demarcación de la línea verde. Este incluyen parte de algunas veredas mencionadas y los puntos verdes definen los límites de exploración de sitios nuevos para el estudio. Fuente: Cartografía PDF/Link: Nuestro Municipio, <http://www.arauca-arauca.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=m1m1--&x=2820697>

Si tenemos en cuenta que la vereda Todos Los Santo no tiene una área de influencia significativa en el terreno, pues no abarca su totalidad dentro del área de interés y suponiendo que sería compensada por la zona que se encuentra por fueran en las vereda Altamira y La Becerra, se puede estimar un aproximado de 161.492.1 Km<sup>2</sup> o 16.149.21 Hectáreas que constituiría el humedal Agua de Limón (PBOT alcaldía de Arauca 2008) (ver tabla 1).

Vereda	Área en Hectáreas	Área en Metros Cuadrados
Altamira	7.073.94	70.739.400
El Final	788.96	7.889.600
Sinaí	794.48	7.944.800
Nubes A	1965.29	19.652.900
Nubes B	664.95	6.649.500
Becerra	4.861.59	48.615.900
<b>Total Área de estudio</b>	<b>16.149.21</b>	<b>161.492.100</b>

**Tabla 1: Superficie estimada del área de estudio.** Se presenta la superficie por veredas y la sumatoria. (Fuente: Microsoft Excel 2007).

En el aspecto climático, el área de estudio se encuentra en la zona ecuatorial y presenta dos estaciones climatológicas muy bien marcadas y antagónicas: período seco o aguas bajas (abril a diciembre) y período de lluvias o aguas altas (mayo a noviembre), con precipitaciones promedio anuales de 1.477 mm y un promedio de temperatura diario de 25.5°C. Las temperaturas máximas oscilan entre 32 y 37°C, se registran en marzo y abril; las temperaturas más bajas ocurren al final de la temporada de lluvias entre noviembre y diciembre. El recurso hídrico es abundante durante la época de lluvias o aguas altas y escasea dramáticamente en tiempo de verano (Alcaldía de Arauca, Plan de Desarrollo Municipal, 2008).

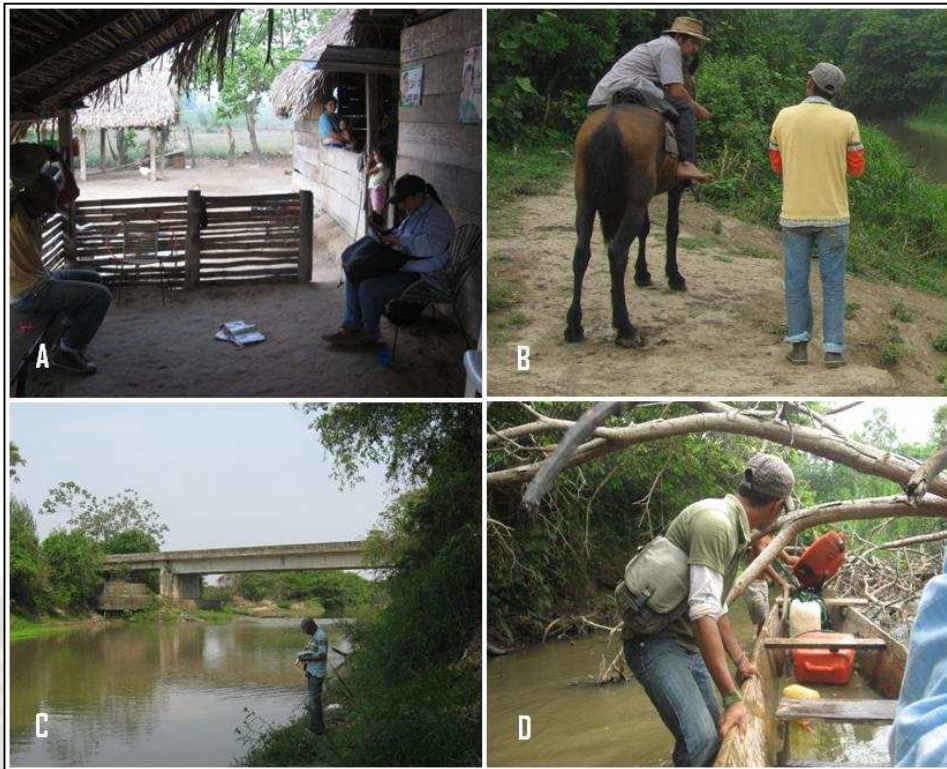
### 3.2. Estudio del Hábitat y Registro del perro de agua

Se realizaron recorridos en el caño Agua de Limón tanto en época seca como en época de lluvias en los meses de marzo y julio respectivamente. Se llevaron a cabo recorridos con diferentes transectos a lo largo del caño Agua de Limón, iniciando en su origen en confluencia con la cuenca del caño El Final y terminando en los límites de las veredas La Becerra, La Bendición y El Rosario en el municipio de Arauca, un poco más allá del puente ubicado en la vía Tame. El transporte fluvial fue con canoas a motor y palanqueo en embarcación pequeña. Recorridos a pie y a caballo para la ubicación de sitios de muestreo y georreferenciación por medio de dispositivo GPS (Garmin etrex) de los lugares de importancia para el estudio.



**Imagen 1: Presentación del equipo de trabajo de campo.** Iniciación de la ruta cerca al Complejo Caño Limón. Biólogo (Derecha), Rastreador y Coordinador de transporte (centro abajo), Encuestador (centro arriba), Ingeniera Ambiental (Centro Izquierda) y Guía de Campo (Izquierda).

Los recorridos por tierra y agua es la metodología tradicional que ha sido utilizada en Colombia por varios autores para estudiar la distribución y abundancia del perro de agua y otras especies de nutria gigante. Gómez Serrano (2004) con *Ecología Alimentaria de la Nutria gigante Gigante (Pteronura brasiliensis) en el Bajo Río Bitá*, Botello (2004) con *Evaluación del Estado de la Nutria gigante de Río Lontra longicaudis en el Río Cauca y Carrasquilla & Trujillo con Uso de Hábitat Comportamiento y Dieta de la Nutria gigante Gigante (Pteronura Brasiliensis) en el Río Orinoco*. Estos estudios se tomaron como antecedentes para el desarrollo de la investigación.



**Imagen 2: Actividades en campo y sitios de interés.**(A): Estadía temporal finca El Cairo cerca al caño. (B): Planeación de transporte equipo y acuático con guía de campo. (C): Registro de sitio de interés puente de la vía a Tame sobre el Caño AguaLimón. (D) Obstáculos en el recorrido acuático con canoa a motor.

La metodología para el reconocimiento y registro implica la identificación y georreferenciación de áreas de uso donde se presta atención a los márgenes del caño para encontrar rastros y evidencias de presencia de las nutria gigantes. Las áreas de uso incluyen también las zonas con alta actividad humana y la ausencia de vegetación de borde. Toma de apuntes sobre características de las zonas visitadas como vegetación, fauna, caudal, afluentes, profundidad, asentamientos humanos, infraestructuras, etc.



**Imagen 3: Reconocimiento y registros.** (A): Recorrido por el caño en la vereda Sinaí. (B): Toma de coordenadas afluente caño el totumo que traen aguas del complejo petrolero. (C): Visita a tramo seco del Caño Agua Limón en límites al complejo petrolero. (D) Primeros registros de madrigueras y letrinas.

### 3.3. Estimación Poblacional

#### 3.3.1. Abundancia del perro de agua

Para estimar la abundancia relativa de nutria gigantes se realizaron recorridos a lo largo del caño Agua Limón en canoa a motor a una velocidad de 5 kilómetros/hora aproximadamente. Se contabilizaron número de individuos o de madrigueras encontradas y se tomaron medidas de vegetación, número de cuevas, tamaño de cuevas, presencia de letrina y otras observaciones del sitio.

Con el número individuos, madrigueras y letrinas encontradas se calculan tres índices de abundancia dividiendo por el total de kilómetros recorrido.

Se puede expresar de la siguiente manera:



$$Ab = Nt / Dt$$

Donde; Ab= Abundancia Relativa, N= número total de individuos, madrigueras o letrinas encontradas y Dt= Distancia total Recorrida.

### 3.3.2. Riqueza y Diversidad de peces

Para el estudio de peces se realizaron dos jornadas de pesca en diferentes puntos del caño. Las artes de pesca que se utilizaron fueron atarraya de fibra de nylon de 5 varas con 3.5cm de distancia entre nudos y malla del mismo material, con la misma distancia entre nudos y de 20 metros de largo. Se realizó identificación taxonómica hasta género o especie y registro fotográfico.

Para el cálculo de los índices, el análisis de diversidad se llevó a cabo con el índice de Shannon así;

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Donde pi es la proporción de individuos de una especie respecto al total de los individuos.

### 3.4. Estudio físico-químico de agua

La evaluación de la calidad del agua del Caño Aguas de Limón se realizó en un trayecto de aproximadamente 20 kilómetros de recorrido, en dos (2) fases, cada una con una duración de dos (2) días de muestreo en la totalidad del tramo evaluado durante el proyecto (20 km) y análisis de parámetros en campo, utilizando el método de muestras en el sitio tomadas a intervalos de tiempos fijos, referenciado en el grupo de normas NTC-ISO 5667 (1, 2 y 6) (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC, 1995). La primera fase se llevó a cabo en la época seca o de aguas bajas, en el mes de abril, donde se evaluaron cuatro (4) parámetros básicos en campo (temperatura, conductividad, pH y oxígeno disuelto), utilizando para ello equipos multiparámetro (ver imagen 4).



**Imagen 4: Equipo portátil de análisis físico-químico de aguas:** A. Multiparámetro marca HANNA, modelo HI 9819. B. Multiparámetro marca EIJKELKAMP, modelo 1828.

La evaluación de características del agua, en esta fase del proyecto, se realizó en 8 puntos (5 el primer día y 3 el segundo día), de los cuales dos (los puntos 3 y 6) coinciden con los puntos de muestreo en la segunda fase del estudio (puntos 2 y 9). Este muestreo se realizó espaciado debido a la dificultad de navegabilidad a través del Caño en la época seca debido a la presencia de árboles caídos sobre el lecho.

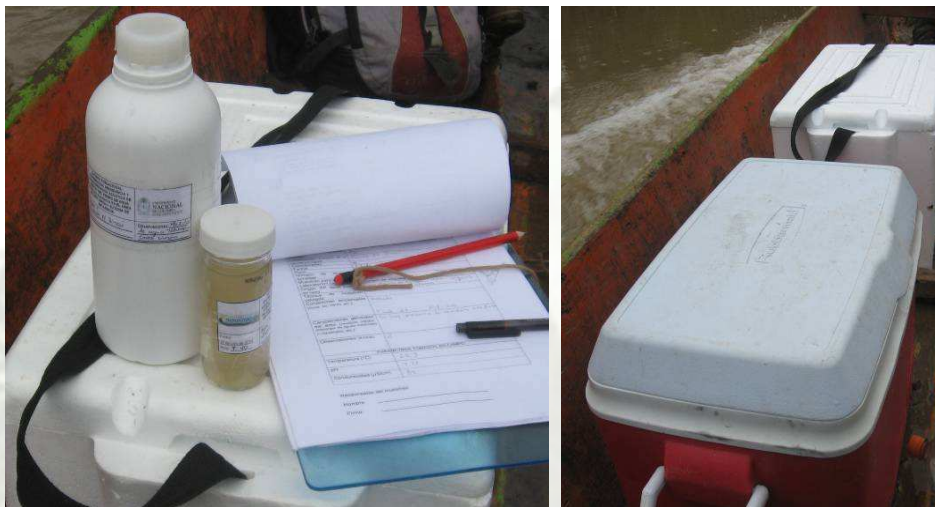
En la segunda fase del desarrollo del proyecto, ejecutada en el época de lluvias, en el mes de julio, la evaluación se realizó en 15 puntos (ver tabla 2) a través de la toma de datos generales del área y valoración de parámetros en campo (pH, temperatura y conductividad), así como la toma de muestras de agua del Caño, conservación en nevera de Icopor y polietileno de alta densidad a 4°C, transporte antes de las 2 horas siguientes y su posterior análisis y valoración de parámetros físico-químicos y microbiológicos, antes de las 12 horas siguientes, en el Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliarens de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Orinoquia (pH, turbiedad, SST, SS, color, cloruros, alcalinidad, DQO, OD y coliformes fecales y totales), durante dos (2) días. (Ver Imagen 5).

FASE	DÍA	PUNTO	DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN
I	14 de abril de 2010	1	Vereda La Esperanza	N: 1258660 E: 1011197
		2	Vereda La Becerra	N: 1257358 E: 1011863
		3	Vereda la Becerra - afluente Caño El Final	N: 1256418 E: 1012590
		4	Vereda La Becerra	N: 1256758

			E: 1013835
		5 Vereda La Becerra	N: 1253803 E: 1016899
	15 de abril de 2010	6 Vereda El Sinaí	N: 1261769 E: 1005114
		7 Vereda El Sinaí	N: 1262255 E: 1008429
		8 Transición Vereda El Sinaí- La Becerra	N: 1259876 E: 1009506
	26 y 27 de julio de 2010	1 Caño El Totumo - Vereda El Sinaí	N:1262295 E:1004604
		2 Puente El Sinaí - Caño Aguas de Limón	N:1261765 E:1005115
		3 Vereda El Sinaí - Caño Aguas de Limón	N:1262572 E:1007266
		4 Vereda El Sinaí - Final de la Vereda - Caño Aguas de Limón	N:1262006 E:1009515
		5 Inicio Vereda La Becerra - Caño Aguas de Limón	N:1260511 E:1009495
		6 Vereda La Becerra - Mezcla de aguas Estero interno del Complejo Caño Limón y aguas del Caño Aguas de Limón	N:1259786 E:1009850
		7 Vereda La Becerra - Ingreso de agua Caño La Consulta	N:1259494 E:1010266
		8 Vereda La Becerra - Ingreso de agua Laguna la Tronquera (laguna externa a Caño Limón)	N:1256516 E:1012028
		9 Vereda La Becerra - Caño Aguas de Limón - Ingreso de aguas Caño El Final	N:1256710 E:1014123
		10 Vereda La Becerra- Caño Aguas de Limón	N:1255308 E:1016454
		11 Vereda La Becerra - Puente Vía Tame Caño Aguas de Limón	N:1252880 E:1018209
		12 Vereda Las Brujas - Caño Aguas de Limón	N:1252603 E:1019501
		13 Vereda Las Brujas - Caño Aguas de Limón	N:1251718 E:1021255

	14	Vereda Las Brujas - Caño Aguas de Limón	N:1251396 E:1023103
	15	Vereda Las Brujas - Paso del Perro de Agua	N:1250761 E:1025012

Tabla 2. Puntos de muestreo de agua en el Caño Aguas de Limón. (Fuente: Microsoft Excel 2007).



**Imagen 5: Elementos y materiales llevados a campo para análisis químico:** Izquierda: Muestras para análisis físico-químico y microbiológico del agua del Caño Aguas de Limón. Derecha: Neveras utilizadas para transporte de muestras de agua hacia el Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliare.

Los recipientes utilizados para la toma de muestras para el análisis de parámetros físico-químicos corresponden a material en polietileno de alta densidad, con tapa de rosca, de color blanco, con capacidad para almacenar 1000 ml y para la toma de muestras para la valoración de parámetros microbiológicos se utilizaron recipientes de vidrio de 100 ml, con tapa de rosca, esterilizados (ver tabla 3)

PARÁMETRO	UNIDAD	MÉTODO Y/O EQUIPO	LUGAR DE EVALUACIÓN
Temperatura ambiente	°C	Termómetro	Caño Aguas de Limón
Temperatura muestra	°C	Equipo Multiparámetro	Caño Aguas de Limón
pH	-	Equipo Multiparámetro Potenciométrico	Caño Aguas de Limón Laboratorio de Suelos,
Turbiedad	UNT	Nefelométrico	Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliars
SST	mg/L	De Secado	Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliars
SS	ml/L	Cono Imhoff	Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliars
Color	UPC	Espectrofotométrico	Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliars
Conductividad	( $\mu$ S/cm)	Equipo Multiparámetro	Caño Aguas de Limón
Cloruros	(mg/L Cl)	Argentimétrico - Kit	Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliars
Alcalinidad	(mg/L CaCO <sub>3</sub> )	Volumétrico	Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliars
DQO	(mg/L)	Colorimétrico - Kit	Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliars
OD	(mg/L)	Equipo Multiparámetro (primera fase) Potenciométrico (segunda fase)	Caño Aguas de Limón Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliars
Coliformes Totales	(UFC/100 ml)	Número más probable en sustrato definido	Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliars
Coliformes fecales	(UFC/100 ml)	Número más probable en sustrato definido	Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliars

**Tabla 3. Resumen de métodos y equipos utilizados en el análisis físico-químico:** parámetros físico-químicos y microbiológicos en el agua del Caño Aguas de Limón (Fuente: Microsoft Excel 2007).

### 3.5. Encuestas

Se diseñaron encuestas adaptadas a los parámetros enmarcados dentro de la escala Likert. La escala Likert, como instrumento de medición, busca determinar la disposición de diferentes actitudes de mayor o menor intensidad a favor o en contra de una situación mediante un puntaje por opción de respuesta del encuestado. En este caso, lo que se pretende es mostrar el grado de significancia e intensidad para una

respuesta positiva o negativa del entrevistado. Este tipo de escala es de sumatoria, diferente a otros que son diferenciales donde la persona debe elegir una respuesta positiva o negativa ante una pregunta.

En el método para encuesta Likert, el encuestador le da una puntuación a la respuesta del entrevistado, normalmente es de uno (1) a cinco (5) en función de su posición frente la afirmación sugerida por el ítem. La actitud final que se asigna al encuestado será la medida de la puntuación que este da a cada uno de los ítems del cuestionario (Guil Bozal, 2006). Las puntuaciones según la tendencia para cada ítem se pueden presentar así;

- Totalmente de acuerdo ( +2 )
- De acuerdo ( +1 )
- Indiferente ( 0 )
- En desacuerdo ( -1 )
- Totalmente en desacuerdo ( -2 )

Vale la pena aclarar que la escala Likert es utilizada en algunas preguntas de este estudio principalmente como una herramienta adaptativa de organización de la información y pretende presentar opciones que no conduzcan a una respuesta deliberada del encuestado y las puntuaciones no tienen implicaciones en las conclusiones finales. A continuación se presenta las preguntas planteadas en la encuesta y un ejemplo de los ítems de respuesta propuestos con su puntuación para una pregunta:

- Datos personales

1. Con que nombre conoce usted a la nutria gigante (*pternura bresiliensis*)
2. ¿Sabe usted diferenciar el perro de agua de otras especies?
3. ¿Ha visto en el área al perro de agua en vida silvestre?. Dónde.
4. ¿Ha visto en el área al perro de agua en cautiverio?. Dónde.
5. ¿Cuál es para usted el estado poblacional del perro de agua en el área?
6. ¿Cuál es para usted el estado de la comunidad de peces en el Caño Agua de Limón?
7. ¿Usted realiza labor de pesca regularmente?
8. ¿Si usted o los suyos realizan actividades de pesca, qué clase de peces habitualmente consumen?
9. ¿El consumo de peces por el perro de agua disminuye el éxito de la actividad pesquera en el caño Agua de Limón?
10. ¿El caño Agua de Limón está contaminado actualmente?
11. ¿De qué actividad principalmente se deriva el sustento diario de su familia?
12. ¿Cómo es el comportamiento del perro de agua ante la presencia humana?

13. ¿Conoce usted alguna clase de cacería y/o comercio del perro de agua?
14. ¿Participa usted de esta cacería y/o comercio?
15. ¿Conoce usted de alguna iniciativa de conservación del perro de agua?

Ejemplo pregunta 10 con 6 opciones de respuesta y puntaje entre paréntesis

¿El caño Agua Limón está contaminado actualmente?

- a. Sí, está contaminado (- 2 )
- b. Sí, Hay contaminación leve (-1 )
- c. Es indiferente ante la situación (0)
- d. No, no hay razón para que esté contaminado (+1)
- e. No, no está contaminado (+2)

### 3.6. Desarrollo de Actividades

Las actividades propuestas para dar cumplimiento a los objetivos del proyecto se dividen en tres grupos que representan las etapas o fases de la investigación. En este informe final se muestra las actividades ejecutadas en la primera etapa o etapa de reconocimiento (ver tabla 4) y las actividades que fueron desarrolladas en la segunda y tercera etapa (etapa final) (ver tabla 5 y 6).

ACTIVIDADES DE RECONOCIMIENTO		% de cumplimiento
<b>A1.</b> Sondeo y Reconocimiento de hábitats georreferenciado GPS	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Visita de logística de preparación, vías de acceso</li> <li>➤ Estudio cartográfico de vertientes hidrográficas</li> <li>➤ Reunión de coordinación equipo de trabajo (visita directora académica)</li> <li>➤ Visita de reconocimiento por el equipo de trabajo (análisis de agua, encuestadores, coordinadores y investigadores)</li> <li>➤ Realización de encuestas y entrevistas a pobladores</li> <li>➤ Toma de coordenadas y marcación en cartografía</li> </ul>	100%
<b>A2.</b> Recorrido terrestre y acuático para verificación de existencia de ecosistemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Identificación y caracterización del hábitats de la nutria gigante</li> <li>➤ Recorridos para caracterización y verificación de ecosistemas</li> </ul>	100%

**Tabla 4: Actividades desarrolladas en el reconocimiento.** Las acciones fueron ejecutadas según el orden presentado en los recuadros (Fuente: Microsoft Excel 2007).

ACTIVIDADES DE REGISTRO		% de cumplimiento
RECORRIDOS PARA REGISTRO EN CAMPO DEL PERRO DE AGUA	<b>A3.</b> Recorrido para registro visual y rastreo de la especie perro de agua ( <i>Pteronura brasiliensis</i> ). <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rastreo de las poblaciones, recorridos terrestres y acuático</li> <li>➤ Seguimientos y registro</li> <li>➤ Distribución cartográfica de la población.</li> </ul>	100%
	<b>A4.</b> Análisis fisicoquímico de agua en sitios de muestreo <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calibración y transporte de equipo portátil</li> <li>➤ Toma de muestras</li> <li>➤ Análisis de laboratorio</li> </ul>	100%
	<b>A5.</b> Identificación de la influencia antrópica sobre la especie <i>Pteronura brasiliensis</i> y determinación de posibles amenazas <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Identificación de depredadores naturales</li> <li>➤ Identificación de agentes contaminantes</li> <li>➤ Identificación de actividades de intervención humana en el hábitat</li> </ul>	100%
Presentación Informe de Avance	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Organización de la información</li> <li>➤ Informe de avance</li> </ul>	

**Tabla 5: Actividades desarrolladas en el registro.** En general las acciones fueron ejecutadas según el orden presentado en los recuadros (Fuente: Microsoft Excel 2007).



ULTIMOS REGISTROS Y PRESENTACION FINAL			
ULTIMOS REGISTROS, RESULTADOS, ANALISIS Y CONCLUSIONES	<b>A6.</b> Identificación y clasificación hasta genero de peces asociados al hábitats de <i>Pteronura brasiliensis</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Faenas de pesca</li> <li>➤ Identificación de peces</li> <li>➤ Toma de muestras y registro</li> </ul>	100%
	<b>A7.</b> Realización de talleres participativos en el área de caño Limón y su zona de influencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Campañas pedagógicas en colegios rurales</li> </ul>	100%
	<b>A8:</b> Últimos registros de nutria gigantes y cálculos de indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rastreo y seguimiento de las poblaciones</li> <li>➤ Calculo de abundancia y diversidad</li> </ul>	100%
PRESENTACION DE RESULTADOS DE INVESTIGACION Y SOCIALIZACION Y PUBLICACION	<b>A9.</b> Presentación resultados del estudio, Informes y publicación en revista nacional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Conferencia de divulgación</li> <li>➤ Publicación en revistas y periódicos</li> <li>➤ Análisis Organización de la información para publicación en artículo científico.</li> </ul>	0%

**Tabla 6: Últimos registros y presentación final:** Se presentan las acciones de la segunda y tercera etapa (Fuente: Microsoft Excel 2007).

### 3.7. Cronograma de Actividades

ACTIVIDADES	MES						
	MARZO			ABRIL			
	8 – 10	24 y 25	Viernes 26	Sábado 27	13,14 y 15	16,17y 18	19
ACTIVIDADES	Visita logística de preparación, vías de acceso		Reunión de coordinación equipo de trabajo	Visita de reconocimiento por el equipo de trabajo	Registro de avistamiento y toma de muestras de agua		Informe de avance
					toma de coordenadas y marcación en cartografía		
					Identificación y caracterización del hábitats de la nutria gigante y jornadas de pesca		Organización de la información
	Estudio cartográfico de vertientes hidrográficas			Realización de encuestas y entrevistas a los pobladores			

**Tabla 7: Cronograma de actividades desarrolladas época seca:** Comprende dos meses de estudio de actividades (Fuente: Microsoft Excel 2007).

ACTIVIDADES	MES							
	JUNIO			JULIO				
	1-15	16-20	21-31	1 y 11	12,13,14	15-20	21,22,23	24-31
Tramites y gestión parte administrativa	Planeación y Coordinación equipo de trabajo	Logística, compra de insumos y preparación de equipos		Jornadas de pesca final		últimos recorridos para avistamiento en nuevas áreas	Muestreo y análisis final de aguas	Talleres participativos
				Censo de vegetación				Informe final y socialización de resultados

Tabla 8: Cronograma de actividades desarrolladas época de lluvias: Comprende dos meses de actividades (Fuente: Microsoft Excel 2007).

### 3.7. Recursos físicos y humanos.

<b>Pago Mano de obra No calificada</b>
Encuestador
Auxiliares de campo
Rastreador o Vaquiano
<b>Mano de obra calificada</b>
Biólogo
Ingeniera Ambiental
<b>Herramientas, Materiales e insumos</b>
Cinta metrica
Atarraya 3 puntas, 5 metros amplitud
Regla de madera
Baterias AA
Decametro
Machete
Maya 3 puntas, 20x4 metros
<b>Equipos</b>
Binoculares celestron Lx 15x70mm
Equipo computador portatil
Cámara Semiprofesional
Equipos portátiles de análisis de aguas

GPS portátil Etrex Vista Hcx
<b>Directora Académica</b>
Directora académica ICN (estadía y manutención, 2 días por visita)
Pasajes Directora académica, ida y regreso.
<b>Gastos de Impresos y publicaciones</b>
Documentos de informe y encuesta (impresiones y fotocopiado)
Paquetes resma de papel carta (x500 hojas)
<b>Gastos de comunicación y transporte</b>
Transporte Fluvial
Transporte terrestre

**Tabla 9: Descripción de los recursos humanos y recursos físicos utilizados.** Descripción general para todo el estudio (Fuente: Microsoft Excel 2007).

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Registro y Reconocimiento del Hábitat

#### 4.1.1. Época seca o de aguas bajas

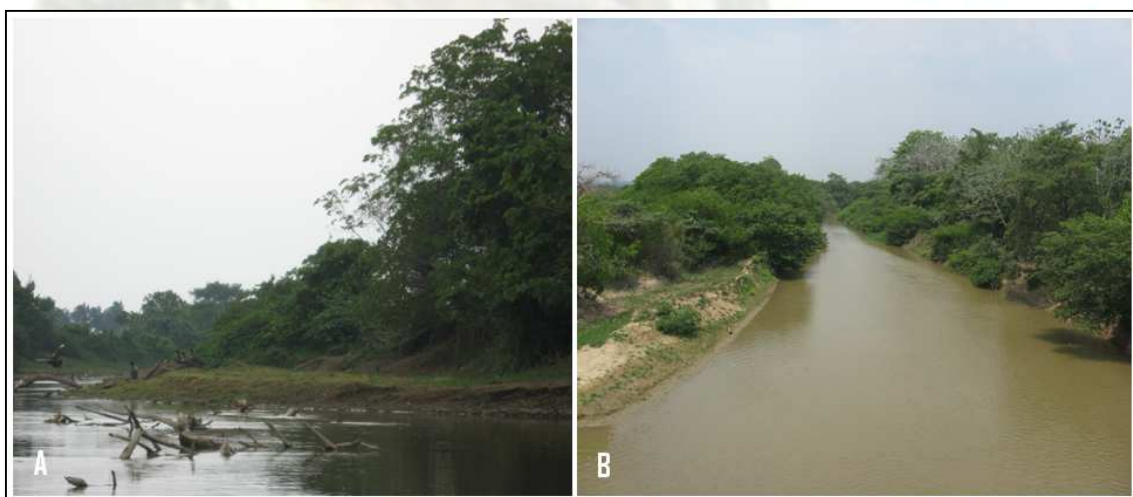
En esta temporada, en el mes de marzo, se recorrió un total de 37 Kilómetros a una velocidad de 5km/h a lo largo del caño Agua Limón distribuidos en 5 transectos (ver tabla 10). Se referenciaron 20 puntos de coordenadas mediante GPS (Garmin etrex) en el área de estudio, logrando identificar 6 madrigueras, 4 letrinas y 6 individuos (dos perros de agua adultos y 4 subadultos). Así como la georeferenciación de los lugares de importancia para el estudio en el área de influencia (ver tabla 12 y mapa 4). La ruta elegida para los recorridos comienza en el origen del caño Agua de Limón donde también inicia la cuenca del caño El Final y termina en un punto más allá del puente de la vía a Tame.

Transectos	Recorrido	Distancia de la ruta
A	Del Punto 2 al Punto 6	3 kilómetros
B	Del Punto 2 al Punto 20	10 Kilómetros
C	Del Punto 10 al Punto 6	10 Kilómetros
D	Del Punto 10 al Punto 8	9 Kilómetros
E	Del Punto 20 al punto 19	5 Kilómetros
<b>Total Kilómetros Recorridos</b>		<b>37 Kilómetros</b>

**Tabla 10: Transectos realizados en el caño Agua Limón en época seca.** Cada transecto está ubicado dentro de la ruta que parte desde el origen en el caño El Final hasta más allá del puente de la vía a Tame (Fuente: Microsoft Excel 2007)

Las características del hábitat del perro de agua para esta época en el caño Agua Limón corresponden a un bosque de galería con algún grado de cierre de la vegetación sobre el caño. Esto impidió el desplazamiento del equipo de investigadores y delimitó los transectos en la ruta planeada. La profundidad del Caño es baja, con medidas que van desde los 50cm hasta 1.5 m de profundidad (temporada seca). La fauna predominante es de aves con distintos tipos de garzas y aves arborícolas de pequeño y gran tamaño, se destaca la gran presencia de huellas de chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*) y la abundancia de babillas (*Caiman crocodilus*).

Se evidencia la sedimentación en las partes más distantes de la ruta hacia el oriente corriente abajo, cerca al puente de la vía a Tame. En este sitio el caño no es profundo y tiene una distancia de orilla a orilla más amplia, con bancos de arena y playas. El bosque de galería se fragmenta y comienzan a aparecer claros de sabana con pastizales y arbustos (ver imagen 6). Estos lugares parecen ser poco frecuentados por el perro de agua.



**Imagen 6. Áreas abiertas y sedimentadas del caño Agua de Limón hacia el oriente de la ruta.** Se puede ver como se forman playas en las orillas del caño (A), la vegetación comienza a fraccionarse y la profundidad es de 30 a 60 cm en temporada seca (B).

Por el contrario, hacia el occidente de la ruta, donde inicia el caudal del caño Agua Limón, las profundidades son de hasta tres metros y con un bosque de galería cerrado. Sin embargo, hay un tramo seco con aguas estancadas en el origen del caño Agua Limón como efluente del caño El Final, por lo que únicamente se presenta caudal en la confluencia con el afluente de la laguna El Totumo, que le proporciona aguas al Caño en cualquier época del año. La laguna El Totumo es una laguna de oxidación del complejo petrolero de Caño Limón y según la comunidad, contiene aguas de tipo subterráneas salidas del proceso de

destilación del petróleo. Otra laguna de oxidación es el caño Matanegra que, al igual que la laguna El Totumo, son vertederos de aguas calientes provenientes del proceso de extracción del petróleo. Este último actualmente no proporciona mayor cantidad de agua al caño porque no presenta caudal.

Otros caños afluentes del Agua de Limón son La consulta, El Final 1, El Final 2 y los efluentes de El Papayito (los carraos), Las brujas y Palo de agua. Estos caños están secos para esta época, además porque los afluentes El Final 1 y El Final 2 se sedimentan totalmente y la comunidad anuncia que el cauce de El Final se desvió hacia el caño El Lipa y el Agua Limón ya no recibe aguas por esa cuenca.

#### 4.1.2. Época de lluvias o aguas altas

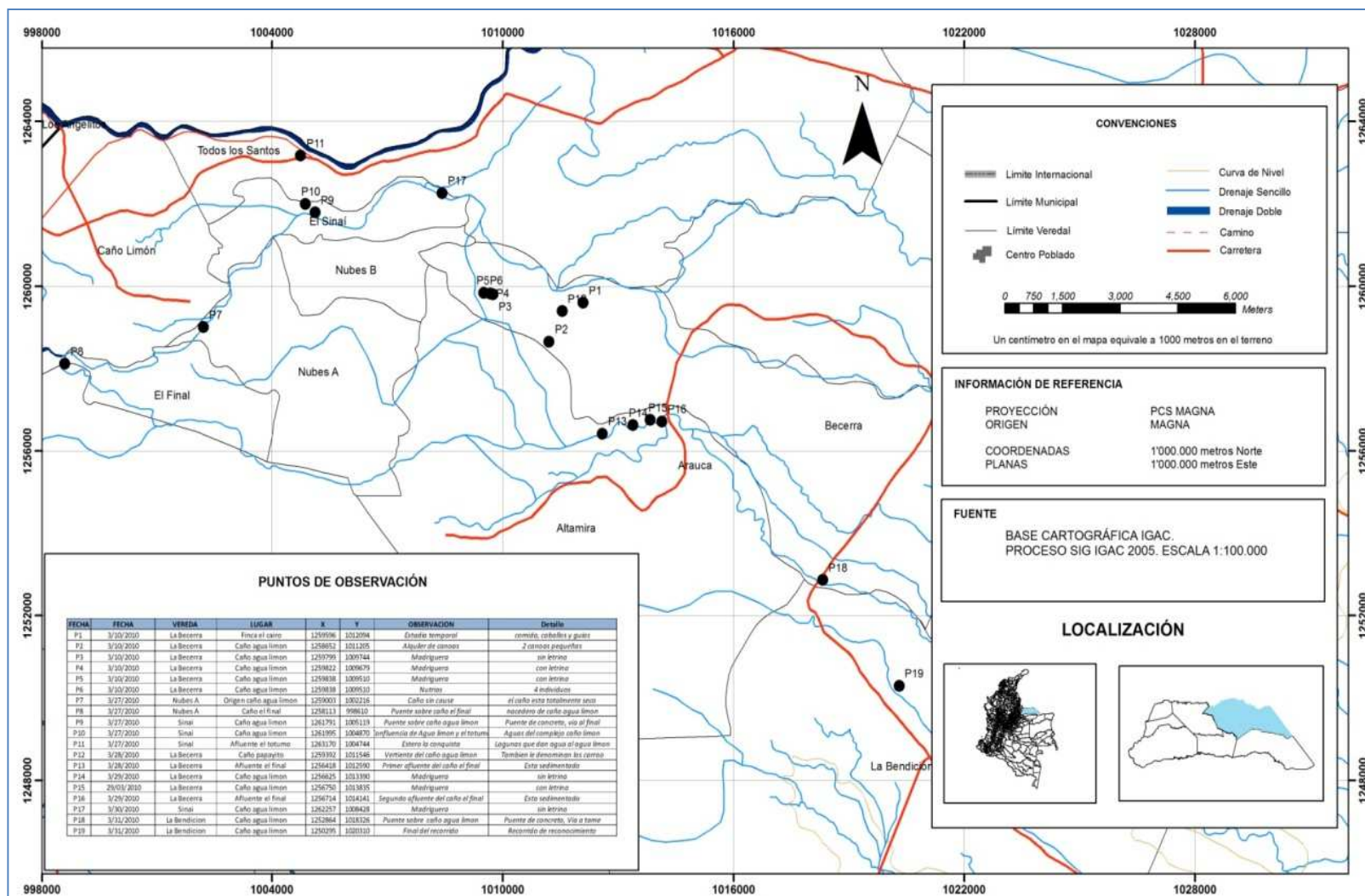
En el mes julio se realizaron recorridos de observación sobre la misma ruta recorrida en temporada de sequía (ver tabla 11). La cuenca llega a desbordarse en algunos sitios y los caños afluentes presentan caudal. Es el caso del caño la consulta, el totumo, matanegra y efluentes del final que son navegables para esta época. Para el registro del perro de agua se recorrieron 39 kilómetros del caño principal del gua limón y algunos afluentes a una velocidad aproximada de 5km/h en diferentes transectos. No se observaron individuos aun cuando se visitaron nuevas zonas, se registraron tres nuevas madrigueras inactivas con ayuda de la comunidad y se exploró nuevos hábitats potenciales. La profundidad de las aguas alcanzan los 4 metros, con algunos sectores con alta corriente y con agua de alta carga sedimentaria. La mayoría de las represas naturales de árboles y arbustos caídos en el margen del caño han desaparecido y la fauna avícola se vuelve más escasa. Se destaca la observación de varios grupos de “toninas” (*inia geoffrensis*) en esta época.

Transectos	Recorrido	Distancia de la ruta
F	Del Punto 18 al Punto 2	12 kilómetros
G	Del Punto 2 al Punto 21	5 Kilómetros
H	Del Punto 3 al Punto 10	10 Kilómetros
I	Del Punto 10 al Punto 8	9 Kilómetros
J	Del Punto 18 al punto 24	3 Kilómetros
<b>Total Kilómetros Recorridos</b>		<b>39 Kilómetros</b>

**Tabla 11: Transectos realizados en el caño Agua de Limón en época de lluvias.** Cada transecto está ubicado dentro de la ruta que parte desde el origen en el caño El Final hasta más allá del puente de la vía a Tame (Fuente: Microsoft Excel 2007).

PUNTO	VEREDA	LUGAR	COORDENADAS		OBSERVACION
P1	La Becerra	Finca el Cairo	1259596	1012094	<i>Estadía temporal</i>
P2	La Becerra	Caño Agua Limón	1258652	1011205	<i>Alquiler de canoas</i>
P3	La Becerra	Caño Agua Limón	1259799	1009744	<i>Madriguera</i>
P4	La Becerra	Caño Agua Limón	1259822	1009679	<i>Madriguera con letrina</i>
P5	La Becerra	Caño Agua Limón	1259838	1009510	<i>Madriguera con letrina</i>
P6	La Becerra	Caño Agua Limón	1259838	1009510	<i>Nutria gigantes, 6 individuos</i>
P7	Nubes A	Origen caño Agua Limón	1259003	1002216	<i>Caño sin cause</i>
P8	Nubes A	Caño el final	1258113	0998610	<i>Puente sobre caño el final</i>
P9	Sinaí	Caño Agua Limón	1261791	1005119	<i>Puente sobre caño Agua Limón</i>
P10	Sinaí	Caño Agua Limón	1261995	1004870	<i>Confluencia de Agua Limón y el totumo</i>
P11	Sinaí	Afluente el totumo	1263170	1004744	<i>Estero la conquista</i>
P12	La Becerra	Caño papayito	1259392	1011546	<i>Vertiente del caño Agua Limón</i>
P13	La Becerra	Afluente el final	1256418	1012590	<i>Primer afluente del caño el final</i>
P14	La Becerra	Caño Agua Limón	1256625	1013390	<i>Madriguera</i>
P15	La Becerra	Caño Agua Limón	1256750	1013835	<i>Madriguera con letrina</i>
P16	La Becerra	Afluente el final	1256714	1014141	<i>Segundo afluente del caño el final</i>
P17	Sinaí	Caño Agua Limón	1262257	1008428	<i>Madriguera</i>
P18	La Bendición	Caño Agua Limón	1252864	1018326	<i>Puente sobre caño Agua Limón</i>
P19	La Bendición	Caño Agua Limón	1250295	1020310	<i>Final del recorrido en temporada seca</i>
P20	Altamira	Caño Agua Limón	1253735	1016953	<i>Bancos de arena</i>
P21	Nubes A	Afluente la consulta	1259338	1009409	<i>Caño la consulta</i>
P22	La Bendición	Caño Agua Limon	1251807	1021424	<i>Madriguera</i>
P23	La Bendición	Caño Agua Limon	1254182	1023579	<i>Madriguera</i>
P24	La Bendición	Caño Agua Limon	1250761	1024995	<i>Madriguera y letrina</i>
P25	La Bendición	Caño Agua Limon	1251273	1023828	<i>Varios delfines rosados</i>

Tabla 12: Coordenadas de lugares y tipo de registro. Las coordenadas están referenciadas en coordenadas planas (Fuente: Microsoft Excel 2007).



Mapa 4: Georeferenciación cartográfica del área de estudio (época de aguas bajas). Base cartográfica SIG, IGAC 2005. Escala 1:100.00



## **4.2. Abundancia y Distribución del perro de agua**

### **4.2.1. Caracterización poblacional**

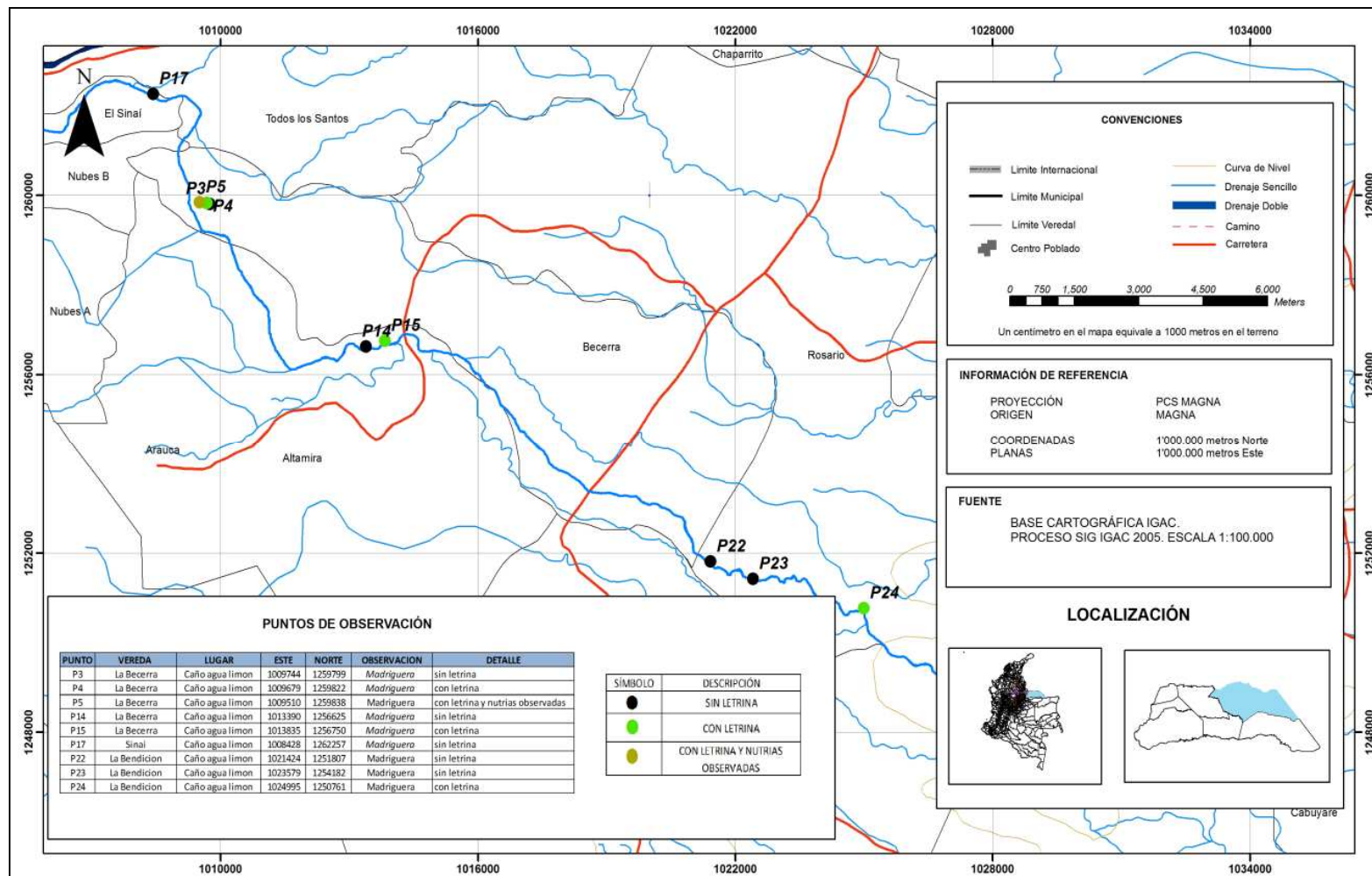
Para la época seca o de aguas bajas se estima una abundancia para el perro de agua de 0.16 individuos por kilómetros recorrido, del mismo modo para madrigueras se calculó un valor de 0.24 madrigueras por kilómetro recorrido. En la época de lluvias o aguas altas no se observó ningún individuo debido a la migración que los perros de agua realizan a aguas menos profundas, con mayor oferta alimenticia y con sectores de suelo firme. Las madrigueras desaparecieron en época de lluvias debido al desborde del agua sobre la cuenca. No se pudo tomar registro fotográfico de las nutria gigantes observadas por su rápido retiro del lugar y la espesa vegetación de troncos y ramas en el caño en el momento del avistamiento.

En cuanto a la distribución de la nutria gigante, el sector donde se registraron individuos se ubican en los lugares donde el caño se vuelve más angosto y la vegetación es más cerrada. Con los puntos de observación de madrigueras se pueden distinguir tres agrupaciones distantes entre sí. Por lo anterior el perro de agua en el área estudiada parece estar distribuida en diferentes zonas focales, fijadas en este caso por la actividad humana, oferta alimenticia y características geomorfológicas. El grupo de madrigueras con los puntos 3,4,5 están separados de los puntos de madriguera 14 y 15 a 5 kilómetros aproximadamente y este último grupo con respecto a las madrigueras de los puntos 22,23 y 24 a 11 kilómetros. Con lo anterior se puede estipular el número de grupos familiares de nutria gigantes en la ruta estudiada (ver mapa 5 y 6).

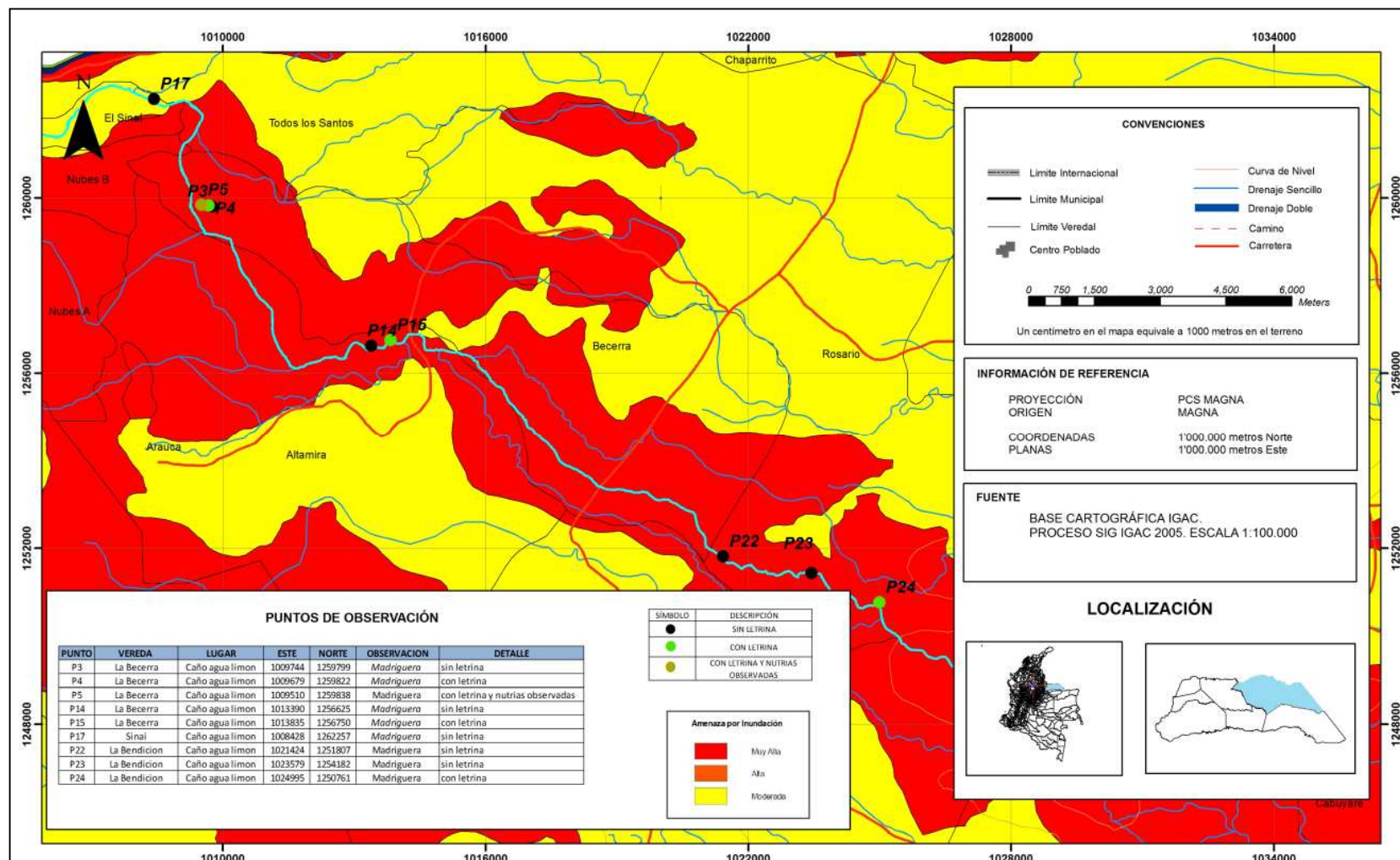
Vale la pena destacar que durante la investigación no se conoció sobre individuos muertos o enfermos que pudieran ser vistos, ni se supo de animales que pudieron estar en cautiverio o hubieran sido capturados por los habitantes de la zona. Pero si se supo, según información de los habitantes, que cerca al punto P2 (Ver mapa 4) se observó una disputa territorial entre un grupo de nutria gigante y un individuo solitario, lo que supone la presencia de más de una familia.

### **4.2.2. Campamentos y madrigueras**

Esta caracterización se hace principalmente para las madrigueras y campamentos que se registraron en época seca, pues en la temporada de lluvias desaparecen y las nutria gigantes emigran a terrenos altos, de aguas más calmadas y menos profundas. Se reconoció dos campamentos; en el punto 4 registrada también como la madriguera 2 y en el punto 24 (madriguera 9) registrada en época de lluvias y conocido por los habitantes del sector con el nombre de “el paso del perro de agua”.



**Mapa 5. Puntos de coordenadas para madrigueras:** Madrigueras (punto negro) Madrigueras con letrina (punto verde) y madrigueras donde se observaron nutria gigantes (observación de nutria gigantes). Base Cartografica IGAC, 2005.



Mapa 6. Zonas con amenazas de inundación alrededor del caño. Fuente. Base Cartografica IGAC, 2005.

El campamento del punto 4 se caracterizó por tener un espacio abierto de 21m<sup>2</sup> a la sombra de los árboles, con poca vegetación de estrato bajo, con una letrina y dos cuevas en su centro. El campamento del punto 24 posee un espacio más abierto con alrededor de 55m<sup>2</sup>, con senderos que llevan a un estero (zonas pantanosas) y a diferentes cañadas anexas al caño Agua Limón (de 1 a 2 metros de amplitud). Se encontró una letrina inactiva con rastro fósiles de peces e indicios de cuevas antiguas casi desaparecidas en la orilla del caño (ver imagen 7).

Resalta en este campamento una agrupación vegetal de rabanales (*Montrichardia arborescens*) con diferentes senderos. Características comunes que presentaron estos dos campamentos es la apariencia del suelo con un color negro con alta carga de materia orgánica, una letrina y senderos hacia tierra firme alejándose de la ribera. Los dos campamentos están retirados a una distancia de 19 kilómetros aproximadamente.



**Imagen 7: Campamento de perro de agua abandonado en época de aguas altas.** (A): Rabanales en el campamento con diferentes senderos. (B) Cañadas alrededor de los campamentos y esteros observados al fondo.

Las madrigueras encontradas se pueden dividir en dos tipos, algunas temporales por ser pequeñas y poco visitadas y otras de permanencia por tener más de dos cuevas y una letrina cercana. Por lo general, las madrigueras están ubicadas en lugares próximos a represas naturales formadas por árboles caídos y ramas traídas por la corriente, siendo en un lugar como este donde se observaron a las 6 perros de agua registrados. Las cuevas se ubican en barrancos debajo de las raíces de árboles o arbustos.

A continuación se presenta la ficha de reconocimiento que tiene diferentes elementos observados y medidos alrededor de 6 de las 9 madrigueras registradas.

<b>Madriguera</b>	Punto 3	<b>Coordenadas</b>	N: 1259799
<b>Numero de Cuevas</b>	5		S: 1009744
<b>Medidas de cuevas (altura)</b>		<b>Vegetación</b>	Hierbas y arbustos
1	21 cm	Gyneriumsagittatum	9
2	30 cm	Vermoniabrasiliana	1
3	20 cm	Erythrinavetutina	1
4	40 cm	Ficus sp	1
5	40 cm	Promedio CAP	13.8 cm
		Altura Promedio	2.2 m
		Vegetación de regeneración	Abundante
		Vegetación herbácea	Abundante
<b>Tipo de sustrato</b>	<i>Arenoso</i>	<b>Observaciones:</b>	
Color	<i>Amarillo</i>	- Se encontraron huellas frescas en sustrato arenoso	
<b>Pendiente deslizadero</b>	<i>45°</i>	- Sin playa cercana	
<b>Estado de la madriguera</b>		- Olor característico	
Época seca	<i>Activa</i>	- La madriguera está ubicada en un barranco con raíces expuestas	
Época de lluvia	<i>Desaparecida</i>		
<b>Distancia de letrina</b>	<i>Sin letrina</i>	- Árboles caídos y vegetación muerta a 10 metros en el caño	
		- Parece ser una madriguera o guarida para descanso o secado.	



Imagen 8: Madriguera 1 punto 3. Evidencia en video.

Tabla 13: Ficha de reconocimiento de madriguera numero 1 punto 3. (Fuente: Microsoft Excel 2007).

<b>Madriguera</b>	Punto 4	<b>Coordenadas</b>	N: 1259822
<b>Numero de Cuevas</b>	2		S: 1009679
<b>Medidas de cuevas (altura)</b>		<b>Vegetación</b>	Árboles y arbustos
1	19 cm	Gynerium sagittatum	4
2	30 cm	Cordia bicolor	1
		Inga sp	5
		Citrus sp	1
		Promedio CAP	47 cm
		Altura Promedio	4.2 m
		Vegetación de regeneración	Escasa
		Vegetación herbácea	Escasa
<b>Tipo de sustrato</b>	Limoso	<b>Observaciones:</b>	
Color	Negro	- La letrina fueron usadas recientemente	
<b>Pendiente deslizadero</b>	45°	- Sin playa cercana	
<b>Estado de la madriguera</b>		- Olor característico	
Época seca	Activa	- La madriguera está ubicada en un en un lugar destapado a la sombra de los arboles (campamento)	
Época de lluvia	Desaparecida		
<b>Distancia de letrina a la madriguera</b>	1 metro	- Árboles caídos y vegetación muerta a 5 metros en el caño	
		- Parece ser un campamento con un área de 21 m <sup>2</sup>	



Imagen 9: Madriguera 2 punto 4

Tabla 14: Ficha de reconocimiento de madriguera numero 2 punto 4. (Fuente: Microsoft Excel 2007).

<b>Madriguera</b>	Punto 5	<b>Coordenadas</b>	N: 1259799
<b>Numero de Cuevas</b>	3		S: 1009744
<b>Medidas de cuevas (altura)</b>		<b>Vegetación</b>	Árboles y arbustos
1	18 cm	Clusaceae sp1	1
2	20 cm	<i>Coccolobacaracassana</i>	2
3	21 cm	<i>Inga sp</i>	3
		Promedio CAP	46.3 cm
		Altura Promedio	4.2 m
		Vegetación de regeneración	Abundante
		Vegetación herbácea	Escasa
<b>Tipo de sustrato</b>	<i>Arenoso</i>	<b>Observaciones:</b>	
Color	<i>Amarillo</i>	- En esta madriguera fueron observados las 6 nutria gigantes	
<b>Pendiente deslizadero</b>	50°	- Sin playa cercana	
<b>Estado de la madriguera</b>		- Olor característico	
Época seca	<i>Activa</i>	- La madriguera está ubicada en un lugar alto (1 metro por encima de nivel del agua) en la pendiente de la ribera y con vegetación de protección, difícil acceso.	
Época de lluvia	<i>Desaparecida</i>	- En la entrada de la madriguera se encuentra un espacio sin cobertura vegetal de aproximadamente 4 m <sup>2</sup>	
<b>Distancia de letrina a la madriguera</b>	1 metro	- el sitio está protegido por árboles caídos y vegetación muerta	
		- se destaca un cedro de gran tamaño caído y atravesando el caño	



Imagen 10: Madriguera 3 punto 5

Tabla 15: Ficha de reconocimiento de madriguera numero 3 punto 5. (Fuente: Microsoft Excel 2007).

<b>Madriguera</b>	Punto 14	<b>Coordenadas</b>	N: 1256625
<b>Numero de Cuevas</b>	2		S: 1013390
<b>Medidas de cuevas (altura de techo)</b>		<b>Vegetación</b>	Árboles y arbustos
1	20cm	Cordia bicolor	1
2	15cm	Triplaris americana	2
		Inga sp	1
		Promedio CAP	29.3 cm
		Altura Promedio	5 m
		Vegetación de regeneración	Escasa
		Vegetación herbácea	Escasa
<b>Tipo de sustrato</b>	Arenoso	<b>Observaciones:</b> - Vegetación muerta sobre la ribera - Sin playa cercana - Olor característico - Ubicada en barranco con sustrato arenoso - Lugar semidestapado con troncos y vegetación muerta en el caño.	
Color	Amarillo		
<b>Pendiente deslizadero</b>	45°		
<b>Estado de la madriguera</b>	Activa		
Época seca	Desaparecida		
Época de lluvia	Sin letrina		
<b>Distancia de letrina a la madriguera</b>	Sin letrina		



Imagen 11: Madriguera 4 punto 14

Tabla 16: Ficha de reconocimiento de madriguera numero 4 punto 14. (Fuente: Microsoft Excel 2007).



<b>Madriguera</b>	Punto 15	<b>Coordenadas</b>	N: 1259838
<b>Numero de Cuevas</b>	2		S: 1013835
<b>Medidas de cuevas (altura de techo)</b>		<b>Vegetación</b>	Arbustos
1	23cm	<i>Coccoloba caracassana</i>	3
2	15cm	<i>Clusiaceae sp1</i>	1
		<i>Inga sp</i>	3
		Promedio CAP	28.7 cm
		Altura Promedio	3.2 m
		Vegetación de regeneración	Abundante
		Vegetación herbácea	Escasa
<b>Tipo de sustrato</b>	<i>Limo</i>	<b>Observaciones:</b>	
Color	<i>Amarillo</i>	- Vegetación muerta sobre la ribera	
<b>Pendiente deslizadero</b>	35°	- Playa cercana a dos kilómetros	
<b>Estado de la madriguera</b>		- Olor característico	
Época seca	<i>Activa</i>	- Ubicada debajo de raíces de guamo con sustrato arenoso	
Época de lluvia	<i>Desaparecida</i>	- Madriguera protegida por vegetación de guamo ( <i>inga sp</i> ), difícil acceso y vegetación muerta en el caño	
<b>Distancia de letrina a la madriguera</b>	<i>Feca cerca</i>		

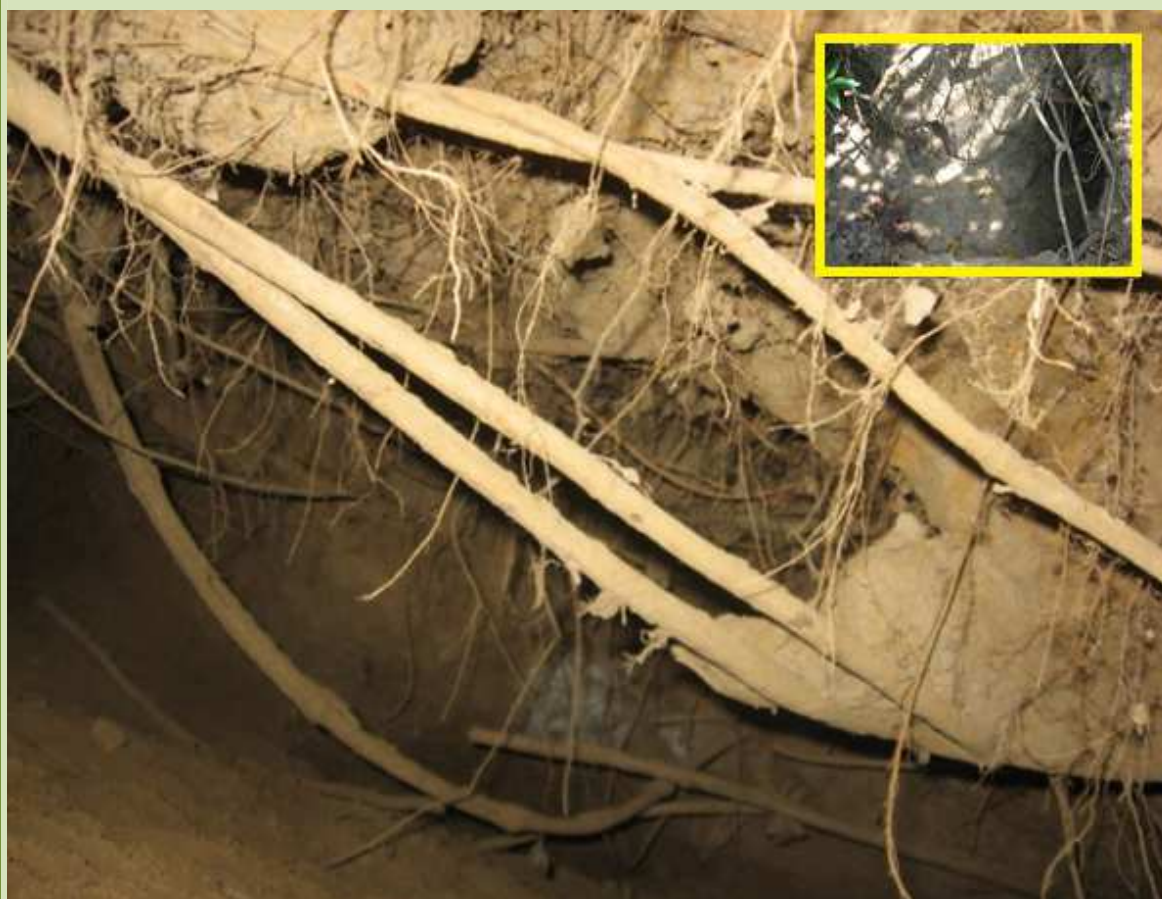


Imagen 12: Madriguera 5 punto 15

Tabla 17: Ficha de reconocimiento de madriguera numero 5 punto 15. (Fuente: Microsoft Excel 2007).

<b>Madriguera</b>	Punto 17	<b>Coordenadas</b>	N: 1262257
<b>Numero de Cuevas</b>	1		S: 1008428
<b>Medidas de cuevas (altura de techo)</b> 1	17cm	<b>Vegetación</b> <i>Gramíneas y arbustos</i> Promedio CAP Altura Promedio Vegetación de regeneración Vegetación herbácea	Hierbas y arbustos varias Menor de 10cm Hasta 2m ninguna Abundante
<b>Tipo de sustrato</b>	<i>Limo</i>	<b>Observaciones:</b> - Vegetación de gramíneas predominante - Sin playa cercana - Olor característico - madriguera en la superficie terrestre y con techo de vegetación de pastos - Abierta o al descubierto - Ubicada en barranco	
Color	<i>Amarillo</i>		
<b>Pendiente deslizadero</b>	55°		
<b>Estado de la madriguera</b> Época seca Época de lluvia	<i>Activa</i> <i>Desaparecida</i>		
<b>Distancia de letrina a la madriguera</b>	<i>Sin letrina</i>		



Imagen 13: Madriguera 6 punto 17

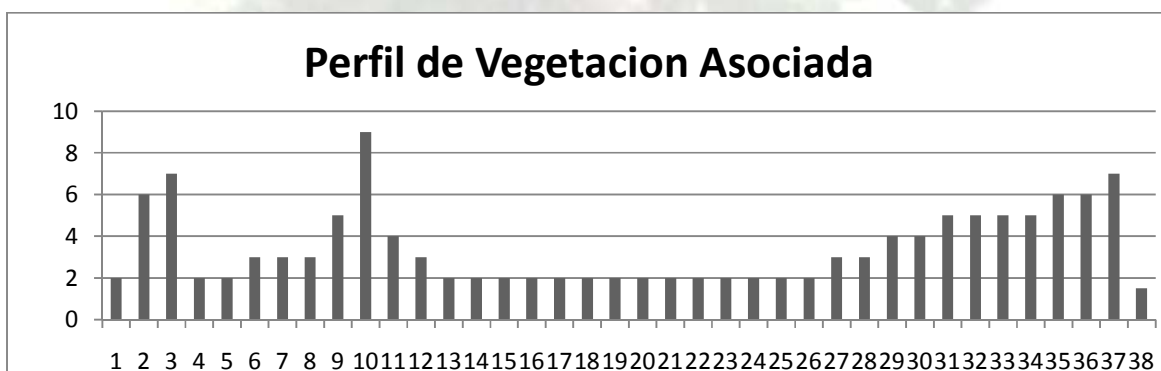
Tabla 18: Ficha de reconocimiento de madriguera numero 6 punto 17. ( Fuente: Microsoft Excel 2007).

El sustrato donde se establecen las madrigueras es arenoso o limoso y de color amarillo. Esto es determinado por el tipo de suelo que es representativo a nivel territorial donde en general se constituye la misma característica. La mayoría de las madrigueras poseen de 1 a 5 cuevas, aunque son más frecuentes las madrigueras de 2 o 3 cuevas. Las que presentan un mayor número de cuevas se relacionan con madrigueras temporales que parecen ser de descanso y poco frecuentadas. Presentándose en este caso la madriguera número 1 con 5 cuevas, esto es debido al sustrato arenoso que proporciona un sitio de reposo o de aclimatación del perro de agua con la arena sirviendo como un medio refrescante en el calor del verano intenso de la Orinoquia (Vea imagen 8). Esto es evidente también porque en esta madriguera no se registró letrina y algunas cuevas no son profundas y están expuestas. Las cuevas tienen una cobertura de 15 a 40cm de altura y una anchura no superior a 1m.

Algunas madrigueras parecen estar protegida por la vegetación y asociadas a represas naturales de árboles caídos e inertes en la cuenca, siendo el caso de las madrigueras 3,4,5 (punto 5,14 y 15) (ver imagen 14). Otras son destapadas y de fácil visualización pero parecen ser temporales o poco frecuentadas. No hay playas cercanas a ninguna de las madrigueras puesto que estas playas se presentan en lugares donde la cueca se hace más amplia y por lo tanto no parecen ser un área de uso habitual para el perro de agua. En sitios donde la distancia de ribera a ribera del caño sobrepasa los 30 metros no se encontró ningún indicio de nutria gigantes (ver imagen 6 atrás).

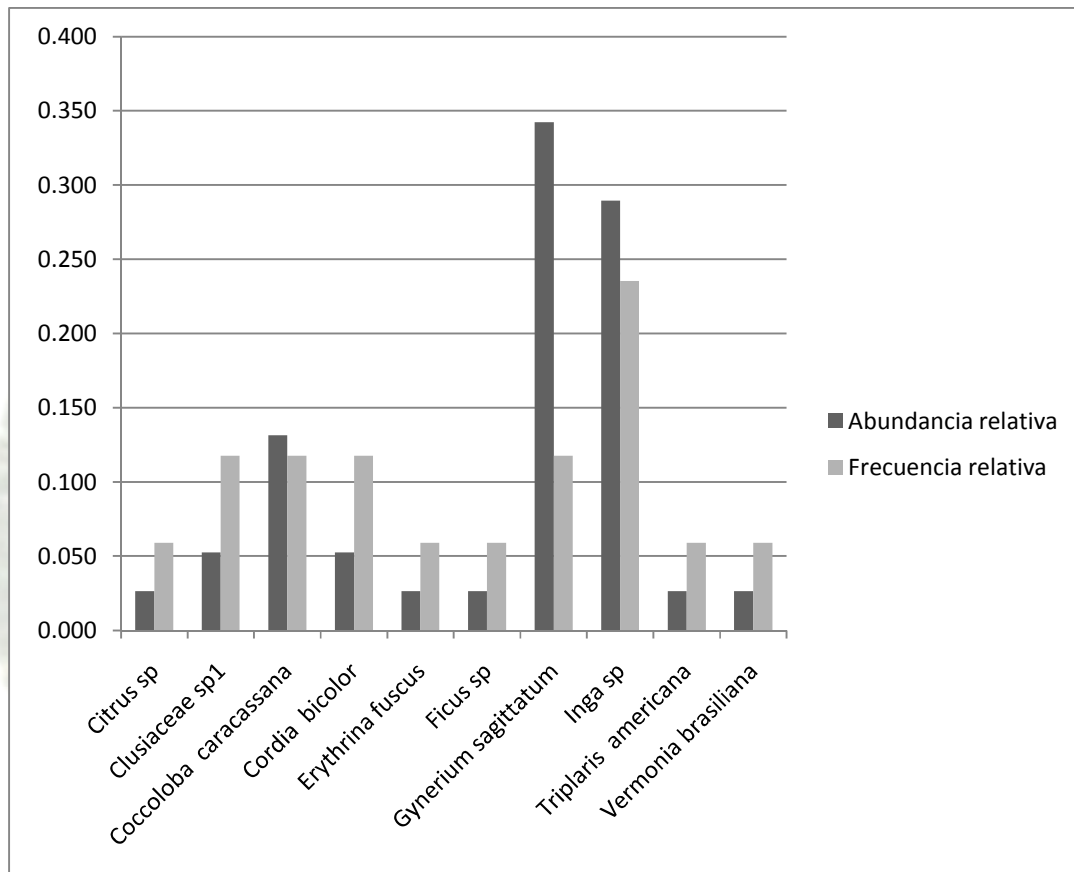
#### 4.2.3. Vegetación asociada

Las madrigueras tienen una vegetación asociada de porte pequeño con un CAP (circunferencia a la altura del pecho) no mayor a 90cm, predominando las plantas de carácter arbustivo (promedio altura 3.5) y algunos árboles que pueden alcanzar los 9m de altura, con un mínimo de 2m (ver gráfico 1).



**Grafico 1: Perfil de altura de vegetación asociada a madrigueras:** El orden de muestreo es de ascendente para la secuencia de madrigueras del 1 al 9. Eje Y (altura) y Eje X (Individuos medidos). (fuente: Microsoft Excel 2009)

Parece haber una relación estrecha de las madrigueras con las especies vegetal *Inga sp* (guamo de caño) y *Gynerium sagittatum* (caña brava) por su mayor frecuencia de aparición alrededor de las madrigueras (0.235 y 0.118 de frecuencia relativa respectivamente) (ver gráfico 2).



**Gráfico 2: Frecuencia relativa de especies vegetales censadas en las Madrigueras:** Resultado de los muestreos realizados en 6 de las madrigueras. Eje X (Índice proporcional). (fuente: Microsoft Excel 2009)

Otras especies vegetales asociadas a las madrigueras fueron *Coccoloba caracasana* (uvero), *Cordia bicolor* (Candilero) y una especie de la familia clusiaceae.

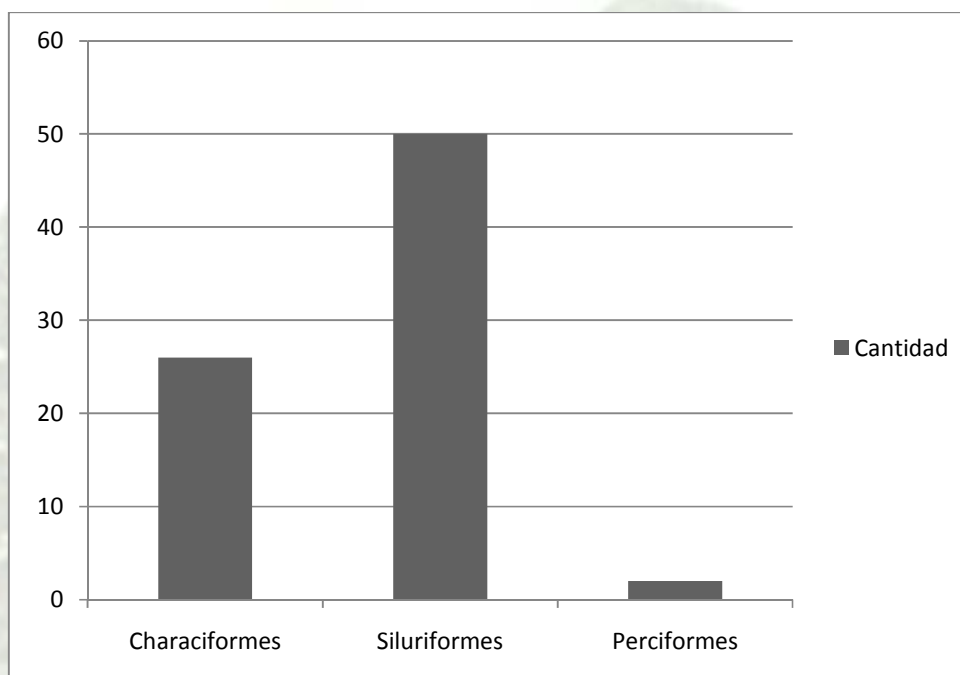


**Imagen 14: Madriguera protegida con vegetación de guama.** Madriguera numero 5 punto 15, madriguera (arriba), guamo (izquierda), vista de cueva (derecha abajo).

Por otro lado, se encontraron letrinas en 3 de las 9 madrigueras registradas donde se pudo reconocer placas óseas dérmicas de especies de la familia *Loricaridae*, restos de otros siluriformes y escamas cicloides y opérculos del orden de los *characiformes*. La observación de letrinas en este tipo de ecosistemas donde no se presentan formaciones rocosas ni zonas expuestas de libre vegetación no es fácil de detectar ya que estas se descomponen rápidamente, se secan o se mezclan con el sustrato y la hojarasca. La ribera muestra pastizales y vegetación de regeneración abundante lo que hace difícil localizarlas, aunque en algunos casos, sí parecen tener un espacio común de defecación siempre muy cerca de la madriguera que puede ser alrededor de 1 metro de distancia. Esta letrina está cerca a un pequeño túnel que desemboca por la parte superior de la cueva principal y que comunica directamente con el área de deposición. En dos de las tres letrinas encontradas las fecas presentaban una consistencia muy blanda donde se hacía indistinguible una deposición de otra, se podría suponer un problema digestivo, aunque estas características en las fecas de las nutrias ya han sido descritas en estudios anteriores.

### 4.3. Abundancia y Diversidad de Peces

Como resultado de las jornadas de pesca, se obtuvo una riqueza de 14 especies diferentes con un total de 78 individuos capturados. Se capturaron peces de los tres principales grupos taxonómicos, characiformes, perciformes y siluriformes. El grupo que presentó especies un número mayor de capturas fue el taxón de los Siluriformes con alrededor de los 50 individuos registrados, seguido de los Siluriformes con 26 individuos.



**Gráfico 3: Cantidad de peces capturados por orden taxonómico:** Se relaciona la cantidad de peces capturados por orden taxonómico (fuente: Microsoft Excel 2007).

El mayor aporte de especies de los siluriformes fue determinado por las familias loricariidae representados en *Loricaria sp* (clinejas), *Pterygoplichthys multiradiatus* (cascarrón negro) y *Hypostomus sp* (cascarrón pintado) (ver imagen 15). Los cuales presentaron la mayor abundancia seguida de los characiformes con la familia Prochilodontidae con *Prochilodus mariae* (coporo) y serrasalminae con *Mylossoma duriventres* (palomenta) y *Colossoma sp* (cachama) (ver graficas 3 y 4).



Imagen 15: Peces capturados de la familia Loricariidae del orden de los Siluriformes: A) Cascarron negro *Pterygoplichthys* sp. B) Cascarron pintado (*Hipostomus* sp). C) Clineja (*Loricaria* sp). D) Vista de otras especies capturadas en la canoa.

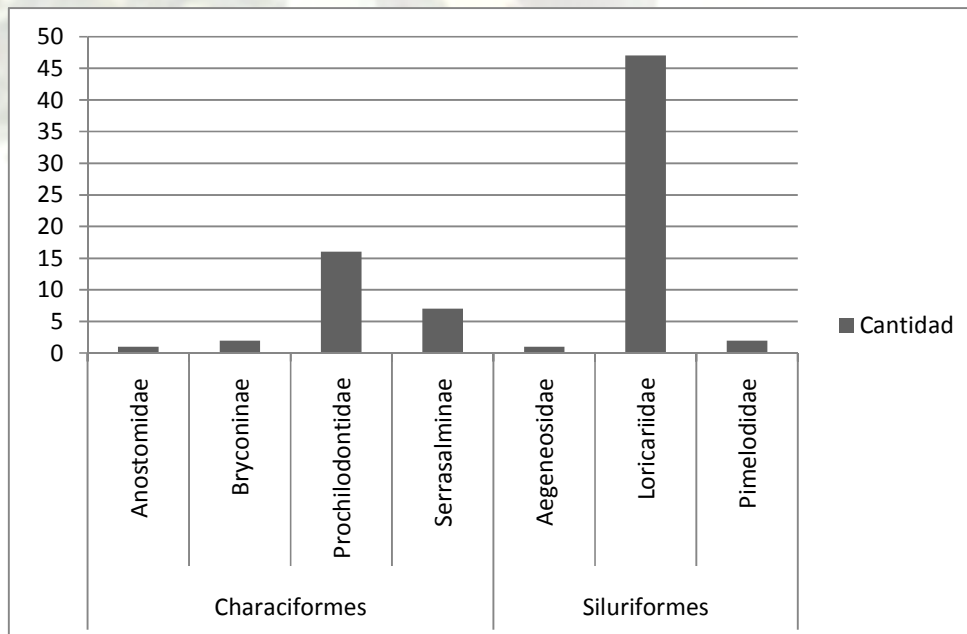
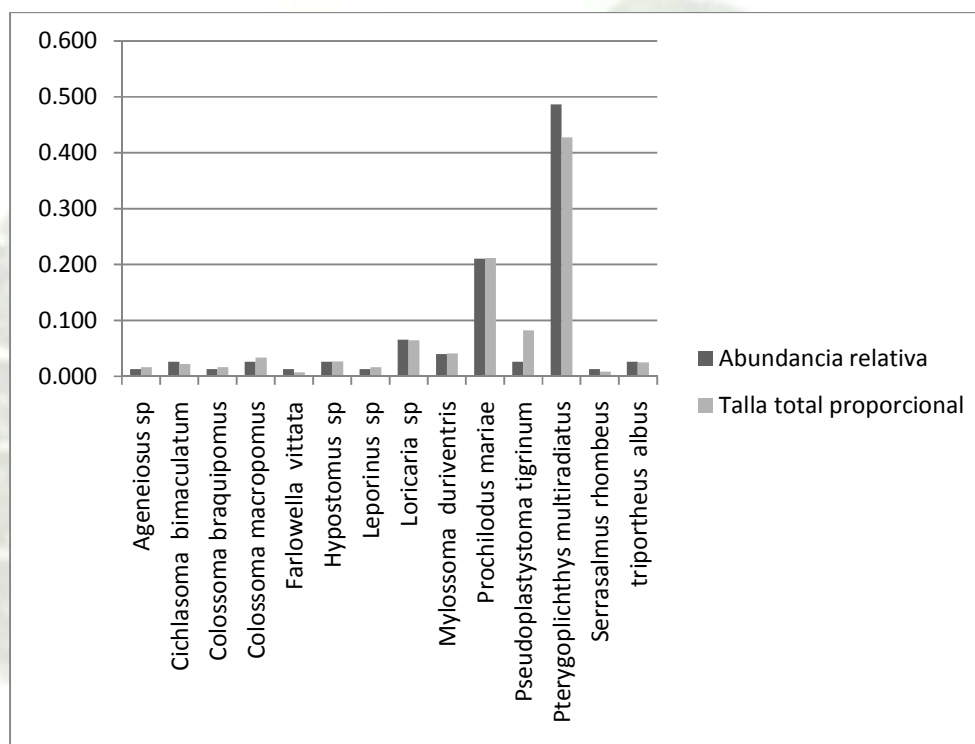


Grafico 4: Cantidad de peces capturados por familia taxonómica: Se relaciona la cantidad de peces capturados por familia y por orden taxonómico(fuente: Microsoft Excel 2007).

La especie más abundante en el caño agua limón en las temporadas plenas de sequia y lluvias fue *Pterygoplichthys multiradiatus* (cascarrón negro) con 37 individuos capturados y *Prochilodus mariae* (coporo) con 16 individuos. Estos también aportan las mayores tallas acumuladas con respecto a lo demás especímenes y por lo tanto representan la mayor cantidad de biomasa ofertada para las nutria gigantes. En el caso de *Pseudoplastystoma tigrinum* es el tercer aportante de mayor talla acumulada aunque presente tan solo dos individuos registrados (ver gráfico 5).



**Gráfico 5: Abundancia relativa y aporte proporcional en talla para cada especie piscícola:** La abundancia y la proporción de la talla se realiza con el aporte de cada especie sobre la sumatoria total (cantidad y talla) (fuente: Microsoft Excel 2007).

En cuanto a diversidad, la comunidad de peces que se encuentran en el caño no es muy equitativa. Según el índice de Shannon-Wiener (H) no todas las especies poseen una abundancia representativa que permita tener un grado de equidad poblacional ( $H' = 1.76$ ;  $J = 0.67$ ). La causa es la alta abundancia ya evidenciada de unas pocas especies de la familia Loricariidae y Prochilodontidae. Aunque vale la pena aclarar que solamente se capturaron individuos con una longitud mayor a 10cm, considerando este el tamaño adecuado para el consumo por parte de la nutria gigante y que los periodos de muestreo no correspondieron a épocas transicionales donde la diversidad puede aumentar.



#### 4.4. Fauna y Flora Relacionada

Se observaron aves de afiliación acuática como *Jacana jacana* (gallito de agua), *Casmerodius albus* (garza real), *Ajaia ajaja* (garza paleta), *Phalacrocorax olivaceus* (pato codua), *ardea cocoi* (garza morena), *Opistocomus hoazín* (chenchena), *Chloroceryle amazona* (martin matraquero), *Anhinga anhinga* (pato aguja), *Egretta thula* (garza moñuda), *Egretta caerulea* (garza azul), *Butoroides striatus* (garza chicuaco), *Vanellus chilensis* (alcaraván), *Vanellus cayanus* (alcaravancito), *Actinis macularia* (playero coleador), entre otras . Para los mamíferos, el animal más evidente es el chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*), seguido del araguato con dos más de 10 individuos observados, huellas de oso hormiguero (*Mirmecophaga trydactyla*), rastros de zorro guache (*procyon cancrivorous*) y se destaca la observación de varios grupos de toninas (*Inia geoffrensis*) en época de aguas altas (ver imagen 16). En cuanto a reptiles se identificaron amenazas para la nutria gigante como la babilla (*Caiman crocodilus*) y güio (*Eunectes marinus*).



**Imagen 16: Fauna asociada al hábitat de la Nutria gigante.** (A):Aves; *Ardea cocoi*(garza morena), *Casmerodius albus*. (Garza real). (B): Reptiles: *Caiman crocodilus*. (Babillas) (C): Mamíferos; Planta de pata *Hydrochaeris hydrochaeris* (chigüiro) (D). Peces; *Loricaridae* (Clineja, Cascarron).

De la vegetación arbórea presente en las riberas del caño se muestrearon con mayor frecuencia las especies *Inga sp* (guamo de caño), *Coccoloba caracasana* (uvero), *vitex orinocencis* (guarataro), *cedrela sp* (cedro) y una especie de la familia clusiacea como la más abundante y frecuente en el área. El promedio de altura en el censo realizado es de 6.8 m con un mínimo de 2 y un máximo de 15 (ver gráfico 6 y 7).

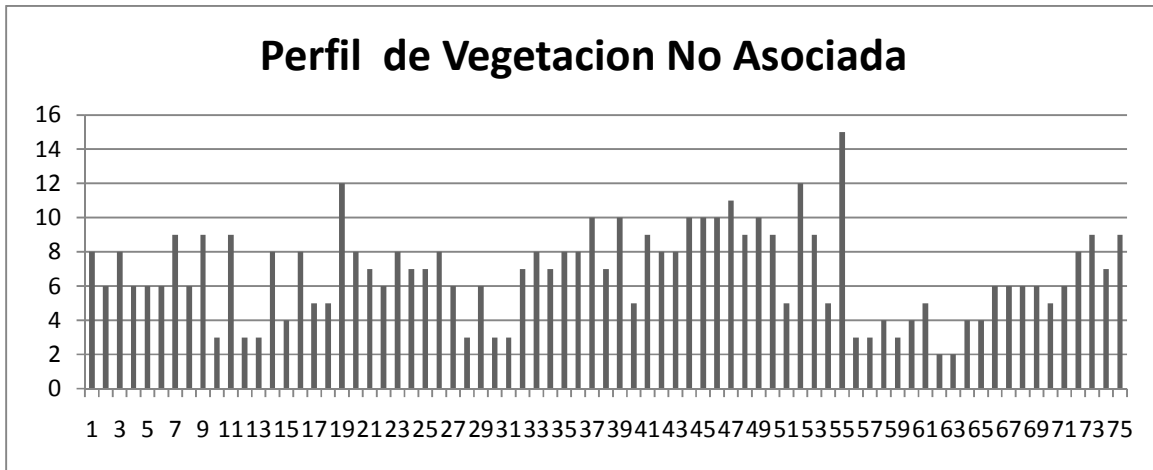


Gráfico 6: Perfil de altura de vegetación asociada a madrigueras: El orden de muestreo es de accedente para la secuencia de madrigueras del 1 al 9. Eje Y (altura) y Eje X (Individuos medidos). (fuente: Microsoft Excel 2009)

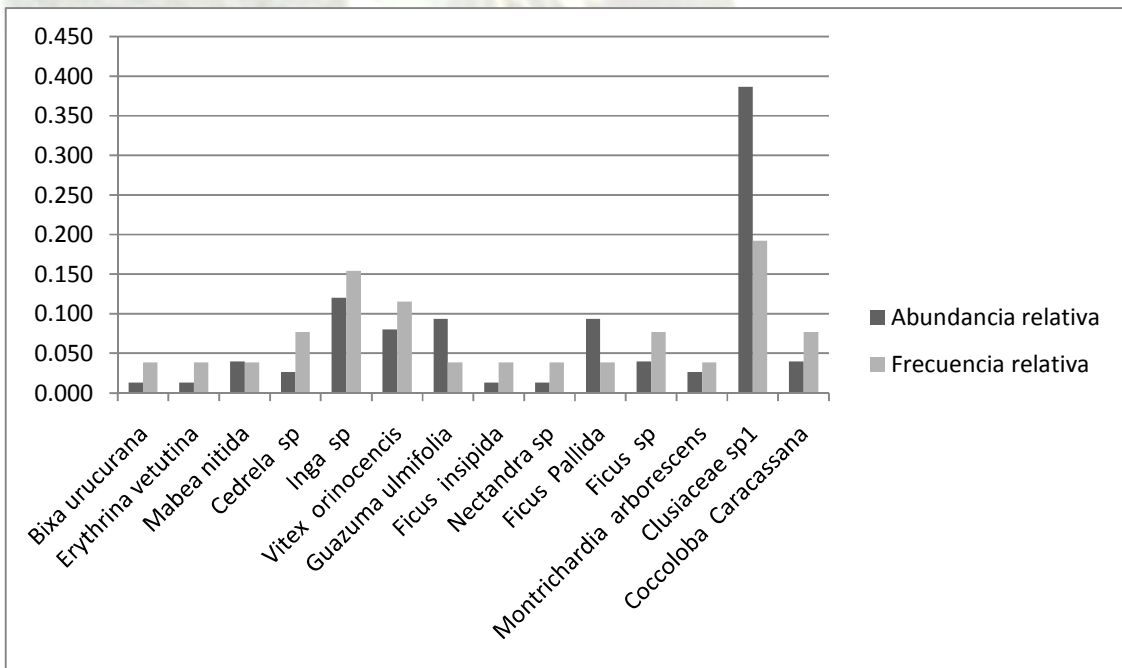


Gráfico 7: Flora muestreada en el área de estudio. Resultante de los muestreos para caracterización vegetativa. (fuente: Microsoft Excel 2007)

También fueron observadas varias especies arbóreas de importancia cultural y de uso maderable para la población. A continuación se presenta una lista de especies observadas por fuera de los transectos.

Item	Nombre Común	Familia	Especie
1	Saladillo	Clusiaceae	<i>Caraipa llanorum</i>
2	Aceite	Caesalpiniaceae	<i>Copaifera officinalis</i>
3	Candelero	Boraginaceae	<i>Cordia tetrandra</i>
4	Chaparro	Dilleniaceae	<i>Curatela americana</i>
5	Caracaro	Mimosaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
6	Matapalo	Moraceae	<i>Ficus donell</i>
7	Gualanday	Bignonaceae	<i>Jacaranda sp</i>
8	Laurel rebalseo	Lauraceae	<i>Nectandra acutifolia</i>
9	Saman	Mimosaceae	<i>Albizia saman</i>
10	Yarumo	Cecropiaceae	<i>Cecropia sp</i>
11	Tolua	Bombacaceae	<i>Bombacopsis quinata</i>
12	Guadua	Poaceae	<i>Guadua angustifolia</i>
13	Balso	Bombacaceae	<i>Ochroma sp</i>
14	Moriche	Aracaceae	<i>Mauritia flexuosa</i>
15	Palma real	Aracaceae	<i>Oaenocarpus sp</i>
16	Achote	Bixaceae	<i>Bixa urucurana</i>
17	Caruto	Rubiaceae	<i>Genipa caruto</i>
18	Manirito	Anonaceae	<i>Rollinia sp</i>
19	Jobo	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>
20	Patillo	Anacardiaceae	<i>Tapiria guianensis</i>
21	Tachuela	Rutaceae	<i>Zanthoxylum sp</i>

**Tabla 19: Flora observada en el área de estudio.** Resultante de los muestreos para caracterización vegetativa. (fuente: Microsoft Excel 2007)

#### 4.5. Análisis Físicoquímico de Aguas

Durante los recorridos realizados a través del Caño Agua de Limón, tanto en la época seca como en la época de lluvias, llevados a cabo en canoa, se inspeccionó visualmente el interior, laderas y orillas del Caño, lográndose a determinar la ausencia total de residuos sólidos inorgánicos en tres de los cuatro días de recorrido (Ver Imagen 17, izquierda.); una coloración ligeramente amarilla del agua y turbia, en la época de invierno, y un poco más oscura y sin turbiedad, en la época de verano; la presencia continua de árboles caídos del bosque de galería en el interior del Caño en la época seca y en las orillas en la época de lluvias (ver Imagen 17, derecha y abajo), debido a la erosión causada por el aumento de la masa de agua y su

recorrido a través del cauce. Adicionalmente, se observó la presencia de pobladores en las riberas del Caño, a la altura de las veredas El Sinaí e inicio de La Becerra.



**Imagen 17. Observaciones sobre el entorno para análisis físico-químico.** Izquierda; Residuos sólidos observados en el primer día de recorrido (única observación el día 26 de julio, localizada entre los puntos 5 y 6). b. Derecha y abajo: árboles caídos sobre el Caño.

Tras el período de observación, se determinó que el Caño Agua de Limón es aprovechado para el desarrollo de actividades como la pesca de subsistencia, obtención de agua para consumo humano, agua para riego de cultivos cercanos de arroz y maíz, en época seca (Ver Imagen 18), y como cuerpo receptor de aguas residuales indirectamente aportadas por la comunidad ribereña y, aparentemente, según referencia verbal de pobladores, de aguas provenientes del interior del Complejo Petrolero de Caño Limón (aguas generadas por el proceso industrial), que en la época de lluvias le aporta agua por desborde de las lagunas, esteros (La Conquista) y caños (El Totumo) internos de dicho Complejo. Además se observa que, de manera natural, el Caño Agua de Limón es receptor de aguas provenientes del desborde de los esteros aledaños que, en época de lluvias, suben de nivel y evacúan sus aguas hacia dicho Caño.



**Imagen 18: Tubería para captación de aguas para cultivo.** Izquierda: Extracción de agua del Caño Agua de Limón para ser utilizada como agua de riego en cultivo de arroz, aledaño al Caño. Tubería de 4 pulgadas. Derecha: Extracción de agua del Caño Aguas de Limón para ser utilizada como agua de riego en cultivo de arroz. Tubería de 12 pulgadas.

El Caño Agua de Limón está asociado a la condición natural de las corrientes de agua en la zona tropical donde en la época de verano disminuyen su profundidad, que para este caso fue estimada en el mes de abril, donde se encontraron valores inferiores a 1 metro de profundidad, y en el mes de julio, época en la que se realizó la segunda fase del estudio, correspondiente a la época de lluvias, se presentaron profundidades desde los 2 metros hasta los 4,5 metros.

En la época de verano (abril) se destaca la presencia de pH básicos (entre 8.28 y 8.58); presencia de niveles de oxígeno disuelto bajos en los primeros puntos de muestreo (1.15, 0.90 y 2,95 mg/L) y niveles más altos en los siguientes puntos (puntos 4 a 8), llegándose a encontrar valores de 13.00 mg/L y valores de temperatura y conductividad entre los 28.7 a 30.9 °C y 577 a 586  $\mu$ S/cm, respectivamente.

En la época de lluvias (julio), por su parte, se presentan niveles de pH un poco más neutros con tendencia a la basicidad (entre 7.40 y 7.44 para los valores tomados en campo y 6.55 y 7.45, para los valores observados en el Laboratorio); niveles de oxígeno disuelto entre los 7.07 y los 7.91 mg/L; valores de temperatura en un rango de 24.4 a 27.2 °C; niveles promedio de conductividad de 49  $\mu$ S/cm (para el día 26) y 87  $\mu$ S/cm (para el día 27), exceptuando los valores del primer punto de muestreo que para los dos días reportaron 182  $\mu$ S/cm y 294  $\mu$ S/cm, para los días 26 y 27 de julio, respectivamente.

Dado que en esta época se evaluaron más parámetros físico-químicos y algunos parámetros microbiológicos que los inicialmente solicitados por el proyecto, con el fin de recopilar información adicional que permitiera evaluar de una manera más precisa la influencia del medio sobre la especie y su cadena trófica, los resultados corresponden a niveles de turbiedad se encuentran dentro del rango de los 11.2 UNT a

los 433 UNT; niveles de sólidos suspendidos totales entre los 12 y 262 mg/L; valores de color que oscilan entre los 7.48 y 2447 Unidades Pt/Co; valores de DQO entre los 8 y 48 mg/L; recuento de coliformes totales entre los 24000 y 170000 NMP y coliformes fecales entre los 300 y 1900 NMP (ver tabla 20).

Georeferenciación					Características Físicas							Caract. Químicas			Características Microbiológica	
P	Punto de Muestreo	Localización (N-W)	Fecha	Hora	T(°C) (campo)	pH (Campo)	pH (Lab)	Turbiedad (NTU)	SST (mg/L)	color (UPC)	Conduct (µS/cm)	Alcalinidad (mg CaCO <sub>3</sub> /L)	DQO (mg/L)	O.D. (mg/L)	Coliformes totales (UFC/100 ml)	E. Coli (UFC/7100 ml)
1	Vereda La Esperanza	N: 1258660 E: 1011197	14 de abril de 2010	07:52 a.m.	29,5	8,54	-	-	-	-	581	-	-	1,15	-	-
2	Vereda La Becerra	N: 1257358 E: 1011863		08:41 a.m.	29,9	8,53	-	-	-	-	583	-	-	0,90	-	-
3	Caño Agua de Limón - Afluente Caño El Final	N: 1256418 E: 1012590		09:05 a.m.	30	8,57	-	-	-	-	582	-	-	2,95	-	-
4	Vereda La Becerra	N: 1256758 E: 1013835		09:44 a.m.	30,7	8,58	-	-	-	-	577	-	-	6,65	-	-
5	Vereda La Becerra	N: 1253803 E: 1016899		11:00 a.m.	30,9	8,48	-	-	-	-	577	-	-	8,45	-	-
6	Vereda El Sinaí	N: 1261769 E: 1005114	15 de abril de 2010	08:28 a.m.	28,7	8,34	-	-	-	-	578	-	-	8,00	-	-
7	Vereda El Sinaí	N: 1262255 E: 1008429		10:59 a.m.	28,9	8,28	-	-	-	-	586	-	-	13,00	-	-
8	El Sinaí - La Becerra. Se constituye en el final del tramo debido a la caída de un árbol de gran tamaño sobre el Caño. Final del Recorrido	N: 1259876 E: 1009506		12:08 p.m.	29,5	8,32	-	-	-	-	579	-	-	12,2	-	-
1	Caño El Totumo - Vereda El Sinaí	N:1262295 E:1004604	26 de julio de 2010	07:10 a.m.	25	7,44	7,06	136	99	905	182	83	36	7,42	> 24x10 <sup>3</sup>	73x10 <sup>1</sup> <sub>Λ1</sub>
2	Puente El Sinaí - Caño Aguas de Limón	N:1261765 E:1005115		07:40 a.m.	24,5	7,25	7,1	377	130	2136	50	15,6	25	7,66	> 24x10 <sup>3</sup>	10x10 <sup>2</sup> <sub>Λ2</sub>
3	Vereda El Sinaí - Caño Aguas de Limón	N:1262572 E:1007266		07:55 a.m.	24,5	7,25	7,08	433	111	2447	48	18	24	7,62	> 24x10 <sup>3</sup>	87x10 <sup>1</sup> <sub>Λ1</sub>

Estudio Poblacional: Distribución, Abundancia y Caracterización Acuática del Perro de Agua en Caño Limón y su Zona de Influencia

Arauca, julio 15 de 2010

4	Vereda El Sinaí - Final de la Vereda - Caño Aguas de Limón	N:1262006 E:1009515	08:20 a.m.	24,6	7,28	7,07	420	118	2112	53	17	13	7,46	> 24x10 <sup>3</sup>	79x10 <sup>1</sup> <sub>Λ1</sub>
5	Inicio Vereda La Becerra - Caño Aguas de Limón	N:1260511 E:1009495	08:45 a.m.	24,8	7,33	7,13	346	204	2152	48	23	13	7,6	> 24x10 <sup>3</sup>	97x10 <sup>1</sup> <sub>Λ1</sub>
6	Vereda La Becerra - Mezcla de aguas Estero interno del Complejo Caño Limón y aguas del Caño Aguas de Limón	N:1259786 E:1009850	09:15 a.m.	24,9	7,19	7,08	415	101	2427	50	20,4	12	7,57	> 24x10 <sup>3</sup>	19x10 <sup>2</sup> <sub>Λ2</sub>
7	Vereda La Becerra - Ingreso de agua Caño La Consulta	N:1259494 E:1010266	09:37 a.m.	26,5	6,67	6,74	53,7	55	385	73	16,6	9	7,61	> 24x10 <sup>3</sup>	38x10 <sup>1</sup> <sub>Λ1</sub>
8	Vereda La Becerra - Ingreso de agua Laguna la Tronquera (laguna externa a Caño Limón)	N:1256516 E:1012028	10:10 a.m.	27,2	6,43	6,55	27,5	12	299	26	11	16	7,43	> 24x10 <sup>3</sup>	22x10 <sup>1</sup> <sub>Λ1</sub>
9	Vereda La Becerra - Caño Aguas de Limón - Ingreso de aguas Caño El Final	N:1256710 E:1014123	10:37 a.m.	26	6,58	6,66	184	175	356	40	17,6	15	7,78	> 24x10 <sup>3</sup>	35x10 <sup>1</sup> <sub>Λ1</sub>
10	Vereda La Becerra - Caño Aguas de Limón	N:1255308 E:1016454	11:05 a.m.	24,5	6,54	6,78	258	130	1657	52	16	32	7,29	> 24x10 <sup>3</sup>	67x10 <sup>1</sup> <sub>Λ1</sub>
11	Vereda La Becerra - Puente Via Tame Caño Aguas de Limón	N:1252880 E:1018209	11:25 a.m.	25,9	6,57	6,84	176	37	1313	51	17	11	7,42	> 24x10 <sup>3</sup>	67x10 <sup>1</sup> <sub>Λ1</sub>
12	Vereda Las Brujas - Caño Aguas de Limón	N:1252603 E:1019501	11:45 a.m.	26,2	7,02	6,89	230	129	2427	47	17,2	25	7,53	> 24x10 <sup>3</sup>	57x10 <sup>1</sup> <sub>Λ1</sub>
13	Vereda Las Brujas - Caño Aguas de Limón	N:1251718 E:1021255	12:05 p.m.	25,9	6,95	6,88	202	73	1485	47	17,4	28	7,49	> 24x10 <sup>3</sup>	56x10 <sup>1</sup> <sub>Λ1</sub>
14	Vereda Las Brujas - Caño Aguas de Limón	N:1251396 E:1023103	12:30 p.m.	26,1	7,02	6,9	263	169	2385	47	17	13	7,48	>24x10 <sup>3</sup>	78x10 <sup>1</sup> <sub>Λ1</sub>
15	Vereda Las Brujas, Paso del Perro de Agua	N:1250761 E:1025012	12:55 p.m.	26,2	6,99	6,94	263	262	1454	50	13,2	13	7,46	> 24x10 <sup>3</sup>	83x10 <sup>1</sup> <sub>Λ1</sub>
1	Caño El Totumo - Vereda El Sinaí	N:1262295 E:1004604	07:10 a.m.	26,4	7,4	7,36	11,2	17	299	294	119	48	7,07	32x10 <sup>3</sup>	52x10 <sup>1</sup> <sub>1</sub>
2	Puente El Sinaí - Caño Aguas de Limón	N:1261765 E:1005115	07:40 a.m.	25,3	7,31	7,36	176	157	917	86	30,6	14	7,49	29x10 <sup>3</sup>	52x10 <sup>1</sup> <sub>Λ1</sub>
3	Vereda El Sinaí - Caño Aguas de Limón	N:1262572 E:1007266	07:55 a.m.	25,5	7,3	7,31	83,5	85	522	100	52,2	17	7,32	34x10 <sup>3</sup>	30x10 <sup>1</sup> <sub>Λ1</sub>
4	Vereda El Sinaí - Final de la Vereda - Caño Aguas de Limón	N:1262006 E:1009515	08:20 a.m.	25,6	7,3	7,41	134	129	854	106	40,8	15	7,58	61x10 <sup>3</sup>	11x10 <sup>2</sup> <sub>Λ2</sub>
5	Inicio Vereda La Becerra - Caño Aguas de Limón	N:1260511 E:1009495	08:45 a.m.	24,5	7,36	7,38	108	47	885	106	41,8	21	7,61	26x10 <sup>3</sup>	15x10 <sup>2</sup> <sub>Λ2</sub>
6	Vereda La Becerra - Mezcla de aguas estero interno del Complejo Caño Limón y aguas del Caño Aguas de Limón	N:1259786 E:1009850	09:15 a.m.	25,3	7,37	7,29	107	69	7,48	106	45	29	7,77	37x10 <sup>3</sup>	94x10 <sup>1</sup> <sub>Λ1</sub>
7	Vereda La Becerra - Ingreso de agua Caño La Consulta	N:1259494 E:1010266	09:37 a.m.	25,7	6,95	7,1	51,2	38	426	84	31	26	7,64	52x10 <sup>3</sup>	17x10 <sup>2</sup> <sub>Λ2</sub>
8	Vereda La Becerra - Ingreso de agua Laguna la Tronquera (laguna externa a Caño Limón)	N:1256516 E:1012028	10:10 a.m.	25,5	6,67	7,3	114	58	438	36	37,8	21	7,91	17x10 <sup>4</sup>	51x10 <sup>1</sup> <sub>Λ1</sub>
9	Vereda La Becerra - Caño Aguas de Limón - Ingreso de aguas Caño El Final	N:1256710 E:1014123	10:37 a.m.	25,9	7,06	7,28	54,5	24	484	84	32,6	15	7,43	39x10 <sup>3</sup>	14x10 <sup>2</sup> <sub>Λ2</sub>
10	Vereda La Becerra - Caño Aguas de Limón	N:1255308 E:1016454	11:05 a.m.	25,7	7,16	7,19	102	61	600	95	39,2	8	7,66	44x10 <sup>3</sup>	11x10 <sup>2</sup> <sub>Λ2</sub>

27 de julio de 2010

11	Vereda La Becerra - Puente Vía Tame Caño Aguas de Limón	N:1252880 E:1018209	11:25 a.m.	25,7	7,09	7,06	100	75	690	84	30,6	11	7,72	11x10^4	74x10^1
12	Vereda Las Brujas - Caño Aguas de Limón	N:1252603 E:1019501	11:45 a.m.	25,7	7,1	7,45	120	34	714	87	31,2	24	7,67	39x10^3	52x10^1
13	Vereda Las Brujas - Caño Aguas de Limón	N:1251718 E:1021255	12:05 p.m.	25,7	7,13	7,21	115	58	778	84	32,2	17	7,69	14x10^4	31x10^2
14	Vereda Las Brujas - Caño Aguas de Limón	N:1251396 E:1023103	12:30 p.m.	25,7	7,19	7,17	115	101	699	85	34,6	32	7,58	10x10^4	61x10^2
15	Vereda Las Brujas, Paso del Perro de Agua	N:1250761 E:1025012	12:55 p.m.	25,9	7,15	7,3	87	56	643	83	30,4	21	7,61	46x10^3	11x10^2

Tabla 20. Resultados Valoración de parámetros físico-químicos y microbiológicos. Aguas del Caño Agua de Limón (fuente: Microsoft Excel 2007).

#### 4.6. Estudio Antropogénico

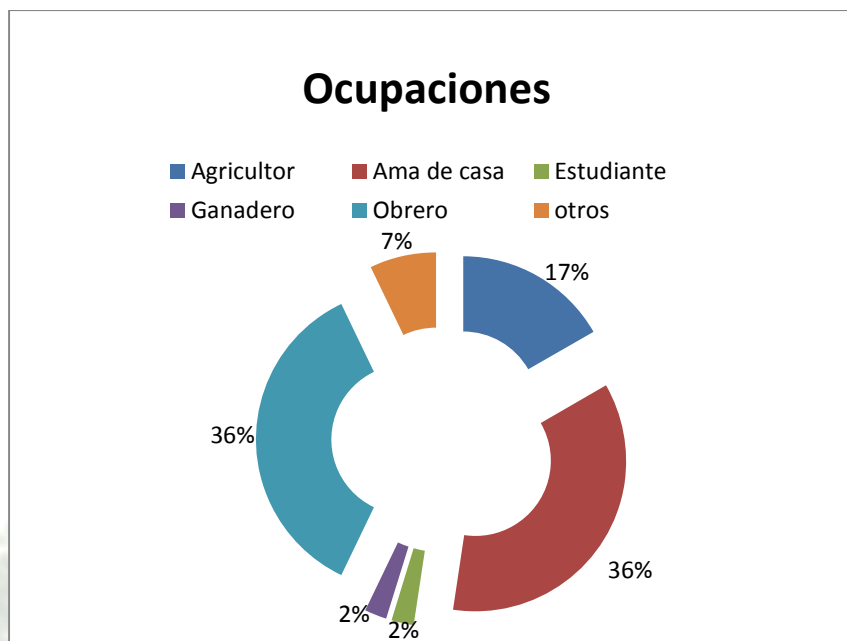
##### 4.6.1. Caracterización Social

En el área se pueden reconocer diferentes grupos o actores sociales que tiene interacción con la zona de estudio. Como primera instancia se encuentran los campesinos que viven en cercanía al caño El Final y al caño Agua Limón y se distribuyen en las diferentes veredas. Dentro de los campesinos se pueden distinguir los raizales o llaneros que nacieron en Arauca y los que provienen de otros lugares que en su mayoría son de la costa Caribe. El otro actor importante sobre la zona es el actor institucional o corporativo representado por funcionarios del complejo petrolero de Caño Limón y otros de nivel regional como Cooperinoquia. Esta influencia institucional hace que en el lugar se realicen diferentes programas y proyectos de carácter productivo y educativo. Durante las visitas realizadas se pudieron observar las diferentes actividades donde los campesinos participaban y a ellos se presentó el estudio investigativo en las diferentes reuniones que se realizaban a la hora de nuestra llegada. Debido a todo esto la comunidad está acostumbrada a recibir personas con alguna representación institucional y se pueden realizar actividades investigativas sin mayores inconvenientes.

##### 4.6.2. Resultados de la encuesta

Fueron encuestadas un total de 42 personas, 28 hombres y 14 mujeres distribuidos en 7 veredas; Nubes A, Nubes B, Sinaí, Altamira, Todos Los Santos, El Rosario y La Becerra. El rango de edad comprende individuos desde los 17 años hasta los 48 años, con un promedio de 40 años. En cuanto a la ocupación de los entrevistados la mayoría se desempeña en labores relacionadas con el cuidado de las fincas, amas de casa y obreros de campo (ver grafica 8).





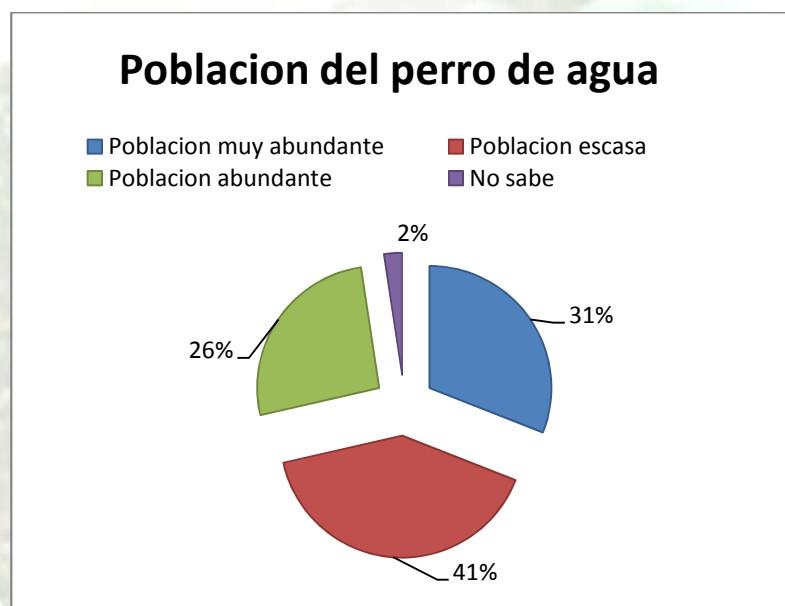
**Grafico 8: Ocupación de las personas encuestadas** (Fuente: Microsoft Excel 2007)

La encuesta arrojó que la mayoría de personas produjo una respuesta positiva hacia la conservación y protección de la nutria gigante (+174). Sin embargo las respuestas negativas son de significancia para la integridad de la población de nutria gigantes y hablan sobre iniciativas de conservación, estado poblacional y contaminación del caño (preguntas 6,10 y 15) (ver tabla 21).

Numero de pregunta	Puntaje
Pregunta 2	69
Pregunta 3	73
Pregunta 5	18
Pregunta 6	-17
Pregunta 7	-4
Pregunta 9	34
Pregunta 10	-62
Pregunta 13	73
Pregunta 14	70
Pregunta 15	-80
<b>Sumatoria</b>	<b>174</b>

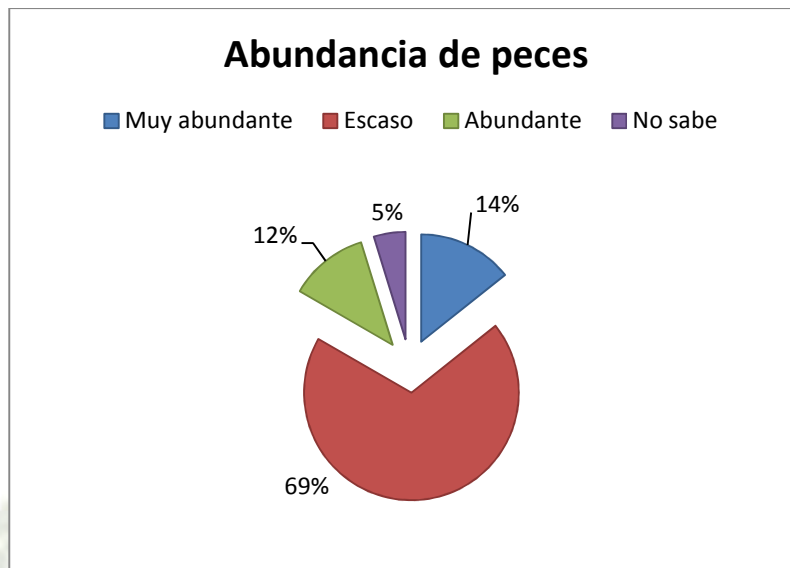
**Tabla 21: Puntaje según la escala Likert para intensidad de repuesta.** Los puntajes sólo se tiene en cuenta para algunas preguntas (Fuente: Microsoft Excel 2007).

Del resultado de las preguntas, la mayoría conoce a la nutria gigante con el nombre de perro de agua (98%), lo diferencia claramente de otras especies (78%) y lo ha visto al menos una vez en el área de estudio (81%), por lo que se comprueba la existencia de grupos en el área. Sin embargo, en términos de abundancia, la comunidad está dividida. Aunque se menciona que el perro de agua es escaso en cuanto a su presencia en el área con un 41%, un 31% responde que el perro de agua es muy abundante. En tercer lugar se encuentran las personas que dicen que el perro de agua es abundante pero no excesivamente (26%).



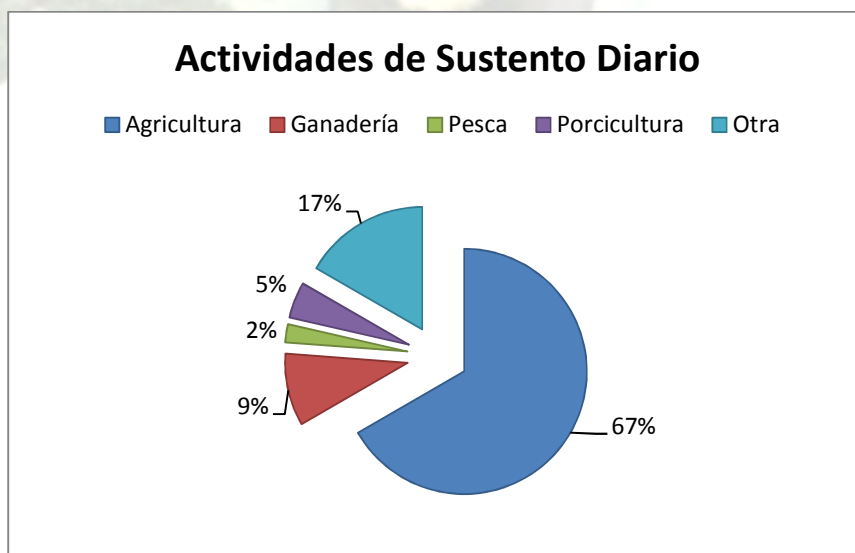
**Gráfico 9: Resultados de la pregunta sobre abundancia poblacional del perro de agua.** Esta abundancia poblacional la establecieron los encuestados según la frecuencia de observación directa en el área (Fuente: Microsoft Excel 2007).

En cuanto a la oferta alimenticia para el perro de agua y para la población humana, los habitantes denuncian la escasez de peces que se viene presentado en los últimos años (el 69% de la población dice que los peces son escasos en las cuencas de los caños) (ver gráfica 10).



**Gráfico 10: Resultados de la pregunta sobre el estado de la comunidad de peces.** Esta respuesta la establecieron los habitantes según la frecuencia de captura en las faenas de pescas realizadas en los dos últimos años (Fuente: Microsoft Excel 2007).

La labor de pesca no es una actividad que los pobladores realicen todos los días y son pocos los que se dedican a ello para su sustento diario. Un 81% de la población manifiesta que pocas veces o de manera ocasional realiza labores de pesca y solo un 2% deriva su sustento diario de la actividad pesquera (ver gráfico 11).



**Gráfico 11: Resultado de la pregunta sobre la principal actividad de sustento diario.** El sustento diario se refiere en este caso al sostenimiento monetario y de alimentos para la familia del encuestado (fuente: Microsoft Excel 2007).

En cuanto a la imagen que tienen las personas sobre la presencia del perro de agua, los encuestados no manifiestan ningún tipo de molestias causada por la especie a la actividad humana. Por el contrario, ven al perro de agua como animales inofensivos y cuidadosos ante la presencia de personas, ahuyentándose fácilmente (el 55% de los encuestados manifiesta que la especie es desconfiada, ante la presencia humana, manteniéndose siempre alertas y a cierta distancia). Además, la nutria gigante no es para más de la mitad de los pobladores una competencia para la actividad pesquera (64%, no para nada, 5% no se puede saber) (ver grafica 12).



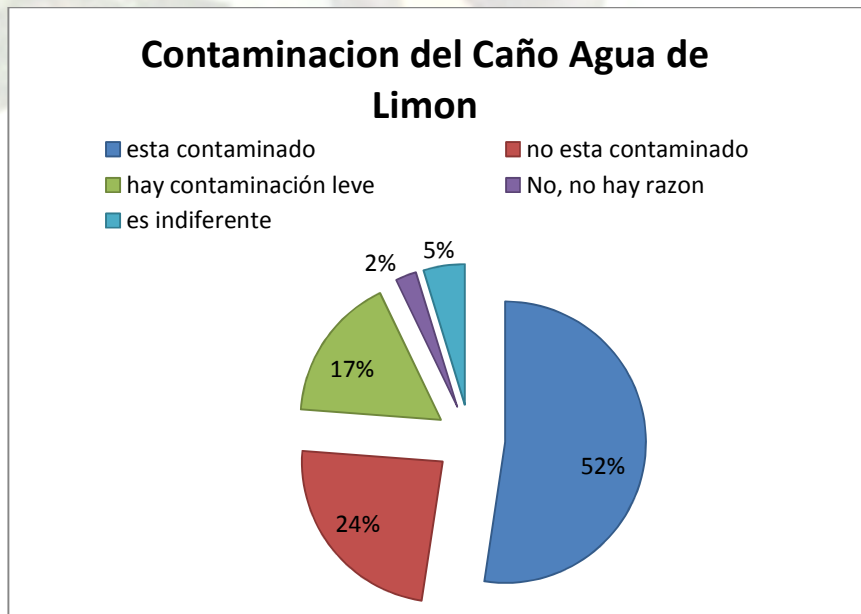
**Gráfico 12: Resultado de la pregunta sobre el perro de agua y el éxito de la actividad pesquera.** Esta pregunta se realizó teniendo en cuenta que las personas tienen conocimiento sobre la dieta alimentaria de perro de agua (fuente: Microsoft Excel 2007).

Las morfoespecies de peces que más abundan, según los pobladores en el caño Agua Limón y El Final, es el bagre (28 respuestas), en segundo lugar el Caribe (24 respuestas) y en tercer lugar se presentan tres morfotipos como lo son la palometa, el chorrosco y el curito, con 23 personas que lo anuncian (ver grafica 13).



**Grafico 13: Resultado de la pregunta sobre el consumo de peces.** Se determinó por la frecuencia de respuesta de todas las personas encuestadas (Fuente: Microsoft Excel 2007).

Cuando se habla de contaminación en el área las opiniones divergen según el lugar donde los pobladores viven. El 52 % de los encuestados afirma que el caño Agua Limón está contaminado por que sus aguas tendrían componentes perjudiciales que provienen de la extracción petrolera. La mayoría de encuestados que mencionan la contaminación de la cuenca están ubicados muy cerca del Complejo Petrolero (Veredas Sinaí y Las Nubes A y B) (ver grafica 14).



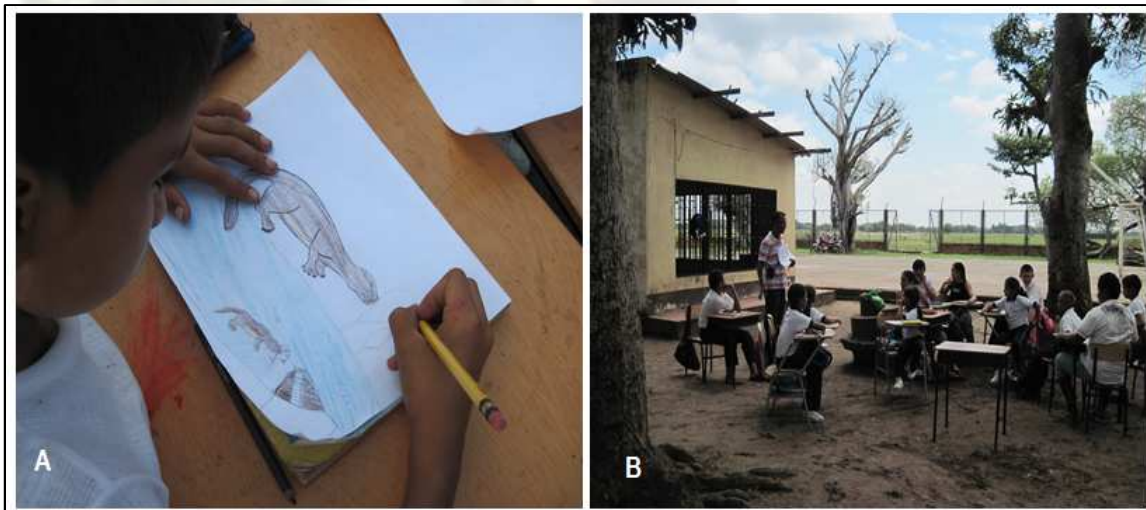
**Grafico 14: Resultado de la pregunta sobre la contaminación del caño Agua Limón.** Se determinó por la frecuencia de respuesta de todas las personas encuestadas (Fuente: Microsoft Excel 2007).

Finalmente, como resultado de la encuesta se comprueba que una iniciativa de investigación como esta, que propende por la conservación y conocimiento científico de fauna, no había sido conocida antes en el área y menos para la población del perro de agua (98% nunca ha conocido una iniciativa de conservación como esta en el lugar y los demás no responden).

#### 4.7. Talleres Participativos

Se lleva a cabo capacitación a niños de los grados 2°, 3°, 4° y 5° en la vereda la Becerra y las Delicias mediante actividades lúdicas y recreativas con ayuda de los docentes que laboran en los centros educativos rurales. También se realizaron charlas de presentación y socialización del proyecto nutria gigante ante la junta directiva de la vereda el Sinaí y Las Nubes en el momento de reuniones. En el momento de la realización de las encuestas, se presentó la necesidad de realizar charlas educativas informales a las familias encuestadas debido a la diversidad de dudas que los encuestados expresaban. Esta fue una de las mejores formas de difundir información relevante que permitió a las personas de las zonas entender la importancia de la nutria gigante como componente esencial del ecosistema donde habita.

A los niños de los colegios, además de enseñarles sobre el perro de agua, su comportamiento, historia de vida y estado de conservación, también se les fomentó el cuidado a los ecosistemas acuáticos y los animales que allí viven (ver imagen 19).



**Imagen 19: Desarrollo de talleres para niños de colegios rurales.** A) Un niño de primaria dibuja la nutria gigante en su hábitat natural. B) El trabajo se realizó en grupos y en ambientes adecuados para el aprendizaje.

Los temas desarrollados fueron en su orden:

- Ecosistemas Acuáticos
- Animales acuáticos de agua dulce
- Adaptaciones al medio acuático
- El perro de agua y su importancia ecológica
- Dibujemos a la nutria gigante
- Actividades con animales acuático y lugares donde hábitat

Para esto se obtuvo material de lectura y ejercicios obtenidos de publicaciones hechas por la Fundación Omacha disponibles y su página de internet ([www.omacha.org](http://www.omacha.org)). Se recomienda como complemento la realización de charlas por familias mediante visitas a las casas y fincas que se establecen en las riberas, preferiblemente al momento de realizar las encuestas. Esto se debe a las dificultades presentadas al momento de hacer convocatorias abiertas y al mejoramiento de un entorno de aprendizaje más personalizado, ameno y participativo donde se construye conocimiento a partir de las dudas de los entrevistados.

## 5. ANALISIS Y CONCLUSIONES

### 5.1. Población del Perro de Agua; Abundancia y Distribución en el Caño Agua de Limón

Teniendo en cuenta que la nutria gigante vive en grupos de 3 a 9 individuos por familia, en el Caño Agua Limón y su Zona de Influencia se establece un mínimo de 1 grupo familiar y un máximo de dos en la ruta estudiada. Esta estimación se hace conforme al número de campamentos, madrigueras, letrinas y su distribución en el área de estudio en la cuenca del caño. Sin embargo, el tamaño del grupo varía según la temporada climática por lo que en la época de lluvias o aguas altas no se tendría certeza sobre la distribución y conformación de la población (Carrasquilla & Trujillo, 2002; Carter & Rosas, 1997).

En la ruta según los putos registrados de madrigueras se puede dilucidar dos áreas de uso justificadas por las distancias de agrupamientos de madrigueras y campamentos. Cada área de uso es utilizada por un grupo familiar y contiene diferentes territorios donde monopolizan sus recursos. En este caso existen dos áreas de uso que pueden presentar solapamiento pero que están distanciadas por características cambiantes de la cuenca. La primera área de uso se encuentra en el Sector B (ver recomendación más adelante) denominado en este estudio Sector de Interés para la Conservación, donde el

caño se hace angosto y con vegetación cerrada (ver imagen 20 adelante). Este sector consta de 11 kilómetros pudiéndose extender hasta los sectores adyacentes alcanzando los 20 kilómetros. En cuanto a los territorios el grupo familiar en este sector pueden tener dos a tres territorios sobre el caño distanciados entre sí en 5 kilómetros. El área de uso del sector D consta de 10 kilómetros sobre la línea del cauce del caño suponiendo su extensión hasta el sector adyacente anterior y sin tener en cuenta las áreas no exploradas hacia el sur-oriente. Los datos para establecer las otras características poblacionales de distribución de la nutria gigante en esta área son insuficientes puesto que la investigación llega hasta este sector y solo se exploró en época de aguas altas. Los registros y distancias encontradas entre madrigueras y sus grupos de distribución en la ruta se ubican dentro de los rangos de distancia establecidos en varios estudios para la determinación de áreas de uso y territorios (Carrasquilla & Trujillo, 2002; Carter & Rosas, 1997; Valbuena, 1999; Groenendijk. J., Hayek, F., et al, 2005).

Los campamentos encontrados en la investigación guardan la proporción de distancia para las áreas de uso por lo que se puede ratificar la presencia de dos grupos familiares en la ruta de estudio (se determinó una distancia de 19 kilómetros entre campamentos). En investigaciones realizadas por Defler (1986) en el Parque Nacional el Tuparro encontró que los grupos familiares se distanciaban cada 17 kilómetros y Laider (1982) describió que las áreas de uso pueden tener una distancia de 32 kilómetros (Carrasquilla & Trujillo, 2002).

La abundancia calculada de 0.16 individuos/kilómetro es baja con respecto a otros estudios realizados en la Orinoquia y la Amazonia. En el Parque Nacional el Tuparro (Orinoquia) se estableció una abundancia de 0.5 y en el río Apaporis (amazonia) 0.8 individuos por kilómetro recorrido (Botello, 2001; Botello, 2000). La baja abundancia estimada se debe a los pocos kilómetros recorridos en el caño (39km) comparado con el área de uso referenciado para los grupos familiares de la nutria gigante y la gran influencia antrópica en los primeros tramos del caño que aportan a la disminución del indicador.

## **5.2. Caracterización Acuática del Hábitat del Perro de Agua en el Caño Agua de Limón**

### **5.2.1. Valoración Ecológica y Biota Asociada**

El ecosistema asociado al Caño Agua Limón proporciona los recursos y el hábitat característico para la supervivencia el perro de agua. En este ecosistema se puede encontrar zonas secas en las sabanas de La Pastora y tributarios de segundo y tercer orden que conforman las microcuencas afluentes y efluentes del agua de limón (caños; papayito, el totumo, las brujas, palo de agua, el rosario, la consulta, el final y diferentes cañadas). Zonas inundables a lo largo de todo el caño, esteros de la formación la pastora, el lipa y la



conquista, así como humedales con cuerpo de aguas permanentes y semipermanentes como las lagunas ubicadas en las veredas todos los santos y el final.

El hábitat acuático de la nutria gigante en el caño Agua de Limón se caracteriza por la presencia de aguas café oscuro poco caudalosas en época seca a café lechoso con turbulencia en época de lluvias. Los sectores más usados por las nutrias corresponden a los lugares de vegetación cerrada o semicerrada sobre el caño, con vegetación muerta de troncos y ramas en el cauce y con una amplitud de la cuenca con alrededor de los 10 metros de distancia, aunque también se presentan zonas abiertas visitadas esporádicamente por las nutrias. Profundidades óptimas de uso en época seca por debajo de 1 metro y con profundidades menos atractiva para uso de hasta 4 metros. Son características que han sido reportadas por diferentes autores en áreas de uso para la especie. Un estudio realizado por Carrasquilla & Trujillo (2002) demuestra la presencia del la nutria gigante en diferentes en espacios tanto en aguas oscuras como en aguas blancas y en ríos caudalosos o de aguas quietas, sugiriendo un buena capacidad adaptativa. Otras investigaciones revelan mayor preferencia por pequeños ríos, lagunas, ríos secundarios con zonas pantanosas e inundables (Shenk & Staid, 1998, Duplaix, 1980, Laidler 1982, Isola, 2000; Botello, 2001) (ver imagen 20).



**Imagen 20: Hábitat del perro de agua en el caño Agua Limón.** (A) Vista panorámica de la cuenca del caño Agua de limón con bosque de galería cerrado. (B) Represas naturales formadas por troncos de árboles caídos.

Las madrigueras y campamentos se ubican en lugares de barrancos en el margen de los ríos, donde las raíces quedan expuestas y forman una capa que es aprovechada para darle soporte a las cuevas. La vegetación arbórea preferida para las construcción de madrigueras son arbustos con un promedio de altura de 3.5 metros con mayor frecuencia de la especies *Inga sp* (guamo de caño) de la familia mimosaceae y

*Gynerium sagittatum* (caña brava) de la familia poaceae. Estas dos especies poseen raíces de crecimiento horizontal que facilitan la formación de taluds de tierra y resisten la caída del vástago sobre las aguas. Las letrinas se muestran cerca a la madriguera por encima o detrás en la ribera y tuvieron una consistencia muy blanda en la mayoría con alguna presencia de mucosa.

La oferta alimenticia para la nutria gigante en el caño, aunque no presenta una mayor abundancia en peces del orden characiforme, que es el orden preferido de consumo, ostentan un gran aporte de biomasa dada por los siluriformes que son peces muy frecuentes en este hábitat. Dentro del grupo siluriformes, hay más abundancia de peces de la familia Loricariidae; peces con boca en forma de ventosas, cuerpo cubierto de escudos con apariencia robusta o delgada y cuerpo amarillo o café con manchas oscuras hasta las aletas. Se encuentra asociado a zonas con acumulación de material vegetal en el sustrato, con sitios de corrientes lentas; se alimenta de detritus, algas y pequeño macroinvertebrados asociados a ella. En cuanto a su reproducción, el cuidado parental lo realizan los machos, los cuales protegen los huevos en cuevas que cavan en los barrancos del margen de los ríos. Sitio que también es característico del perro de agua para realizar madrigueras (Maldonado-Ocampo, Ortega-Lara et al; 2005). Estudios anteriores revelan que el orden de los Siluriformes y este grupo taxonómico específico (Loricariidae) son uno de los grupos menos consumidos por la nutria en los caños, pero por otro lado, son uno de los más consumidos en los ríos. Deduciéndose de esta manera que dada la proporción de peces capturados en caño Agua de Limón, este refleja más características de río que de caño. También demuestra que la nutria gigante es un animal oportunista y que puede adaptarse a varios hábitats para aumentar su oferta alimenticia (Carrasquilla & Trujillo, 2002). Esta baja abundancia de characiformes puede ser causada por la pesca específica de sostenimiento en la parte alta del río y al cierre del caño en época de sequía sobre la cabecera de la ruta en el Sector A (origen del caño, vea más adelante). Este cierre se debe a la disminución de la profundidad por depósitos de arena de manera natural, que no permite la entrada de flujo de aguas frescas en época de sequía y que pueden obstruir ciclos ecológicos en la fauna acuática de microorganismos y de peces. Además, el Caño agua Limón presenta características de río en aguas altas forzando la migración de los peces hacia aguas menos profundas en los caños abyacentes.

### **5.2.2. Valoración físico-química del agua y aspectos ambientales**

Por ser aguas de uso público (Ministerio de Agricultura, 1978), el Caño Agua de Limón es un cuerpo de agua a proteger dado que se constituye en una fuente de abastecimiento importante para las comunidades ribereñas al mismo tiempo que es utilizado como cuerpo receptor aguas residuales domésticas que pueden aumentar el riesgo de afectar el equilibrio ecológico asociado al Caño, del cual hacen parte la especie objeto de estudio (nutria gigante o perro de agua).

El Caño Aguas de Limón está asociado a la condición natural de las corrientes de agua en la zona tropical donde en la época de verano disminuyen su profundidad, que para este caso fue estimada en el mes de abril, donde se encontraron valores inferiores a 1 metro de profundidad, y en el mes de julio, época en la que se realizó la segunda fase del estudio, correspondiente a la época de lluvias, se presentaron profundidades desde los 2 metros hasta los 4,5 metros.

Durante el período de muestreo, se presentaron oscilaciones de la temperatura ambiente entre los 23°C y 32°C y del agua del Caño Aguas de Limón entre los 24,5°C y los 27,2°C en la zona más superficial (ver grafico 15), valores normales y acordes con los requerimientos de los peces tropicales que se constituyen en el alimento para la nutria gigante, aunque cada especie tiene un margen de temperatura que le es benéfico para su crecimiento y reproducción (FAO, 1992).

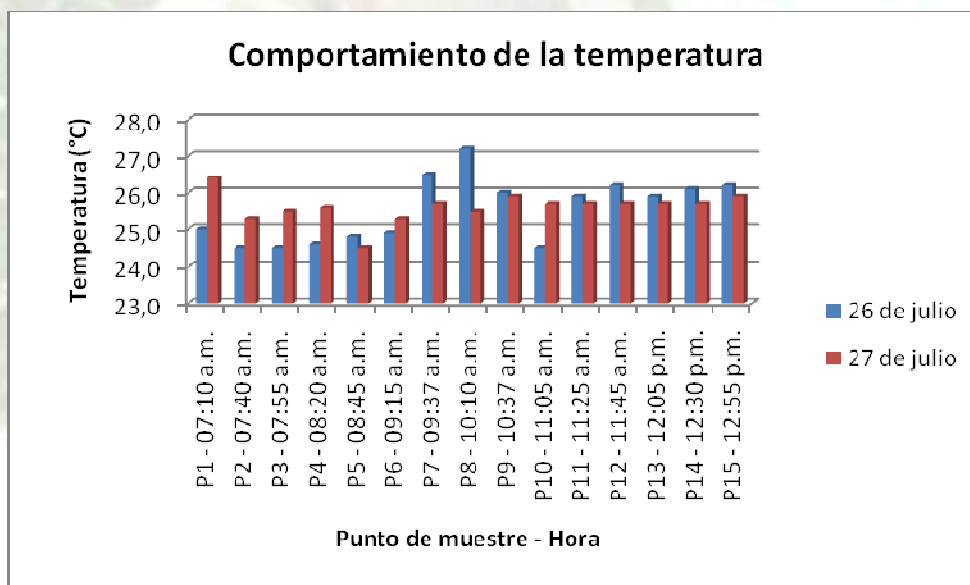
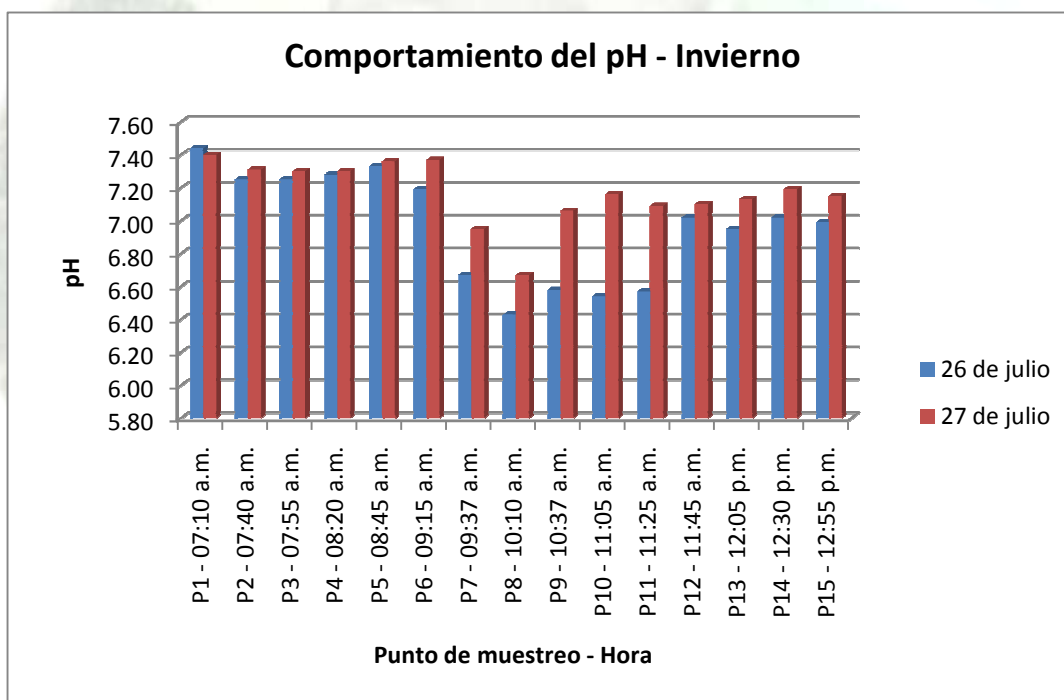


Gráfico 15: Comportamiento de la temperatura del agua: Muestreo en la segunda fase del proceso de evaluación del agua del Caño Aguas de Limón (Fuente: Microsoft Excel 2007).

La protección de cursos de agua como el Caño Agua de Limón se encuentra reglamentada a través del Decreto 1594 de 1984 (Ministerio de Salud, 1984), que trata del uso del agua para preservación de flora y fauna, favoreciendo el desarrollo de actividades de control de vertimientos y protección de las especies asociadas al ecosistema del Caño y, por ende, a la red trófica de la nutria gigante, dado el peligro de extinción en el que se encuentra.

Pese a que el pH normalmente aumenta con las lluvias abundantes (FAO, 1992) y que para la zona de Arauca está normalmente entre 5 y 6 (IDEAM, 2010) dado el aporte de acidez del suelo, se encontró que en el agua del Caño Aguas de Limón el pH fue mayor en la época seca, posiblemente debido a la baja cantidad de agua para disolver compuestos provenientes de los cultivos arroz aledaños al Caño y de aguas residuales sin estabilizar o inadecuadamente tratadas, generadas por las comunidades del área. Teniendo como base el Decreto 1594 (Ministerio de Salud, 1984), los valores de pH analizados, tanto en campo como en el Laboratorio, aunque presentan una fluctuación durante el período de evaluación, con valores mínimos de 8.28 para la época seca (verano) y 6.43 para la época de lluvias (invierno) y valores máximos de 8.58 para la época seca y 7.44 para la época de lluvias, se encuentran dentro del rango de normal para agua natural (5.0 y 9.0) (OPS/CEPIS, 1995), tanto para la época de verano como para invierno (ver imagen 16), condición que favorece la supervivencia de la fauna acuática.



**Gráfico 16: Comportamiento del pH en la época de lluvias:** Realizado durante los días de desarrollo de las jornadas de muestreo (Fuente: Microsoft Excel 2007).

El valor mínimo de Oxígeno Disuelto (OD) exigido para la destinación del recurso a la preservación de flora y fauna en agua dulce es de 4.0 mg/L O<sub>2</sub> (Ministerio de Salud, 1984) el cual se cumple en el 92% de las valoraciones realizadas sobre el agua del Caño Aguas de Limón, donde se presentan como límites inferiores 6.65 mg/L O<sub>2</sub> y 7.07 mg/L O<sub>2</sub> (en verano e invierno, respectivamente) y límites máximos de 13.0

mg/L O<sub>2</sub> y 7.91 mg/ O<sub>2</sub>L, en verano e invierno respectivamente (ver gráfico 17). El 7% restante corresponde a los primeros tres (3) puntos de muestreo realizados en la primera fase del desarrollo del proyecto, en la época de verano (1.15, 0.90 y 2.95 mg/L), pudiéndose verse afectado este nivel debido a la lentitud de las aguas a causa de la disminución del caudal, al exceso de materia orgánica encontrada al interior del Caño que pudiera estar siendo degradada y a los vertimientos domésticos realizados por las comunidades ribereñas que encontró en el Caño Aguas de Limón una masa de agua importante que permitiera la dilución de la carga orgánica y por el contrario se generó un ambiente propicio para la acción de microorganismos aerobios que consumirían el oxígeno disponible en la capa de agua de ese momento, donde el nivel de las aguas era de aproximadamente 0.6 m. Los puntos 7 y 8 evaluados en la época de verano, que representan los valores máximos determinados (13.0 y 12.15 mg/L O<sub>2</sub>) pudieron verse favorecidos por la disminución en el nivel de la masa de agua permitiendo el intercambio gaseoso entre la lámina de agua (0,3 m) y la atmósfera (Kiely, 1999).

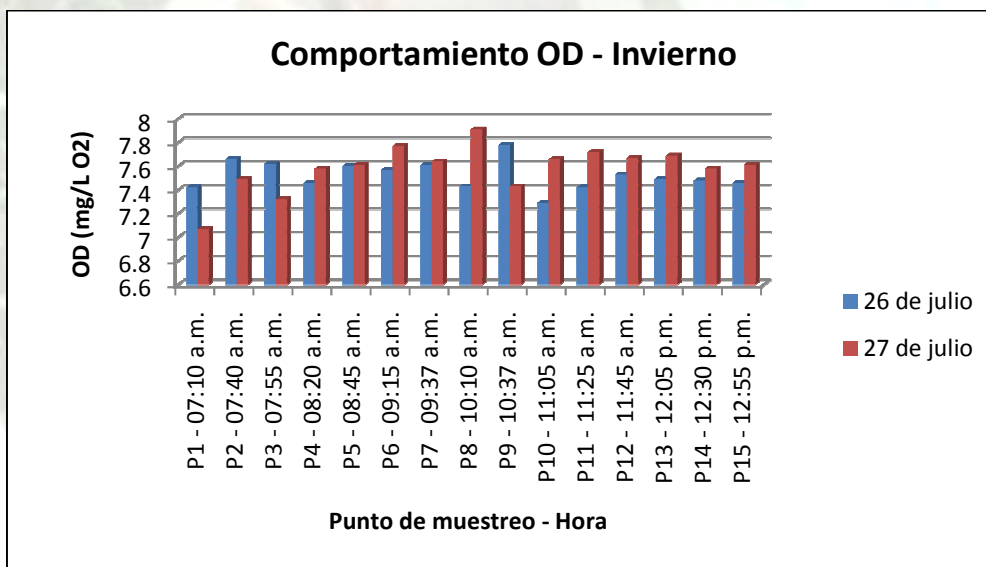


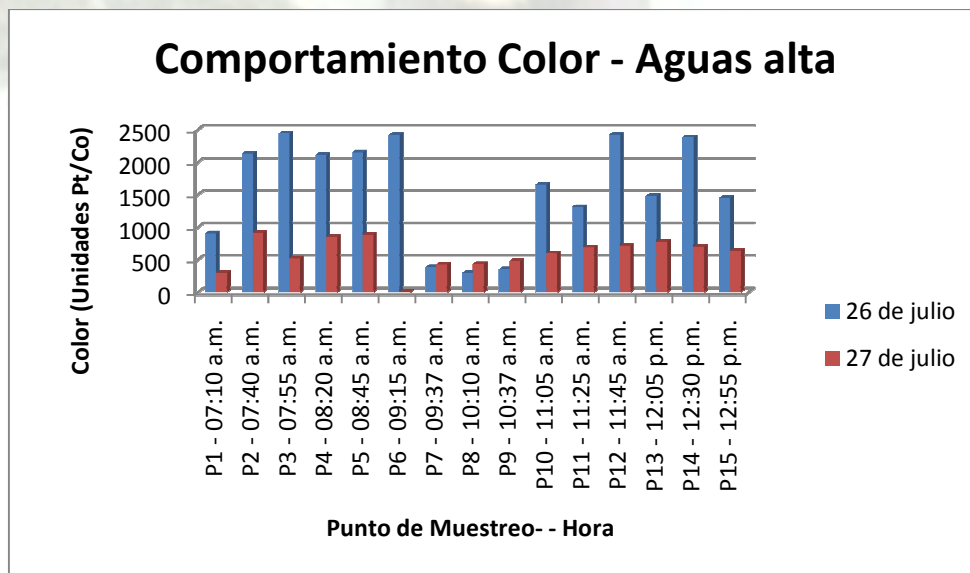
Gráfico 17. Comportamiento del OD en la época de lluvias. (Fuente: Microsoft Excel 2007).

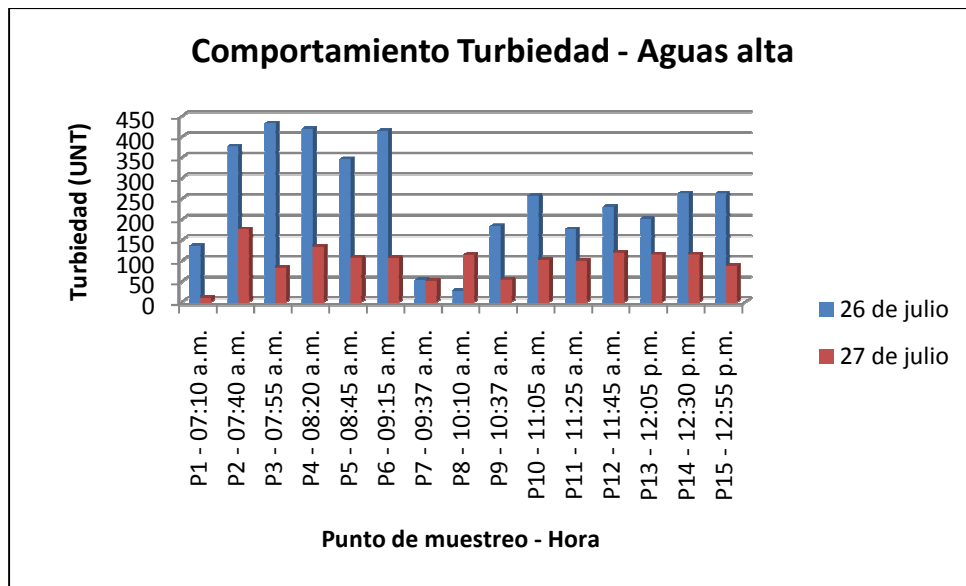
Durante el desarrollo de la segunda fase del trabajo de campo para la evaluación de la calidad del agua del Caño fue posible observar la presencia continua, en el tiempo y en la longitud del cauce, del fenómeno de turbulencia y remolinos, no sólo en los meandros sino también en los tramos rectos del caño, lo que favorece el intercambio gaseoso entre el agua del Caño y la atmósfera y ésta puede constituirse en una de las razones por las cuales se presentan niveles de oxígeno disuelto que benefician el sostenimiento de la cadena trófica de la nutria gigante y, en general, de los organismos que habitan el Caño, donde se presentan valores promedio de 7,6 mg/L (FAO, 1992).

Adicionalmente, en los días evaluados, las condiciones climáticas no se consideran como factores que contribuyan a la generación de oxígeno por parte de las plantas acuáticas de las laderas del Caño, debido a la ausencia frecuente de brillo solar durante la mayor parte de los días de recorrido en la segunda fase de desarrollo del proceso de evaluación de la calidad del agua, e incluso en la época de verano, donde el primer día se presentaron lluvias.

La cantidad de oxígeno disuelto existente puede beneficiar a las especies de peces asociadas al perro de agua para transformar mejor su alimento (contenidos superiores a 3 mg/L) (Barnabé, 1996), favoreciendo su reproducción y el aumento de biomasa. Además, con una mayor disponibilidad de este elemento (oxígeno) se crean condiciones propicias para la acción de microorganismos aerobios en procesos de degradación del material orgánico que está llegando al Caño, disminuyéndose la contaminación y minimizando el riesgo de proliferación de organismos anaeróbicos en el Caño, manteniéndose así las condiciones adecuadas para la supervivencia de la cadena trófica del perro de agua.

El agua del Caño Aguas de Limón, pese a no presentar olor, sí presenta color y turbiedad con límites mínimos de 7.48 Unidades Pt/Co y 11.2 UNT y límites máximos de 2447 Unidades Pt/Co y 433 UNT, respectivamente, lo cual indica que no existe al interior de la lámina de agua actividad fotosintética y, por lo tanto, no hay un aporte extra de oxígeno para la supervivencia de una comunidad más diversa de especies acuáticas (ver grafica 18, arriba y abajo).





**Imagen 18. Comportamiento de color y turbidez del agua.** Arriba: Comportamiento del color en la época de aguas altas. Abajo: Comportamiento de la turbiedad en la época de aguas alta (Fuente: Microsoft Excel 2007).

El color y la turbiedad presente en el agua aparentemente están dadas por el arrastre de material coloidal, barro y limos de la capa más superficial de la cuenca del Caño debido a la erosión generada por el paso del agua en época de lluvias debido al aumento de nivel y velocidad de la masa de agua (Sawyer et al., 2000), aunque también puede ser causada por el material orgánico en suspensión producto del arrastre de árboles y vegetación forrajera, así como de agua con material orgánico estancado en los esteros alledaños que en el momento de aumentar su nivel descargan sus aguas al Caño, tal como se observó durante el recorrido en campo, en la época de invierno (ver imagen 21).



**Imagen 21. Mezcla de aguas de laguna La Tronquera y Caño El Final:** Afluentes del Caño agua de Caño Aguas de Limón.

La evaluación de la conductividad del agua del Caño Aguas de Limón, en la segunda fase, por su parte, evidencia que el 93% de los puntos muestreados tienen valores de conductividad que oscilan entre los 26  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y los 106  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , los cuales se encuentran dentro del rango normal para las aguas colombianas, consideradas como de baja conductividad (valores inferiores a los 150  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) (Villareal Morales, 2000); sin embargo, en el punto 1, evaluado en la segunda fase (mes de julio), correspondiente al tramo final del Caño El Totumo que es uno de los tributarios del Caño Aguas de Limón (se conecta metros abajo), a la altura de la Vereda El Sinaí, se encontró que la conductividad presenta un valor superior al normal (182  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , el día 26 de julio, y 294  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , el día 27 de julio), lo que indica una alta presencia de iones que pueden provenir de las lagunas de estabilización del complejo petrolero de Caño Limón, debido al desborde generado por el aumento en el nivel de las aguas; sin embargo, aguas abajo se diluye esta concentración de iones. En la época de verano, por su parte, la conductividad fue muy superior a la valorada en la época de invierno, generada posiblemente por la delgada lámina de agua que no permitió la dilución de sales y otras sustancias que descargaron al Caño.

El 93% de los valores de DQO obtenidos del análisis del agua del Caño Aguas de Limón se encuentran en un rango entre 8 - 32  $\text{mg O}_2/\text{L}$  (ver imagen 19), encontrándose dentro de los límites normales para aguas superficiales (IDEAM, 2010); sin embargo, en el punto 1 se presentan valores superiores (36  $\text{mg O}_2/\text{L}$ , el día 26 de julio, y 48  $\text{mg O}_2/\text{L}$ , el día 27 de julio) lo que puede indicar la presencia de materiales orgánicos e inorgánicos químicamente degradables probablemente producto de una descarga puntual.

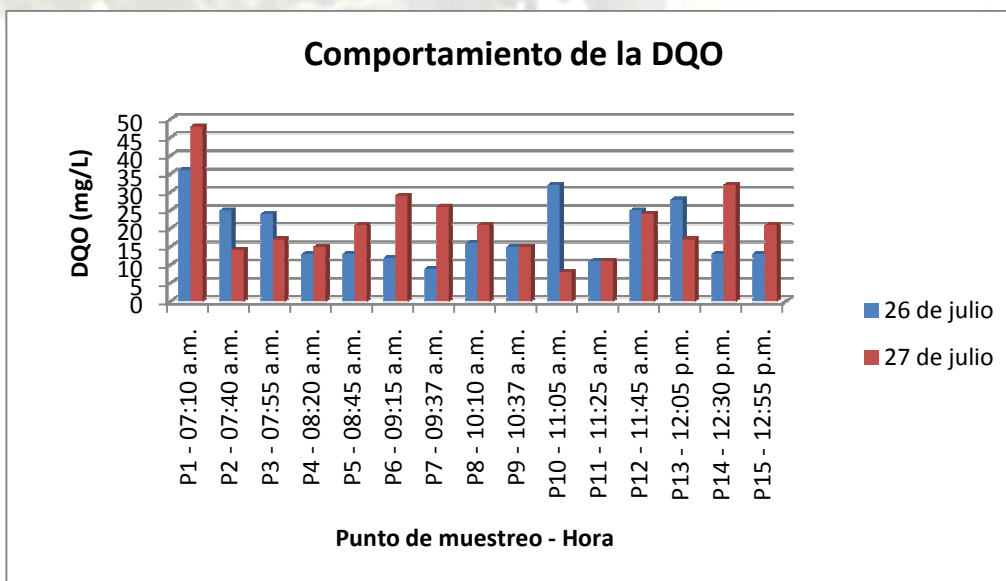
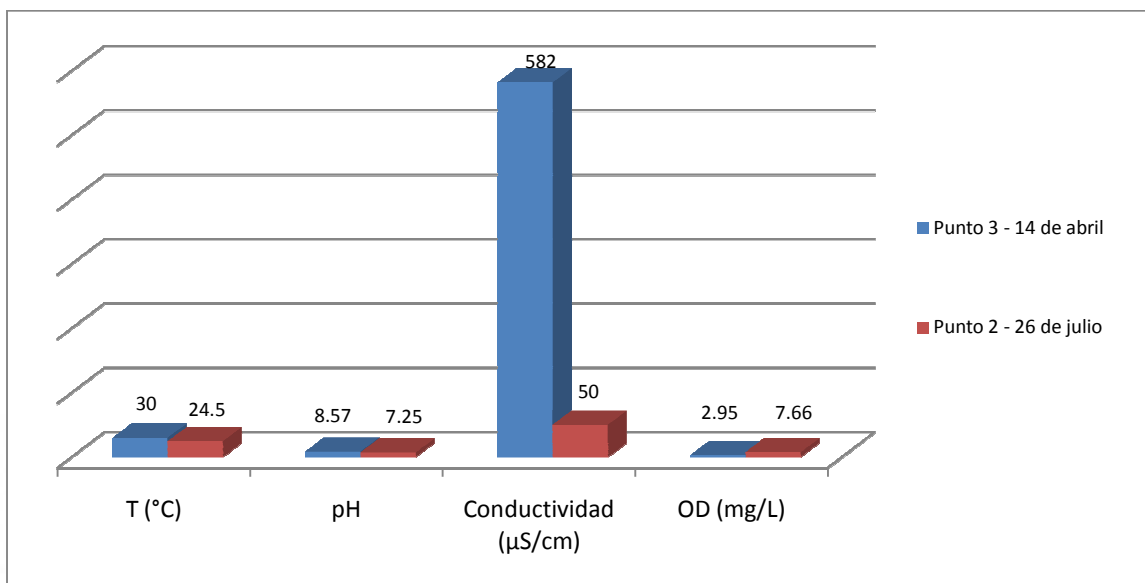


Gráfico 19. Comportamiento de la DQO en el Caño Agua de Limón (Fuente: Microsoft Excel 2007).



Con relación a los puntos que coinciden en localización entre la primera (3 y 6) y segunda fase (2 y 9, respectivamente) se observó que tanto la temperatura, como el pH, la conductividad y el oxígeno disuelto son más elevados en la primera fase, algunos de ellos por fuera de lo niveles adecuados para la supervivencia de las especies que conforman la cadena trófica del perro de agua (la conductividad y el oxígeno disuelto en el punto 3 y la conductividad en el punto 6) (ver grafica 20).



**Gráfico 20. Comparación entre puntos de muestreo:** Hecha sobre las dos fases de desarrollo de la valoración del agua del Caño Agua de Limón, coincidentes en coordenadas (Fuente: Microsoft Excel 2007).

En cuanto al aspecto microbiológico, el rango tolerable de presencia de coliformes totales es de 0 – 50 NMP para el desarrollo de procesos de tratamiento (Ministerio de Desarrollo Económico, 2000), el criterio de calidad admisible para la destinación del recurso para recreación mediante contacto primario en cuanto a coliformes totales a 1000 NMP/100 ml y para coliformes fecales no debe ser superior ha 200 NMP/100 ml (Ministerio de Salud, 1984) y los valores mínimos de estos parámetros en aguas con potencial de uso para consumo humano es de 0 NMP/100 ml (Ministerio de la Protección Social - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2007); sin embargo, el agua del Caño Aguas de Limón presenta valores de mínimo de 24000 NMP/100 ml y máximo de 170000 NMP/100 ml para coliformes totales y 300 NMP/100 ml y 1900 NMP/100 ml para coliformes fecales.

Dado el alto recuento de coliformes totales, comparado con los resultados del recuento de coliformes fecales, es necesario indicar que los coliformes que predominan en el agua del Caño son los que de manera

natural presenta el suelo, los cuales son lavados por escorrentía desde el suelo de áreas vecinas y del interior de la cuenca tras el paso del agua. Pese a lo anterior, la presencia de coliformes fecales en el agua evidencia contaminación causada por descarga de aguas residuales al curso de agua, descarga que puede verse afectada de manera positiva al encontrarse con una masa de agua importante, dada la profundidad del caño, y la velocidad de la misma, que permite la dilución de la carga, minimizando el recuento final de coliformes fecales.

La turbiedad en la época de invierno está asociada, como se dijo anteriormente, a la cantidad de sólidos suspendidos que puede generar un efecto negativo sobre la comunidad de peces, debido a que cuando se sedimentan, en la época de transición invierno-verano, pueden estar produciendo abrasión mecánica sobre la piel de los peces (García de Jalón Lastra et al., 1993), aumentando el riesgo de contaminación de su biomasa al favorecer la entrada de microorganismos patógenos como la E.Coli que, según el análisis de Laboratorio realizado sobre el Caño Aguas de Limón, el agua está presentando valores mínimos de 220 NMP/100 ml y máximos de 6100 NMP/100 ml y posiblemente haciendo difícil la respiración de los peces, lo que se generaría problemas en tiempos en los que se evidencia disminución del Oxígeno Disuelto (verano) para la supervivencia de las comunidades de peces que constituyen los niveles inferiores de la cadena trófica del perro de agua.

En general, la zona presenta condiciones adecuadas para la supervivencia de la especie, aunque es necesario establecer medidas que propendan por mantener o mejorar las condiciones físico-químicas y microbiológicas del agua del Caño, así como las de su fauna y flora asociadas, dado que constituyen un ecosistema que podría verse afectada por la cercanía a procesos industriales y por el incremento en la población ribereña, cuyas actividades son fundamentalmente de tipo extractivo y de generación de residuos, lo que condiciona la disponibilidad de alimento para las especies que lo conforman.

### **5.3. Recomendaciones Para un Plan de Manejo y Conservación**

#### **5.3.1. Zona Protectora y Sectores de Interés**

La ruta recorrida del caño Agua Limón se puede dividir en distintos sectores de prioridad teniendo en cuenta características geomorfológicas del caño, vegetación, uso antropogenico, uso de la nutria gigante, asentamientos humanos y amenazas detectadas. La zona comprendida por el cuerpo de agua, el bosque de galería y lugares de inundación de la ruta recorrida es catalogada en este estudio como Zona Protectora. La razón principal para que se catalogue de esta manera, es por la presencia continuada de la nutria gigante en peligro de extinción en el área desde hace años y por la fuente permanente de agua que el caño le

proporciona a las poblaciones y a la diversidad de plantas y animales que conforman su hábitat. Se le adiciona también el hecho de que los antecedentes generados por este estudio son importantes para iniciar planes que permitan el conocimiento y protección de la nutria gigante en un área estratégica que tiene alto grado de atención por su cercanía con el complejo petrolero de caño limón y por las dinámicas sociales, culturales y de carácter institucional que allí se presentan.

Es así que la zona de interés para la protección tienen los siguientes Sectores:

Sectorización de la Zona Protectora		
Sector A (Sector de Interés Social y Ambiental)	Del Punto 8 al Punto 17	14 Kilómetros
Sector B (Sector de Conservación)	Del Punto 17 al Punto 16	11 Kilómetros
Sector C (Sector de Recuperación)	Del Punto 16 al Punto 22	9 Kilómetros
Sector D (Sector de Reconocimiento)	Del Punto 22 al Punto 24	5 Kilómetros y mas
<b>Total Kilómetros Recorridos</b>		<b>39 Kilómetros</b>

Tabla 22: Puntos y distancias de los sectores de la zona protectora. (Fuente: Microsoft Excel 2007).



Mapa 7. Sectores propuestos para la Zona Protectora. Se delimitan con diferentes colores. Sestor A (amarillo), Sector B (verde), Sectore C (azul), Sector D (blanco). (Fuente: Modificado de Google Earth. 2010. )

### 5.3.1.1. Sector de Interés Social y Ambiental

Es el sector comprendido entre el punto 8 en el origen del Agua Limón en confluencia con el caño el final hasta en el afluente de las lagunas de La Perra. En este sector se presenta la mayor densidad de asentamientos humanos en la ribera del caño con alrededor de 38 casas en los 14 kilómetros que lo

conforman (2.7 casas/kilometro) y se encuentran dos colegios rurales cerca de la ribera del caño. Se contabilizó más de 30 cultivos entre plátano, yuca, maíz y arroz cuya cosecha es sacada por vía fluvial. Por lo tanto, este tramo del caño agua limón presenta flujo constante de embarcaciones pequeñas a motor y a palanqueo. La porción de poblacional más activa en este sector proviene de la región de la costa atlántica y realizan labor de pesca regularmente, aunque la pesca no constituye una labor comercial si no de sostenimiento familiar. Por lo demás, la comunidad de este sector sobrevive de la actividad agrícola, de la caza menor y de los beneficios generados por los programas productivos y sociales ejecutados por la compañía petrolera (ver imagen 22).

El bosque de galería presente en este lugar es fragmentado y lo que predomina son los pastos y arbustales. Se presentan con mayor regularidad algunas formaciones vegetales de Vara Santa (*Triplaris americana*), Muñeco (*clusaceae*), Caña Brava (*Gynerium sagittatum*), Guaduas (*Guadua sp*) y Heliconias. La profundidad de la cuenca considerable en algunos puntos y presenta una amplitud alrededor de los 20 metros. El perro de agua hacen presencia esporádica en los sitios más alejados hacia el oriente según lo informa la comunidad.



**Imagen 22: Vista de la ribera del caño Agua Limón en el Sector A .** A) Oriente del sector, presencia de gramíneas y arbustales. B .Foto Tomada en la confluencia con el caño el totumo que trae las aguas del estero la conquista

Este sector es prioridad ambiental porque es aquí donde las aguas resultantes del proceso de extracción petrolera son vertidas en el estero la conquista y el caño matenegra que finalmente se conducen hacia el Caño agua Limón. Las la calidad del agua es controlada por la compañía petrolera manteniendo unos mínimos para la supervivencia de la comunidad acuática y la viabilidad del ecosistema.

Dentro de los planes de manejo y conservación este sector se debe enfocar en la capacitación, concienciación y conocimiento de la fauna y flora en el área. Buscando alternativas para aplicación de procesos y sistemas productivos de bajo impacto ambiental y amigable con el medio ambiente.

### 5.3.1.2. Sector de Conservación

Comprende la zona más angosta de la cuenca en el recorrido trazado. Es aquí donde se divisaron los seis individuos de nutria y donde se presentaron la mayoría de las madrigueras registradas. Presenta un bosque de galería cerrado o semicerrado sobre la cuenca en los lugares menos perturbados. El tránsito fluvial es difícil, complicándose en época seca cuando los niveles del agua son bajos y son mayores los obstáculos con troncos y ramas inertes en el trayecto. Predominan especies arbóreas como guama (*Inga sp*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), uvero *Coccoloba caracasana*, vara santa (*Triplaris americana*), lechero (*ficus pallida*), cedro (*cedrela sp*), tolua (*Bombacopsis quinata*), trompillo (*Guarea guidonia*), guarataro (*vitex orinocencis*), achote (*Bixa urucurana*), entre otros. El bosque está bien estructurado en algunos sitios y el grado de perturbación disminuye con respecto al tramo anterior. La cueca comienza a ensancharse hacia el oriente presentado un máximo de 30m en la parte más oriental y se agosta hasta los 8 metros hacia el occidente en el inicio del tramo.

En cuanto a influencia antrópica se puede percibir un grado de perturbación intermedio en algunas zonas. Aunque hay menos asentamientos en la ribera de los ríos (7 casas aproximadamente en los 11kilomentros que lo conforman) se presenta actividades como la tala, la producción de arroz, ganadería y quemas que aumentan los procesos erosivos. Hay muy poco tránsito fluvial y los pobladores no tienen tradición pesquera posiblemente porque la mayoría de personas que habitan cerca a este sector provienen de familias llaneras dedicadas a la ganadería o a la agricultura de sustento.



**Imagen 23: Vista del caño Agua de Limón en el Sector B:** A) Sector B, lugar donde se divisaron las 6 nutria gigantes. B) Observación de vegetación cerrada sobre el caño.

Este tramo se denomina de conservación por su factibilidad para realizar estudios diagnósticos para el conocimiento de la nutria gigante, su hábitat, comportamiento y relación antrópica. Para estudiar relaciones ecosistemitas y evaluación de componentes ambientales. Para desarrollar planes de manejo y conservación que permita la protección y sostenimientos de la población de nutria gigantes. El tramo que aquí se muestra, representa el hábitat característico el establecimiento del perro de agua (Imagen 23, imagen anterior).

### 5.3.1.3. Sector de Recuperación

Este sector presenta una mayor amplitud en su cauce y alta sedimentación. La vegetación consistente es de matorrales con pequeñas agrupaciones de árboles. Abundante vegetación rastrera y arbustos de pequeño tamaño que influyen en una vegetación densa. No hay bosques formados estructuralmente en la ribera y en la época de sequía se presentan playas en todo el recorrido. La distancia del ancho de la cuenca puede llegar a los 60m. Se observaron pocos establecimientos humanos (únicamente los que están próximos a la vía a tame) en la ribera del caño. Parece ser un sector de difícil acceso por vía terrestre aunque tiene sitios con evidencia de senderos para el pastoreo de ganado y sectores abierto para cultivos de arroz. Se presenta como novedad agrupaciones de palmas *Mauritia flexuosa* (moriche) y otras agrupaciones vegetales como heliconias, platanillos y diversa vegetación de gramíneas.



**Imagen 24: Vista del caño Agua Limón en el Sector C.** A) Vista en época de lluvias, vegetación representativa B). Vista en época seca, formación de playa en diferentes sitios.

Es un sector que, al igual que el anterior, debe ser conservado. Es un lugar donde la nutria gigante esta en forma intermitente, puede presentarse esporádicamente cuando esta de caza o migrando. Sin embargo, constituye un tramo poco perturbado que puede ser utilizado por la nutria gigante y representa un sitio de amortiguación para migraciones causadas por desplazamientos masivos de nutria gigantes a causa de pérdida del hábitat en otros lugares. Esto se puede lograr diseñando mecanismos de recuperación y control, también es un sector primordial para aves y otras especies acuáticas como las tortugas (*podocnemis sp*) y las toninas (*inia geofrensis*) que en épocas de invierno abundan en este sitio.

#### 5.3.1.4. Sector de Reconocimiento

Este es un sector que todavía no ha sido explorado y estudiado profundamente. Surge de la necesidad de seguir realizando estudios poblacionales y reconocimiento de los hábitats. Aumentar el área de estudio corriente abajo y hacer comparaciones con lo ya estudiado. El río Caño Agua Limón desemboca en el río Cinaruco. Se muestran de aquí en adelante grandes un territorio con raudales y canales con caños más estrecho, así como disminución del impacto ambiental gracias a una densidad poblacional humana menor. Todo esto permite pronosticar lugares con más sitios potenciales como hábitat para el perro de agua.



Imagen 25: Vista del caño Agua de Limón en el Sector D.A) Vista en época de lluvias, cueca y vegetación representativa.

En este tramo, el caño vuelve a agostarse con distancias de 10m entre riberas. La vegetación cambia siendo predominante especies como muñeco (clusaceae) , distintos laureles (Nectandra sp), abundantes rabanales y bucares de agua (Erythrina sp). El suelo es más arcilloso y con bosque de galería de

abundante vegetación de estratos bajos. Los suelos son utilizados mayormente para ganadería extensiva (ver imagen 25).

#### 5.3.1.5. Otras zonas y amenazas detectadas

En el área de estudio se observan otras zonas que pueden ser estudiadas siguiendo la dinámica poblacional de la nutria gigante. Zonas de terreno alto que conforman los pequeños caños y sabanas inundables y también zonas con aguas depositadas en lagos o lagunas. Estas zonas necesitan ser caracterizadas pues son sitios de uso para especies animales que migran hacia allí a causa de la temporada de lluvias o aguas altas o sirven de reservorios de agua como las lagunas para la temporada seca. Es el caso de las lagunas en La Perra y el El final, donde la comunidad afirma la presencia del perro de agua.

La principal amenaza tiene que ver con la reducción y alteración del hábitat de la nutria gigante en el caño agua de limón. La posible perturbación humana al hábitat tiene que ver con actividades como talado de árboles, quema en verano, deforestación de vegetación de galería para la siembra, disminución de la oferta alimenticia, sedimentación de la cueca, erosión de la ribera, contaminación industrial del agua y contaminación por aguas residuales. Otra amenaza que se debe tener en cuenta es la influencia y competencia generada por los animales domésticos de las haciendas como perros de caza y el ganado que compite por la sombra en el bosque de galería y que puede destruir un campamento. No se observó mayor grado de impacto ambiental por basuras que puedan causar cambios dañinos en el ecosistema. En cuanto a amenazas naturales, se registro depredadores ocasionales como babilla (*Caiman crocodilus*), güio (*Eunectes marinus*) y otros tipos de serpientes venenosas.

#### 5.3.2. Perro de agua en Cautiverio

Se realizó una visita al centro de conservación de especies nativas de la Brigada 18 (decima octava brigada del ejército nacional) que mantiene animales en cautiverio en un zona verde de 400 m<sup>2</sup> dentro de la guarnición militar. Este sitio se conoce como “Zoológico el Cimarrón” y tiene adecuaciones para las diferentes especies que allí se establecen y dispone de personal para el mantenimiento del lugar y manutención de los animales. En cautiverio se encuentran alrededor de 20 especies diferentes, entre ellos dos individuos de nutria de la especie de interés para este estudio (ver imagen 26).

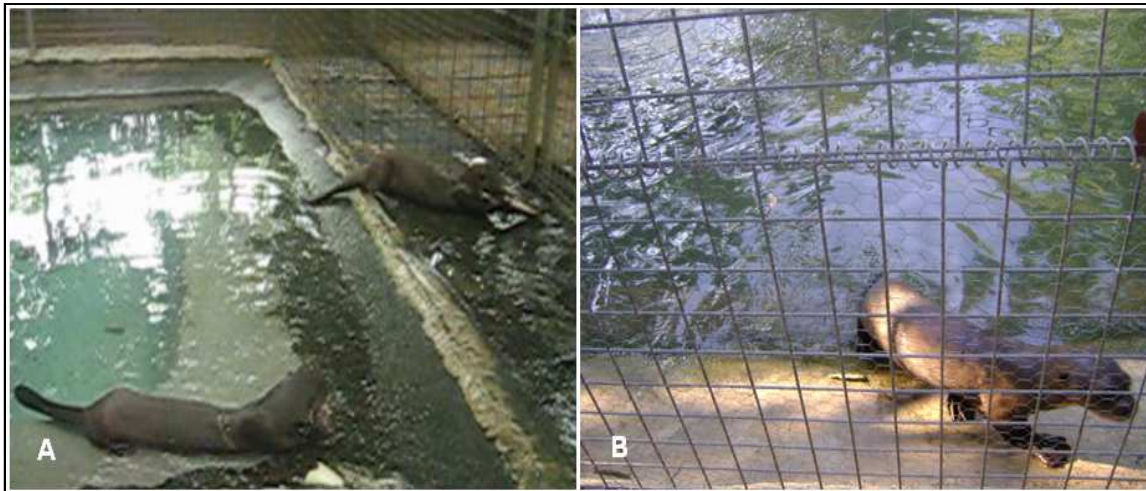
Fue coordinada una visita técnica con una funcionaria de Corporinoquia para evaluar las condiciones en que se encuentran las dos perros de agua con el objetivo de realizar recomendaciones para



un plan de manejo y conservación que tenga en cuenta el mejoramiento en cautiverio de la nutria gigante en el zoológico como mecanismo de conocimiento para fomentar la protección y cuidado su hábitat natural.

A continuación se muestra observaciones de la visita técnica realizada mediante encuesta con el responsable del cautiverio:

- ✓ Lugar cuidado por personal capacitado en gestión ambiental
- ✓ Dos individuos subadultos machos en buen estado
- ✓ Alimentación dos veces al día, mañana y tarde con peces como Guabina (*Hoplias malabaricus*) y palometa (*Milosoma duriventre*) y otros characidos.
- ✓ Mantenimiento de letrinas y recinto todos los días
- ✓ Mantenimiento de cuerpos de aguas 2 veces al mes
- ✓ Sin monitoreo de peso, ni talla.
- ✓ Control de enfermedades mediante diferentes vacunas
- ✓ Cerramiento en metal de 400 metros cuadrado para el zoológico
- ✓ Recinto con malla metálica de acero con abertura 10x10cm, area de suelo 70 m<sup>2</sup> y altura de 2 metros con techo y distancia al público moderado.
- ✓ Tipo de sustrato de tierra con piso de concreto sin adornos ni amueblamiento, ni zona verde.
- ✓ Visita turística un par de veces al mes
- ✓ Caja de aislamiento de 4x1m de malla metálica
- ✓ Caja para descanso y sueño
- ✓ 1 puerta de acceso para personal
- ✓ Entorno acústico sin demasiado ruido, sin olores y con algún grado de distracción visual
- ✓ Una piscina con pendiente moderada de 1.50 metros de profundidad
- ✓ Las nutria gigantes no presentan agresividad, ni temor al momento de la visita, no hay reacciones negativas a la observación de turistas y no hay conflicto entre individuos.



**Imagen 26: Vista de perros de agua en cautiverio Zoológico el Cimarrón.** A) Se observa los dos individuos en cautiverio alimentándose de guabina, caja de aislamiento al fondo y cuerpo de agua. B) Muestra uno de los individuos y abertura de la malla de acero.

Teniendo en cuenta los anteriores puntos se dan las siguientes recomendaciones para la adecuación de los recintos. Los requerimientos que se mencionaran son tomados del *International Giant Otter Studbook Husbandry and Management Information and Guidelines*, un manual para gestión, crianza y cautiverio de la nutria gigante *Pteronura brasiliensis* a nivel internacional. En el manual se señalan los requisitos más importantes para el cautiverio de la nutria gigante (perro de agua). Si los recintos no cumplen con algunas condiciones es necesario realizar modificaciones que en la mayoría de los casos son modificaciones simples, de mediano costo, fácil de mantener y se pueden hacer incluso cuando los recintos están en uso.

1. Se recomienda una sección de capa de arena o mantillo de vegetación en el área del recinto para suplir la falta de sustrato que permita el secamiento y descanso diurno de la nutria gigante.
2. Se requiere un área mayor de tierra en relación con el área del cuerpo de agua, el porcentaje de superficie de tierra debe ser proporcionalmente mayor y el porcentaje de agua debe reducirse.
3. Para este caso se recomienda ampliar el área del recinto a 150 m<sup>2</sup> teniendo en cuenta las dificultades presentadas y guardando proporciones de agua tierra adecuada.
4. Se necesita el doble de terreno adicional con sustrato suave de vegetación o arena con buen drenaje y secado. El área de agua no necesita cambios.
5. Se recomienda establecer una pequeña área para excavación que tenga las condiciones necesarias para un buen drenaje, que presente sustrato suave y una profundidad en relación con el tamaño corporal de la nutria gigante.

6. Se debe rediseñar las cajas de sueño o cajas madrigueras buscando la mayor comodidad para las nutria gigantes y permitiendo a sí mismo el fácil mantenimiento que realice el personal responsable.
7. Se recomienda una puerta de acceso adecuada para la nutria gigante que sea diferente al acceso para el personal de mantenimiento.
8. Se debe rediseñar y reinstalar una caja de aislamiento más grande y que no permita la visualización al recinto principal y a zonas de distracción mediante la colocación de unas barreras visuales.
9. Se debe colocar una barrera visual al costado del recinto que da vista a la calle de entrada al zoológico de manera que las nutria gigantes tengan la menor distracción y perturbación de vehículos a motor y personal que transita.
10. Construir un separador alrededor del recinto que no permita un inmediato contacto con la malla. De manera que se delimite una distancia prudente del observador a la nutria gigante, no permitiendo que niños o personas descuidadas puedan llegar fácilmente. Previniendo un accidente por alguna actitud agresiva del animal.
11. Se debe introducir en el recinto algún tipo de decoración o amueblamiento de origen natural que sea atractivo para la nutria gigante como tronco, roca, árbol o cultivo de bambú, etc.

## RECOMENDACIONES FINALES

1. Se deben implementar períodos de veda que permitan el crecimiento y reproducción de los peces, con el fin de que haya abastecimiento de alimento para las comunidades ribereñas y para las comunidades de perro de agua que habitan el Caño Aguas de Limón.
2. Es necesario buscar apoyo de las instituciones locales y nacionales que permita la adecuación del recinto para el cautiverio de la nutria en el Zoológico el Cimarrón, puesto que es importante mantenerlas allí con las condiciones mínimas para que forme parte de programas que pretendan el fomento para la conservación de la especie mediante la generación de conocimiento.
3. Es necesario diseñar un plan de manejo y conservación para la especie a nivel municipal y departamental que permita generar estrategias para la protección de la Nutria Gigante y por ende de todas las especies acuáticas en peligro de extinción, un plan que tenga en cuenta la recuperación y conservación del hábitat de la nutria y el manejo de la especie, estableciendo lugares para liberación, para cautiverio temporal y seguimiento en vida silvestres de las poblaciones.
4. Se debe seguir realizando monitoreo de la especie y caracterización del hábitat de la nutria gigante con el reconocimiento de nuevos grupos familiares y nuevos lugares para su estudio en la ruta del caño y en el área de los raudales y lagunas.

5. Es necesario realizar una evaluación mas exhaustiva de la influencia antrópica en el bosque de galería del caño agua limón, realizando un inventarios de cultivos asociados, asentamientos humanos, actividades del campo, evaluación de vertimientos, ganadería, entre otras, para comenzar a realizar actividades de recuperación del hábitat y capacitación de los habitantes.
6. Realizar el tratamiento de las aguas residuales domésticas. Si no existe la posibilidad de construir un alcantarillado veredal, se tiene como opción el tratamiento a través de sistemas anaerobios, evitando así que lleguen estas descargas al Caño, cumpliendo así con lo dispuesto en el artículo 22 del Decreto 1541 de 1978.
7. Vigilar y controlar constantemente la presencia de derivaciones, temporales o definitivas, hechas para riego de plantaciones de arroz y otros cultivos con el fin de evitar la reducción del nivel del agua, favoreciendo microhábitats para la reproducción y el crecimiento de las de peces que hacen parte de la cadena trófica de la especie objeto de estudio (perro de agua).
8. Según lo propuesto en los sitios de interes, se recomienda a Corporinoquia realizar liberaciones de nutrias que hayan sido entregadas, en el sector de recuperación en limites con el sector B (conservación) principalmente en época de aguas bajas. Aunque se hace necesario realizar monitoreos para establecer dinámicas poblacionales e informar y a los pobladores de la zona.
9. Dada la cercanía con el Complejo petrolero de Caño Limón, se recomienda hacer un estudio a fondo de la calidad del agua del Caño Aguas de Limón y caños y lagunas tributarias, en las dos épocas del año (verano e invierno), verificando si existe alguna relación entre la actividad petrolera realizada en el Complejo y la calidad del agua del Caño.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios. A todos los que hicieron posible que este sueño se materializara, a mi hermano y a mis padres, a los campesinos de la zona, a los administrativos de Corporinoquia, de la Universidad Nacional, a la directora académica del proyecto y especialmente a dos personas que siempre nos proporcionaron el apoyo institucional cuando más se necesitada; La doctora Lina Maria Gonzales (Directora de Corporinoquia Arauca) y al doctor Julio Esteban Colmenares (Ex – director de la UN Arauca). Muchas gracias.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

**Alcaldía de Arauca.** 2008. Plan de desarrollo Municipal. Diagnostico Sectorial. Municipio de Arauca.

**Barnabé, G. (1996).** Bases biológicas y ecológicas de la acuicultura. Acribia S.A.

**Botello, J. (2000).** Ecología y comportamiento del lobo de río *Pteronura brasiliensis* en la región del bajo Apaporis, Amazonia Colombiana. Tesis de Grado Universidad del Valle. Cali, 64 págs.

**Botello, J.C. (2001).** Abundancia, distribución y uso de hábitat del perro de agua, *Pteronura brasiliensis* en el río Orinoco, municipio de Puerto Carreño, Vichada. Informe interno Fundacion Omacha.

**Carrasquilla. M. C. & Trujillo R. (2004).** Uso del Hábitat, comportamiento y dieta de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en el río Orinoco, Vichada, Colombia. Compilación Fauna Acuática en la Orinoquia Colombia. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo. Departamento de Ecología y Territorio. Serie 6. Pág. 179.

**Carter S.K. & Rosas F.C.W. (1997).** Biology and conservation of the Giant otter *Pteronura brasiliensis*. Mammal rev. Vol 27. N 1. 1-26. Printed in Great Britain.

**CEPIS. (2004).** Tratamiento de agua de una fuente superficial contaminada para uso potable.

**Defler, T. (1986).** The gigant otter in El Tuparro National Park, Colombia. Oryx 20: 87-88.

**Diana Marcela Velasco Gómez. 2004.** Valoración biológica y cultural de la nutria gigante gigante (*Pteronura brasiliensis*), en el área de influencia de Puerto Carreño, Vichada, Colombia (Ríos Orinoco, Bitá, caños Juriepe y Negro). Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.

**Duplaix, N. (1989).** Observation on the ecology and behavior of the giant river otter *Pteronura brasiliensis* in Surinam. Revue Ecologique. 34: 495-620.

**FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (1992).** Los sistemas de información geográfica y la telepercepción en la pesca continental y la acuicultura. FAO.

**Foster, Turley, P., S. Macdonal & C. Mason.** 1990. OTTERS: An actino plan for their conservation, UICN/SSC Otter Specialist Group, Switzerland.

**García de Jalón Lastra et al., D. (1993).** Principios y técnicas de la pesca en aguas continentales. Ediciones Mundi Prensa.

**Gobernación de Arauca.** 1999. Caracterización y Diagnostico Ambiental del Departamento de Arauca. Pág. 58. Arauca, Arauca.

**Groenendijk, J., Hayek, F., Duplaix, N., Reuther, C., Van Damme, P., Schenck, 2005.** Surveying and monitoring distribution and population trends of the giant otter (*Pteronura brasiliensis*). Habitat, 16, 1–53.

**IDEAM. (30 de Julio de 2010).** IDEAM. Recuperado el 30 de Julio de 2010, de IDEAM: <http://www2.ideam.gov.co/indicadores/calidad3.htm>

**Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC. (1995).** CALIDAD DEL AGUA. Bogotá.

**Isola, S. & J. Benavides.** 2001. El Lobo de río: Una especie bandera para la reserva comunal Tamshiyacu Tahuayo. Wildlife Conservation Society, Rainforest Conservation Fund, Durrell Institute of Conservation and Ecology y El Centro de Datos para la Conservación – Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú.

**Isola, S.** 2000. Determinación de la distribución y abundancia de Lobo de río (*Pteronura brasiliensis*) en la reserva nacional Pacaya Samiria, Perú, tesis para optar el título de Ingeniera Forestal, Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Perú.

**Juan Carlos Botello C.** 2004. Evaluación del Estado de la Nutria gigante de Rio *Lontra longicaudis* en el Rio Cauca, Zona de influencia del Municipio de Cali. Valle del cauca, Colombia.

**Juan Ricardo GómezSerrano.** 2004. Ecología Alimentaria de la Nutria gigante Gigante (*Pteronura brasiliensis*) en el Bajo Rio Bitá (Vichada). Estudios de Fauna Silvestre en Ecosistemas Acuáticos en la Orinoquia Colombiana. Bogota, Colombia. Pág. 179.

**Kiely, R. (1999).** *Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión* (Vol. II). McGraw Hill.

**Laidler, E. (1982).** A study of the giant otter, *Pteronura brasiliensis*, movement patterns, territoriality, development and ecology in Guayana. *Otters* (The Journal of the Otter Trust), I: 13-20.

**Maldonado-Ocampo J. A. , Ortega-Lara A. et al. (2005).** *Peces de los Andes de Colombia. Guía de campo.* Colombia Diversa por Naturaleza. Instituto de Investigativo Alexander von Humboldt. Bogotá-Colombia.

**Manuel Guil Bozal. (2006).** Escala Mixta Likert-Thurstone. Andulí, *Revista Andaluza de Ciencias Sociales.* Universidad Pablo de Olavide.

**María Cristina Carrasquilla & Fernando Trujillo. 2004.** Uso de Hábitat, Comportamiento y Dieta de la Nutria gigante Gigante (*Pteronura brasiliensis*) en el Río Orinoco (Vichada). *Estudios de Fauna Silvestre en Ecosistemas Acuáticos en la Orinoquia Colombiana.* Bogotá, Colombia. Pág. 203.

**Maribel Recharte<sup>1</sup> y Richard Bodmer. 1992.** Recuperación del Lobo de río en el Yavarí Mirí: CITES Historia de Éxito. *MEMORIAS: Manejo de Fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica.* Perú.

**Ministerio de Agricultura. (1978).** *Decreto 1541.* Art. 211, Colombia.

**Ministerio de Desarrollo Económico. (2000).** *Resolución 1096.*

**Ministerio de la Protección Social - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2007).** *RESOLUCION 2115.*

**Ministerio de Salud. (1984).** *Decreto 1594.* Art.31, Colombia.

**OPS/CEPIS. (1995).** *Parámetros físicos, carga orgánica y nutrientes.*

**Sawyer et al., C. N. (2000).** *Química para Ingeniería Ambiental* (Cuarta ed.). McGrawHill.

**Sheila Sykes-Gatz. 2004.** *International Giant Otter Studbook Husbandry and Management Information and Guidelines.* Zoo Dortmund-Germany.

**Valbuena, R. (1999).** Tamaño poblacional y aspectos grupales de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en el bajo río bita (vichada, Colombia). Tesis. Bogotá, Colombia.

**Villareal Morales, J. (2000).** *Cucunubá: modelo para un desarrollo sostenible*. U. Jorge Tadeo Lozano.





## ANEXOS

### ANEXO 1: DISEÑO DE LA ENCUESTA

#### Información

Encuestador:

Lugar:

Fecha:

Identificación:

Coordenadas:

Vereda:

#### Datos Personales

Nombres:

Ocupación:

Apellidos:

Edad:

Identificación:

**1. Con que nombre conoce usted a la nutria gigante (pternura bresiliensis)**

- a. Nutria gigante Gigante      b. Lobo de río      c. Perro de agua      d. Nutria gigante de río      e. Otro

**2. ¿Sabe usted diferenciar el perro de agua de otras especies?**

- a. Sí absolutamente      b. Sí, de alguna manera      c. No de ningún modo      d. No, es difícil      e. No me ha interesado

**3. ¿Ha visto en el área al perro de agua en vida silvestre?**

- a. Sí, lo he visto      b. Si me pareció verlo      c. No nunca      d. No, Solo me han contado      e. No me ha interesado

**4. ¿Ha visto en el área al perro de agua en cautiverio?**

- a. Sí, lo he visto      b. Sí, me pareció verlo      c. No, nunca      d. No, solo me han contado      e. No me ha interesado

**5. ¿Cuál es para usted el estado poblacional del perro de agua en el área?**

- a. Muy abundante      b. Abundante      c. No existe en el área      d. Escaso      e. No sabe

**6. ¿Cuál es para usted el estado de la comunidad de peces en el caño AguaLimón?**

- a. Muy abundante      b. Abundante      c. No existe en el área      d. Escaso      e. No sabe

**7. ¿Usted realiza labor de pesca regularmente?**

- a. Sí, todos los días      b. Sí, algunas veces      c. No, de ningún modo      d. No pocas veces      e. No me ha interesado

**8. ¿Si usted o los suyos realizan actividades de pesca, qué clase de peces habitualmente consumen?**

- a. bagre      b. coporo      c. palometa      d. chorrosco      e. curito      f. payara      g. otras, cuales

**9. ¿El consumo de peces de la nutria gigante disminuye el éxito de la actividad pesquera en el caño AguaLimón?**

a. Sí, absolutamente    b. Sí, de alguna manera    c. No, para nada    d. No se puede saber    e. es indiferente

**10. ¿El caño Agua Limón está contaminado actualmente?**

a. Sí, está contaminado    b. Sí, Hay contaminación leve    c. Es indiferente ante la situación    d. No, no hay razón para que esté contaminado    e. No, no está contaminado

**11. ¿De qué actividad principalmente se deriva el sustento diario de su familia?**

a. Agricultura    b. Ganadería    c. Pesca    d. Silvicultura    e. Porcicultura    f. Otra, cuál?

**12. ¿Cómo es el comportamiento del perro de agua ante la presencia humana?**

a. Agresivo    b. amigable    c. indiferente    d. curiosos    e. desconfiado

**13. ¿Conoce usted alguna clase de casería y/o comercio del perro de agua?**

a. Sí, lo he visto    b. Sí, me pareció verlo    c. No, nunca    d. No, solo me han contado    e. No me ha interesado

**14. ¿Participa usted de esta casería y/o comercio?**

a. Sí, absolutamente    b. sí, de alguna manera    c. no, es difícil    d. no me ha interesado    e. No de ningún modo

**15. ¿Conoce usted de alguna iniciativa de conservación del perro de agua?**

a. Sí, absolutamente    b. Sí, pero no estoy seguro    c. No, nunca    d. No, solo me han contado    e. No me ha interesado

**ANEXO 2: LISTA DE PERSONAS ENCUESTADAS**

NOMBRES Y APELLIDOS	DOC. IDENTIFICACIÓN	EDAD	OCUPACIÓN	VEREDA
Norman Mejia	92,122,127,119	17	Estudiante	Las Nubes A
Maikel López	1,007,336,495	19	Obrero	Sinaí
Sandra Torrado	1,116,786,288	20	Ama de casa	Sinaí
Wilmer Díaz	1,116,783,577	20	Obrero	Alta Mira
María Alejandra Estrada	1,116,779,971	21	Ama de casa	Las Nubes A
Nixon Gómez Martínez	1,065,574,958	23	Obrero	Sinaí
Elky García	17,596,828	25	Agricultor	Sinaí
Carmen Tovar García	17,566,732	25	Ama de casa	Las Nubes B
Yamid López	17,594,714	28	Agricultor	Las Nubes A
Luz Dary Sucerquia	29,435,856	28	Ama de casa	Las Nubes A
Freddy Mejia	17,593,705	29	Agricultor	Las Nubes A
Diana Rodríguez	68,296,454	29	Ama de casa	Las Nubes A
Francisco Núñez	4,766,743	30	Obrero	Las Nubes A
Giovanni Javier Díaz Quiñónez	17,591,959	31	Obrero	La Becerra
Yenix Garzón	1,003,091,302	32	Ama de casa	Las Nubes A
Javier Peroza	4,768,654	32	Obrero	Las Nubes A
Fernel Avendaño	17,570,778	33	Obrero	Las Nubes A
Yesid Teyes	17,590,287	34	Pte. De junta	La Becerra
Otniel Blanco Pacheco	7,151,955	36	Agricultor	Sinaí
Mileidys Ramírez	40,929,419	36	Ama de casa	Sinaí
Alba Pérez	49,554,051	36	Ama de casa	Las Nubes A
Carmen Riaño	68,290,315	37	Ama de casa	La Becerra
Leda López	24,246,071	38	Ama de casa	Sinaí
Celso Gutiérrez	77,169,026	40	Obrero	Las Nubes B
Maribel Cubillos	68,288,886	42	Ama de casa	La Becerra
Nancy Garrido	68,286,908	42	Ama de casa	Alta Mira
Jesús Eduardo Quenza	17,585,638	42	Obrero	Todos Los Santos
Juan Carlos Avendaño	5,993,932	42	Obrero	Todos Los Santos
Arnulfo De Jesús	71,410,407	42	Obrero	Las Nubes A
Carlos Castillon	92,126,163	43	Agricultor	Las Nubes A
Francinelda Ramos Baite	23,108,575	45	Ama de casa	Sinaí
Meris Otilia Sánchez	68,287,420	46	Ama de casa	La Becerra
Luis Aníbal Nieves	17,582,834	50	Ganadero	Alta Mira
Cristóbal Otalvaro	4,301,310	55	Tendero	Las Nubes A
Adela Pacheco	26,728,433	56	Ama de casa	Sinaí
Sigilfredo Ramos	3,961,500	60	Agricultor	Sinaí
José Ríos	4,174,471	60	Obrero	El Rosario
Rubén Molina Sánchez	4,299,667	61	Obrero	La Becerra
Luis Quenza	4,468,764	63	Obrero	Todos Los Santos
José Ramón Tovar Tovar	9,299,053	64	Agricultor	La Becerra
José Caro	953,421	76	Obrero	Las Nubes A
Rafael Ayala	1,916,062	84	Tendero	Las Nubes A

**ANEXO 3: LISTA DE CENSO REALIZADO VEGETACION ASOCIADA**

<b>familia</b>	<b>genero</b>	<b>especie</b>	<b>CAP (cm)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Madriguera</b>
Rutaceae	<i>Citrus</i>	<i>sp</i>	12	2	2
Clusaceae	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	65	6	5
Clusaceae	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	68	7	3
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i>	<i>caracassana</i>	15	2	3
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i>	<i>caracassana</i>	18	2	5
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i>	<i>caracassana</i>	20	3	3
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i>	<i>caracassana</i>	20	3	5
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i>	<i>caracassana</i>	23	3	5
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>bicolor</i>	35	5	4
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>bicolor</i>	70	9	2
Papilionaceae	<i>Erythrina</i>	<i>vetutina</i>	45	4	1
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>sp</i>	24	3	1
Poaceae	<i>Gynerium</i>	<i>sagittatum</i>	9	2	1
Poaceae	<i>Gynerium</i>	<i>sagittatum</i>	9	2	1
Poaceae	<i>Gynerium</i>	<i>sagittatum</i>	9	2	1
Poaceae	<i>Gynerium</i>	<i>sagittatum</i>	10	2	1
Poaceae	<i>Gynerium</i>	<i>sagittatum</i>	10	2	1
Poaceae	<i>Gynerium</i>	<i>sagittatum</i>	10	2	1
Poaceae	<i>Gynerium</i>	<i>sagittatum</i>	10	2	1
Poaceae	<i>Gynerium</i>	<i>sagittatum</i>	10	2	1
Poaceae	<i>Gynerium</i>	<i>sagittatum</i>	10	2	2
Poaceae	<i>Gynerium</i>	<i>sagittatum</i>	10	2	2
Poaceae	<i>Gynerium</i>	<i>sagittatum</i>	10	2	2
Poaceae	<i>Gynerium</i>	<i>sagittatum</i>	10	2	2
Poaceae	<i>Gynerium</i>	<i>sagittatum</i>	10	2	2
Poaceae	<i>Gynerium</i>	<i>sagittatum</i>	11	2	1
Mimosaceae	<i>Inga</i>	<i>sp</i>	20	2	5
Mimosaceae	<i>Inga</i>	<i>sp</i>	25	3	4
Mimosaceae	<i>Inga</i>	<i>sp</i>	26	3	5
Mimosaceae	<i>Inga</i>	<i>sp</i>	50	4	3
Mimosaceae	<i>Inga</i>	<i>sp</i>	60	4	3
Mimosaceae	<i>Inga</i>	<i>sp</i>	65	5	3
Mimosaceae	<i>Inga</i>	<i>sp</i>	66	5	2
Mimosaceae	<i>Inga</i>	<i>sp</i>	72	5	2
Mimosaceae	<i>Inga</i>	<i>sp</i>	77	5	2
Mimosaceae	<i>Inga</i>	<i>sp</i>	90	6	2
Mimosaceae	<i>Inga</i>	<i>sp</i>	90	6	2
Polygonaceae	<i>Triplaris</i>	<i>americana</i>	28	7	4

Asteraceae	Vermonia	brasilliana	9	1,5	1
------------	----------	-------------	---	-----	---

#### ANEXO 4: LISTADO CENSO DE VEGETACION NO ASOCIADO

Nombre común	Genero	Especie	CAP (cm)	Altura (m)	Transecto
Guarataro	<i>Vitex</i>	<i>orinocensis</i>	81	8	1
Guamo de caño	<i>Inga</i>	<i>edulis</i>	649	6	1
Guarataro	<i>Vitex</i>	<i>orinocensis</i>	80	8	1
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	71	6	1
Guarataro	<i>Vitex</i>	<i>orinocensis</i>	124	6	2
Uvero	<i>Coccoloba</i>	<i>Caracassana</i>	369	6	2
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	301	9	2
Uvero	<i>Coccoloba</i>	<i>Caracassana</i>	64	6	2
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	194	9	2
Canilla de venao	<i>Mabea</i>	<i>nitida</i>	50	3	2
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	107	9	2
Naranja de agua	<i>Ficus</i>	<i>sp</i>	181	3	2
Canilla de venao	<i>Mabea</i>	<i>nitida</i>	142	3	2
Guarataro	<i>Vitex</i>	<i>orinocensis</i>	154	8	2
Canilla de venao	<i>Mabea</i>	<i>nitida</i>	144	4	2
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	148	8	3
Naranja de agua	<i>Ficus</i>	<i>sp</i>	57	5	3
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	30	5	3
Bucare de agua	<i>Erythrina</i>	<i>vetutina</i>	179	12	3
Naranja de agua	<i>Ficus</i>	<i>sp</i>	21	8	3
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	54	7	3
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	31	6	3
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	71	8	3
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	68	7	3
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	68	7	3
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	45	8	3
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	35	6	3
Rabano	<i>Montrichardia</i>	<i>arborescens</i>	20	3	3
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	48	6	3
Guamo de caño	<i>Inga</i>	<i>edulis</i>	15	3	3
Rabano	<i>Montrichardia</i>	<i>arborescens</i>	26	3	3
Lechero	<i>Ficus</i>	<i>Pallida</i>	57	7	4
Lechero	<i>Ficus</i>	<i>Pallida</i>	25	8	4
Lechero	<i>Ficus</i>	<i>Pallida</i>	32	7	4
Lechero	<i>Ficus</i>	<i>Pallida</i>	22	8	4
Lechero	<i>Ficus</i>	<i>Pallida</i>	39	8	4

Higueron	<i>Ficus</i>	<i>insipida</i>	130	10	4
Guamo de caño	<i>Inga</i>	<i>edulis</i>	61	7	4
Cedro	<i>Cedrela</i>	<i>sp</i>	134	10	4
Lechero	<i>Ficus</i>	<i>Pallida</i>	31	5	4
Guasimo	<i>Guazuma</i>	<i>Ulmifolia</i>	85	9	4
Guasimo	<i>Guazuma</i>	<i>Ulmifolia</i>	65	8	4
Guasimo	<i>Guazuma</i>	<i>Ulmifolia</i>	150	8	4
Guarataro	<i>Vitex</i>	<i>orinocencis</i>	41	10	4
Guamo de caño	<i>Inga</i>	<i>edulis</i>	90	10	4
Guamo de caño	<i>Inga</i>	<i>edulis</i>	59	10	4
Guasimo	<i>Guazuma</i>	<i>Ulmifolia</i>	45	11	4
Guasimo	<i>Guazuma</i>	<i>Ulmifolia</i>	85	9	4
Guasimo	<i>Guazuma</i>	<i>Ulmifolia</i>	120	10	4
Guasimo	<i>Guazuma</i>	<i>Ulmifolia</i>	90	9	4
Achote	<i>Bixa</i>	<i>urucurana</i>	16	5	4
Lechero	<i>Ficus</i>	<i>Pallida</i>	71	12	4
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	196	9	4
Guarataro	<i>Vitex</i>	<i>orinocencis</i>	40	5	4
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	350	15	4
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	27	3	5
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	40	3	5
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	15	4	5
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	35	3	5
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	38	4	5
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	70	5	5
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	15	2	5
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	15	2	5
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	48	4	5
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	35	4	5
Guamo de caño	<i>Inga</i>	<i>edulis</i>	70	6	5
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	70	6	5
Laurel	<i>Nectandra</i>	<i>sp</i>	100	6	5
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	38	6	5
Uvero	<i>Coccoloba</i>	<i>Caracassana</i>	125	5	5
Cedro	<i>Cedrela</i>	<i>sp</i>	20	6	5
Guamo de caño	<i>Inga</i>	<i>edulis</i>	76	8	5
Guamo de caño	<i>Inga</i>	<i>edulis</i>	96	9	5
Guamo de caño	<i>Inga</i>	<i>edulis</i>	50	7	5
Sombrerito	<i>Clusiaceae</i>	<i>sp1</i>	40	9	5

ANEXO 5: ESPECIES DE PECES CAPTURADOS EN LAS JORNADAS

Nombre Común	Orden	Familia	Especie	Larg. (cm)	Jor.	Temporada
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	14	1	Aguas bajas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	15	2	Aguas altas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	14	1	Aguas bajas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	14	2	Aguas altas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	15	1	Aguas bajas
Cascarron Pintado	Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus sp</i>	18	2	Aguas altas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	15	1	Aguas bajas
Clineja	Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricaria sp</i>	19	2	Aguas altas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	14	1	Aguas bajas
Clineja	Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricaria sp</i>	17	2	Aguas altas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	15	1	Aguas bajas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	17	2	Aguas altas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	14	1	Aguas bajas
Cascarron Pintado	Siluriformes	Loricariidae	<i>Hypostomus sp</i>	19	2	Aguas altas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	17	1	Aguas bajas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	15	2	Aguas altas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	17	1	Aguas bajas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	10	2	Aguas altas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	17	1	Aguas bajas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	14	2	Aguas altas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	16	1	Aguas bajas
Clineja aguja	Siluriformes	Loricariidae	<i>Farlowella vittata</i>	10	2	Aguas altas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	18	1	Aguas bajas
Coporo	Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus mariae</i>	15	2	Aguas altas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	19	1	Aguas bajas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	16	1	Aguas bajas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	17	1	Aguas bajas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	18	1	Aguas bajas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	15	1	Aguas bajas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	14	1	Aguas bajas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	14	1	Aguas bajas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	20	1	Aguas bajas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	15	1	Aguas bajas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	14	1	Aguas bajas
Cachama Negra	Characiformes	Serrasalminae	<i>Colossoma macropomus</i>	21	1	Aguas bajas
Cachama Negra	Characiformes	Serrasalminae	<i>Colossoma macropomus</i>	25	1	Aguas bajas
Cachama Blanca	Characiformes	Serrasalminae	<i>Colossoma braquipomus</i>	22	1	Aguas bajas
Mojarra	Perciformes	Cyhlidae	<i>Cichlasoma bimaculatum</i>	15	1	Aguas bajas
Mojarra	Perciformes	Cyhlidae	<i>Cichlasoma bimaculatum</i>	16	1	Aguas bajas
Tuzo	Characiformes	Anostomidae	<i>Leporinus sp</i>	22	1	Aguas bajas
Pinche	Characiformes	Serrasalminae	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	12	1	Aguas bajas
Palometa	Characiformes	Serrasalminae	<i>Mylossoma duriventris</i>	21	1	Aguas bajas
Bagre	Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pseudoplastystoma tigrinum</i>	62	1	Aguas bajas
Clineja	Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricaria sp</i>	19	1	Aguas bajas
Clineja	Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricaria sp</i>	18	1	Aguas bajas

Clineja	Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricaria sp</i>	19	1	Aguas bajas
Clineja	Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricaria sp</i>	16	1	Aguas bajas
Clineja	Siluriformes	Loricariidae	<i>Loricaria sp</i>	17	1	Aguas bajas
Coporo	Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus mariae</i>	18	1	Aguas bajas
Coporo	Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus mariae</i>	16	1	Aguas bajas
Coporo	Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus mariae</i>	20	1	Aguas bajas
Coporo	Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus mariae</i>	15	1	Aguas bajas
Cascarron negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	15	3	Aguas Altas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	17	3	Aguas Altas
Arenca	Characiformes	Bryconinae	<i>tripotheus albus</i>	18	3	Aguas Altas
Arenca	Characiformes	Bryconinae	<i>tripotheus albus</i>	17	3	Aguas Altas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	18	4	Aguas bajas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	19	4	Aguas bajas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	17	4	Aguas bajas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	17	4	Aguas bajas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	17	4	Aguas bajas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	18	4	Aguas bajas
Cascarron Negro	Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	18	4	Aguas bajas
Palometa	Characiformes	Serrasalminae	<i>Mylossoma duriventris</i>	21	4	Aguas bajas
Palometa	Characiformes	Serrasalminae	<i>Mylossoma duriventris</i>	15	4	Aguas bajas
Coporo	Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus mariae</i>	20	4	Aguas bajas
Coporo	Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus mariae</i>	20	4	Aguas bajas
Coporo	Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus mariae</i>	20	4	Aguas bajas
Coporo	Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus mariae</i>	20	4	Aguas bajas
Coporo	Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus mariae</i>	20	4	Aguas bajas
Coporo	Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus mariae</i>	19	4	Aguas bajas
Coporo	Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus mariae</i>	19	4	Aguas bajas
Coporo	Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus mariae</i>	18	4	Aguas bajas
Coporo	Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus mariae</i>	18	4	Aguas bajas
Coporo	Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus mariae</i>	18	4	Aguas bajas
Coporo	Characiformes	Prochilodontidae	<i>Prochilodus mariae</i>	16	4	Aguas bajas
Bagre	Siluriformes	Pimelodidae	<i>Pseudoplastystoma tigrinum</i>	51	4	Aguas bajas
Pavon	Siluriformes	Aegeneosidae	<i>Ageneiosus sp</i>	22	4	Aguas bajas