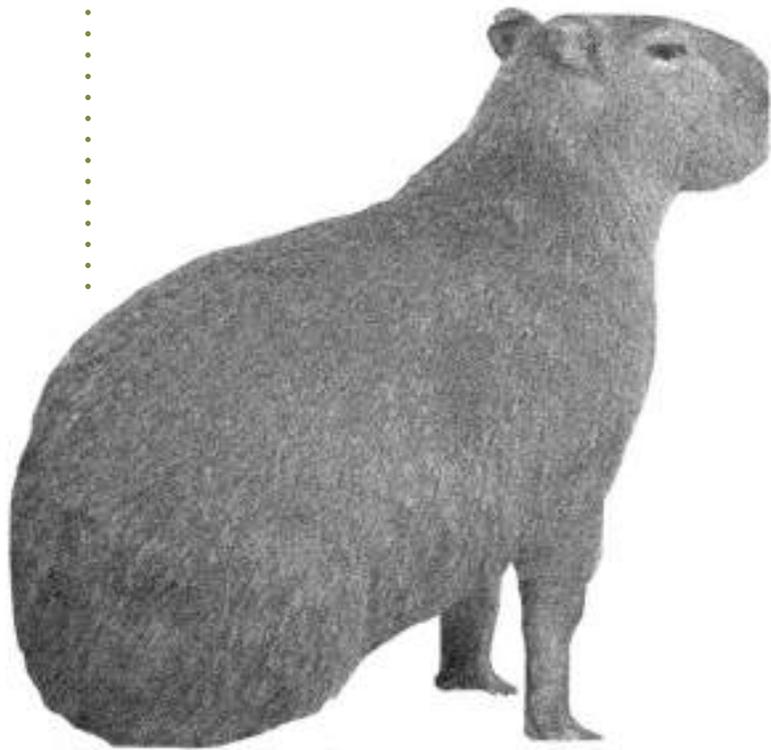


1

Evaluación  
de la calidad  
del hábitat  
disponible  
para el chigüiro





**DECANO FACULTAD DE CIENCIAS**  
MOISÉS WASSERMAN

**DIRECTOR DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**  
JOHN DONATO

**DIRECTOR INSTITUTO DE CIENCIAS NATURALES**  
GLORIA GALEANO

**GRUPO EN CONSERVACIÓN Y MANEJO DE VIDA SILVESTRE**

**EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO**

HUGO FERNANDO LÓPEZ-AREVALO, *Profesor Asistente Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias, Director Proyecto*

PEDRO SÁNCHEZ PALOMINO, *Profesor Asistente Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Codirector Proyecto*

GUILLERMO QUIROGA TAPIAS, *Profesor ICTA, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia*

ELIZABETH MESA-GONZÁLEZ, *Bióloga M.Sc., Grupo en Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Facultad de Ciencias*

NATALIA ATUESTA-DIMIÁN, *Bióloga, Grupo en Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Facultad de Ciencias*

ANGELA A. CAMARGO-SANABRIA, *Bióloga, Grupo en Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Facultad de Ciencias*

ANGÉLICA GUZMÁN-LENIS, *Bióloga, Grupo en Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Facultad de Ciencias*

OSCAR ÁLVAREZ-MÉNDEZ, *Médico Veterinario, Grupo en Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Facultad de Ciencias*

ROBERTO DELGADO, *Zootecnista*

DIANA TOVAR, *Economista*

RICARDO ARENAS, *Arquitecto*

**AUXILIARES DE CAMPO**

MISAEOL OLMOS

JERZAIN OLMOS

PEDRO MARRERO

**AUTORES**

ÁNGELA A. CAMARGO-SANABRIA

ANGÉLICA GUZMÁN-LENIS

ELIZABETH MESA-GONZÁLEZ

NATALIA ATUESTA-DIMIÁN

OSCAR ÁLVAREZ-MÉNDEZ

**COORDINACIÓN DE EDICIÓN**

ELIZABETH MESA-GONZÁLEZ

**DIRECTOR GENERAL CORPORINOQUIA**  
HÉCTOR ORLANDO PIRAGAUTA RODRÍGUEZ

**SUBDIRECTOR CONTROL Y CALIDAD AMBIENTAL**  
OMAR SIERRA MEDINA

**INTERVENTOR DEL PROYECTO**  
SAULO ORDUZ LATORRE, *Profesional Universitario*



**GOBERNADOR (E) DE CASANARE**  
HELI GALA LÓPEZ

**SECRETARIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y MEDIO AMBIENTE**  
ALIRIO ARENAS

**DIRECTORA DE MEDIO AMBIENTE**  
ELIZABETH PUERTO PUERTO

Con el apoyo de los habitantes locales y miembros de las diferentes asociaciones, en especial ASOCHIPA.

Grupo en Conservación y Manejo de Vida Silvestre. Facultad de Ciencias – Universidad Nacional de Colombia A.A 7495, [www.posgradobiologia.unal.edu.co/m\\_maneyconse.php](http://www.posgradobiologia.unal.edu.co/m_maneyconse.php)

Este trabajo hace parte de las actividades adelantadas por el grupo en Conservación y Manejo de Vida Silvestre de la Universidad Nacional de Colombia, a través del convenio entre la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia y La Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia CORPORINOQUIA -Convenio interadministrativo No. 160-12-02-05-013 de 2005, para la Investigación Científica para la implementación de la fase (IV) para la Conservación y Uso Sostenible de la Especie Chigüiro, en el Departamento de Casanare.

La presente publicación se financió con recursos de la Gobernación de Casanare -Convenio interadministrativo No. 00238 del 24 de noviembre de 2004 celebrado entre la Gobernación de Casanare y la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia Colombiana "CORPORINOQUIA", para el Apoyo al Conocimiento, Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad del Departamento de Casanare.

© 2006

Derechos reservados conforme a la ley, los textos pueden ser utilizados total o parcialmente citando la fuente.

Esta obra debe ser citada de la siguiente manera:

Si cita toda la guía:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA-CORPORINOQUIA. 2006. Registro y análisis de la información para el manejo sostenible de las poblaciones silvestres de chigüiros y sus hábitats en la Orinoquia colombiana. Guía de capacitación. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia - Corporinoquia. Bogotá, Colombia.

Si cita esta cartilla:

GUZMÁN-LENIS, A. 2006. Evaluación de la calidad del hábitat disponible para el chigüiro. Cartilla 1. En: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA-CORPORINOQUIA. 2006. Registro y análisis de la información para el manejo sostenible de las poblaciones silvestres de chigüiros y sus hábitats en la Orinoquia colombiana. Guía de capacitación. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia - Corporinoquia. Bogotá, Colombia.

Palabras claves: Chigüiro, aprovechamiento sostenible, poblaciones, hábitat, sacrificio y faenado, movimientos.

**Diseño y Diagramación:**  
ÁNGELA MARÍA GIL RODRÍGUEZ

**Fotos portada guía:**  
NATALIA ATUESTA DIMIÁN  
LAIN PARDO V.  
ELIZABETH MESA-GONZÁLEZ

**Fotos portada cartillas:**  
OSCAR ÁLVAREZ-MÉNDEZ  
LAIN PARDO V.

# PRESENTACIÓN

El chigüiro *Hydrochaeris hydrochaeris*, elemento importante y característico de las sabanas inundables de la Orinoquia colombiana, es considerado por distintas comunidades humanas como un recurso aprovechable económicamente. Sin embargo, el uso irracional de este recurso ha llevado a su sobreexplotación y con ello a la acelerada disminución de sus poblaciones silvestres. Concientes de esta situación, en los últimos años tanto autoridades ambientales como el gobierno local, han apoyado distintas investigaciones con el fin de establecer herramientas metodológicas, técnicas y científicas que den pautas para recuperar, conservar y usar sosteniblemente las poblaciones de esta especie.

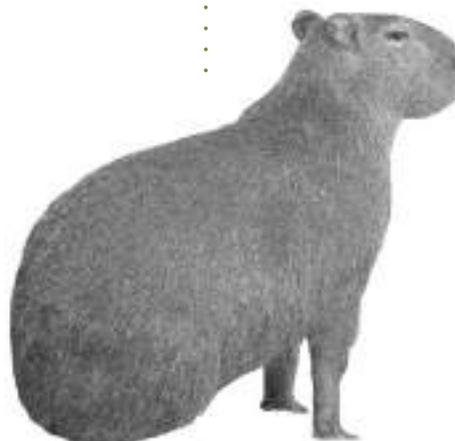
Dentro del proceso de investigación que se ha desarrollado recientemente, el grupo en Conservación y Manejo de Vida Silvestre de la Universidad Nacional de Colombia, a través del convenio entre la Facultad de Ciencias y la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia CORPORINOQUIA -Convenio interadministrativo No. 160-12-02-05-013 de 2005, para la Investigación Científica para la implementación de la fase (IV) para la Conservación y Uso Sostenible de la Especie Chigüiro, en el Departamento de Casanare-, ha planteado una serie de metodologías para que el manejo y aprovechamiento de las poblaciones silvestres se haga de forma ecológicamente sostenible y siguiendo los lineamientos dictados por normas ambientales y sanitarias.

Como producto de un continuo trabajo multidisciplinario, ensayos piloto en campo, discusiones técnicas con especialistas en el tema, talleres con los usuarios del recurso y la autoridad ambiental regional, se ha desarrollado la presente guía de capacitación. Esta guía estructurada en cinco cartillas independientes, reúne métodos de campo y de análisis que han sido estandarizados y ajustados para: 1) Evaluar la calidad del hábitat disponible para el chigüiro; 2) Evaluar sus poblaciones silvestres, 3) Estimar la cosecha de individuos mediante un modelo de simulación; 4) Usar métodos adecuados para el sacrificio y faenado de chigüiro, y 5) Estudiar el movimiento de individuos. Cada uno de estos temas es abordado en una cartilla, de acuerdo al orden de las etapas a seguir para aprovechar sosteniblemente las poblaciones de chigüiros.

Las cartillas fueron elaboradas en un lenguaje claro y sencillo, de forma que pudieran ser usadas tanto por los usuarios del recurso como por las autoridades

ambientales. En cada una de las cartillas se podrán encontrar los conceptos básicos de la respectiva temática, su importancia y los pasos a seguir en cada método de registro de información de campo, así como para el análisis de la información utilizando programas de computador (software) especializado. La guía en general es desarrollada en forma de preguntas, acompañada por ilustraciones en la mayoría de los casos. Al final de cada cartilla se presenta un glosario que reúne algunos términos específicos que han sido resaltados en color dentro del texto.

El hábitat, considerado como el lugar donde los chigüiros realizan sus actividades diarias, y encuentran los recursos necesarios para su supervivencia y reproducción, es el tema central de esta primera cartilla, la cual se ha dividido en dos secciones. En la primera sección, se describe paso a paso el método de campo usado para evaluar la calidad del hábitat a diferentes escalas espaciales. Así mismo, se abordan los conceptos sobre el muestreo de hábitat y se presenta la información sobre el tema, requerida para solicitar el aprovechamiento de las poblaciones silvestres de chigüiros. En la segunda sección de la cartilla, se presenta el método para analizar los datos de hábitat. En esta sección se indica cómo usar los programas de computador (software) especializado para calcular la calidad del hábitat disponible a diferentes escalas espaciales. Para una mejor comprensión se ha resaltado el nombre de los comandos, menús ó archivos que son utilizados para el análisis y se ilustra paso a paso el procedimiento a seguir con el programa de computo utilizado. Ha sido incluida una serie de plantillas que facilitan el análisis de información de esta temática en el CD que podrá encontrar en la pasta al final de la guía.



# 1.1.

## Métodos de campo para evaluar la calidad del hábitat disponible para el chigüiro

Angélica Guzmán-Lenis

Bióloga

Grupo en Conservación y Manejo de Vida Silvestre

Universidad Nacional de Colombia

### OBJETIVO GENERAL

Conocer la metodología estándar para la evaluación de la calidad del hábitat disponible para el chigüiro en la Unidad de Manejo seleccionada.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Conocer los conceptos involucrados en la evaluación de la calidad del hábitat disponible para el chigüiro a diferentes escalas.
2. Conocer los requisitos y la información sobre el hábitat necesaria para solicitar la licencia de aprovechamiento de poblaciones silvestres de chigüiros.
3. Aprender los conceptos implicados en un muestreo adecuado del hábitat en campo.
4. Aprender los procedimientos metodológicos para realizar el registro de datos en la Unidad de Manejo para la evaluación del hábitat disponible para el chigüiro.

### CONCEPTOS E IMPORTANCIA

#### 1. ¿Qué es el hábitat y por qué es importante evaluar su calidad?

El hábitat es el lugar que escogen los animales para desarrollar sus actividades diarias, el cual les ofrece los recursos necesarios para sobrevivir y reproducirse. Un hábitat de alta calidad genera alta productividad y baja mortalidad en la población, mientras que un hábitat de baja calidad genera lo contrario, ya que no ofrece los recursos ni las condiciones necesarias a los individuos. Debido a que la calidad del hábitat

afecta la productividad y mortalidad de las poblaciones, es importante evaluar los recursos que el hábitat está ofreciendo a los individuos para así poder establecer si en un lugar determinado las poblaciones pueden aumentar vigorosamente o si es necesario realizar algunas adecuaciones para aumentar estas cualidades.

Además, un hábitat de calidad alta tiene mayor capacidad de carga que un hábitat de calidad baja, ya que un lugar que ofrece gran disponibilidad de recursos podría mantener a más individuos que un hábitat pobre. Esto indica que una Unidad de Manejo con alta calidad de hábitat tiene mayor posibilidad de mantener una población más numerosa, sin afectar negativamente la dinámica de la misma.

Así mismo, en un hábitat de calidad alta las poblaciones pueden recuperarse más fácilmente que en un hábitat de calidad baja, por tanto este factor es importante para determinar el número mínimo de población viable, y por tanto, el número de individuos a cosechar sin poner en peligro la población.

Para prosperar en un hábitat, una población necesita tanto refugio como alimento, los cuales se pueden presentar en la misma cobertura vegetal o en coberturas diferentes. Esto implica que el hábitat abarca más de una cobertura vegetal, por lo cual estos dos términos no significan lo mismo. Las coberturas vegetales son el bosque, la sabana y los esteros, por ejemplo, mientras que el hábitat del chigüiro es la combinación de todas las coberturas encontradas, es decir, la llanura inundable.

El hábitat puede ser usado para forrajeo (búsqueda y consumo de alimento), anidaje (un lugar adecuado para el nacimiento y lactancia de crías), cobertura climática (que lo proteja del clima), cobertura de escape (que lo oculte de los depredadores) y refugio-guarida (lugar de descanso), entre otros.

Un hábitat es disponible cuando existe la posibilidad que un animal pueda acceder a los recursos que ofrece; es decir, cuando puede ser utilizado por los organismos que lo necesitan.

## **2. ¿El hábitat puede definirse para varias especies al tiempo?**

No. El hábitat se define para cada especie, ya que los componentes necesarios para la reproducción y sobrevivencia no son los mismos para todas las especies. Cada animal silvestre tiene requisitos específicos de hábitat, por tanto la cantidad de individuos y su posible distribución en un área determinada dependen de la calidad y disponibilidad de hábitat. Por ejemplo, para el chigüiro es importante tanto la sabana como el bosque y los caños, mientras que para las especies arborícolas (como los monos) su hábitat se centra en el bosque.

## **3. ¿Cómo se realiza la evaluación de hábitat?**

La evaluación de hábitat es un proceso en el que se califica el hábitat de una especie determinada, a partir del conocimiento detallado de sus necesidades y requerimientos. Para evaluar el hábitat es necesario determinar los recursos a calificar, que al ser medidos, se convierten en variables. Cada recurso medido (variable) del hábitat se valora, es decir, se le pone una calificación según su importancia para la supervivencia y reproducción de la especie. La combinación de las calificaciones de todos los recursos medidos da como resultado una calificación única al área examinada. Este procedimiento genera una predicción de la calidad potencial del hábitat según sus características y teniendo en cuenta los

requerimientos de la especie. La calidad de hábitat se mide utilizando el índice de calidad de hábitat o HSI (Habitat Suitability Index).

#### **4. ¿Por qué se hace la evaluación de hábitat a diferentes escalas?**

La evaluación de hábitat se realiza a diferentes escalas debido a que hay componentes del hábitat del chigüiro que afectan en forma diferente, según la resolución de trabajo. Por ejemplo, el chigüiro utiliza varios tipos de coberturas para realizar diferentes actividades: Se alimenta en la sabana, se refugia en los pajonales y bosques, y se reproduce en los cuerpos de agua. La evaluación de cada una de estas coberturas se hace a escala real (nanoescala), es decir, en campo. Pero para hacer el análisis de las coberturas que necesita el chigüiro y su composición, es necesario estudiar la distribución espacial de estos tipos de coberturas vegetales y de los cuerpos de agua, lo cual se hace a mesoescala, es decir, mirando la estructura del paisaje en los mapas de la zona, en este caso a escala 1:25.000 a 1:40.000.

#### **5. ¿Qué recursos se miden en campo (nanoescala)?**

A escala real ó escala 1:1 (nanoescala) se busca calificar las coberturas y su significado para la fauna. La calificación se fundamenta principalmente en la vegetación, la cual suministra a los chigüiros dos requerimientos: Alimento y refugio. El alimento es básico para la sobrevivencia del individuo y para la realización de sus actividades diarias, mientras que el refugio alberga a los animales y los resguarda de extremos climáticos y depredadores, incluyendo al hombre.

Para esto, es necesario registrar datos en campo, muestreando todas las coberturas presentes en el paisaje: Bosques, esteros, sabanas y pajonales.

#### **6. ¿Qué variables se miden al nivel de mapas (mesoescala)?**

Debido a que el chigüiro utiliza cada cobertura para actividades diferentes, es importante analizar si en un área determinada se encuentran varias coberturas, de forma que el chigüiro no tenga que desplazarse demasiado para encontrar tanto sabana, como bosque, pajonales y esteros para cubrir sus requerimientos básicos. De esta forma, obtienen alimento en la sabana, refugio en el pajonal y abrigo en el bosque.

El estudio a nivel de mapas (mesoescala) se hace a través del análisis espacial de la distribución de las coberturas vegetales y los cuerpos de agua en cada Unidad de Manejo. En este estudio, además se incluyen las **adecuaciones** de hábitat, las cuales ayudan a la formación y permanencia de cuerpos de agua disponibles para los chigüiros.

Para el desarrollo del estudio a mesoescala se utilizan los **Sistemas de Información Geográfica**, los cuales son una herramienta útil en el análisis de hábitat. A partir de la evaluación de la calidad de hábitat en la Unidad de Manejo, se obtiene el área adecuada para el mantenimiento de las poblaciones de chigüiro.

## 7. ¿Cuáles son las unidades de hábitat en las que se debe hacer la evaluación?

La evaluación de hábitat se debe realizar en las diferentes Unidades de Evaluación de Hábitat (UEH) identificadas en la región, que son las coberturas vegetales en donde se pueden encontrar los chigüiros realizando diferentes actividades. Estas Unidades de Evaluación de Hábitat (UEH) son bosques, esteros y sabanas, las cuales se exponen a continuación:

### Bosque (B)

Esta unidad incluye los bosques al lado de los caños y ríos, y las matas de monte.



*Bosque del caño La Hermosa, Hato Miramar, Paz de Ariporo  
(Foto tomada por A. Guzmán-Lenis)*

### Ecotono (T) o arbustales densos

Esta cobertura se refiere a los arbustales densos, con arbolitos (árboles de bajo porte), arbustos, hierbas y pastos.



*Ecotono en el Hato Miramar, Paz de Ariporo.  
(Foto tomada por A. Guzmán Lenis)*

### Arbustal disperso (A)

Corresponde a la sabana con arbustos dispersos y dominancia de hierbas y pastos.



*Sabana con arbustos en el Hato Las Taparas,  
Paz de Ariporo.  
(Foto tomada por A Guzmán Lenis)*

### Sabanas

Las sabanas se caracterizan por no tener árboles ni arbustos, pero sí una dominancia de hierbas y pastos. Hay tres tipos de sabanas, teniendo en cuenta la altura de los pastos y la especie vegetal predominante:

#### Pajonal (P)

Corresponde a las sabanas con pajonal alto de rabo de vaca y víbora.



*Viboral de una altura aproximada de 1.50 m en el Hato La  
Prevención, Hato Corozal.  
(Foto tomada por A. Guzmán Lenis).*

*Pajonal de rabo de vaca, con una altura aproximada  
de 1.20 m Hato La Prevención, Hato Corozal.  
(Foto tomada por A. Guzmán Lenis).*



### **Pajonal disperso (D)**

En este grupo se encuentran las sabanas de rabo de vaca dispersas y no mayores de 50 cm de altura. En estas sabanas no se evidencia ninguna especie dominante, se entremezclan hierbas de guaratara, rabo de vaca y algunas cyperáceas. También se encuentran las sabanas de cutupén.



*Pajonal disperso de rabo de vaca, con alturas menores de 50 cm, en el Hato La Prevención, Hato Corozal.  
(Foto tomada por A. Guzmán Lenis).*

### **Sabana limpia (S)**

En este grupo se encuentran las sabanas de guaratara y lambedora, las cuales no alcanzan grandes alturas. Las sabanas de guaratara se encuentran generalmente en bancos, y las de lambedora en bajos.



*Sabana de guaratara en el Hato Taparas, Paz de Aripuro.  
(Foto tomada por A Guzmán Lenis).*

### **Esteros (E).**

Se cuentan los esteros llenos (E) y desocupados (Es), ya que se debe tener en cuenta el ciclo de este tipo de áreas, ubicadas en zonas bajas que se inundan en época de lluvia, y disminuyen rápidamente su nivel de inundación en época seca y veranillos.



*Estero poco profundo en el Hato Miramar,  
Paz de Ariporo  
(Foto tomada por A. Guzmán Lenis).*

## 8. ¿Cada cuánto hay que realizar este estudio?

Cada vez que se vaya a hacer cosecha, el interesado en el uso sostenible de la especie debe recoger los datos a nanoescala. Posteriormente, debe realizar la evaluación y el análisis a mesoescala en la Unidad de Manejo en la cual se piensa realizar el aprovechamiento sostenible del chigüiro.

## INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA LICENCIA

### 9. ¿Qué información del componente hábitat se necesita para la solicitud de licencias de aprovechamiento sostenible de chigüiro?

El interesado debe:

1. Tener establecida la posible Unidad de Manejo (U.M).
2. Contar con mapas digitalizados a escala 1:25.000 a 1:40.000 de la Unidad de Manejo, que incluya los drenajes (cañadas y ríos), pozos, vías, cercas y coberturas vegetales. En Internet pueden encontrar imágenes satelitales de la Unidad de Manejo, a través del software gratuito GoogleEarth (<http://earth.google.com/>) o WorldWind de la NASA (<http://www.worldwindcentral.com>). Estas imágenes son recientes, tomadas con el satélite Landsat 7, con una antigüedad de 1 a 2 años máximo, y con una resolución de 15 m. por píxel. De estas imágenes pueden adquirir la información necesaria para la digitalización.

Mientras que la cartografía base (planchas cartográficas oficiales) es necesaria para la ubicación de fuentes de agua, vías y fundos, la obtención de la información acerca de las coberturas vegetales puede realizarse a partir de una fuente de información que maneje una escala entre 1:25.000 y 1:40.000, lo importante es realizar una adecuada diferenciación de las coberturas. En el siguiente cuadro se muestran las características de las diferentes fuentes de información cartográfica.

Características de las diferentes fuentes de información cartográfica.

Fuente de información	Cartografía oficial		Imágenes satelitales	Planes de Ordenamiento Territorial.
<b>Tipo</b>	Planchas cartográficas	Fotografías aéreas	Imágenes LANDSAT 7	Planos en AUTOCAD
<b>Lugar en el que se encuentra</b>	Instituto Geográfico Agustín Codazzi		Internet: Google Earth o World Wind (NASA).	Gobernación o Alcaldía
<b>Escala más detallada</b>	1:25.000	1:38.000	1:30.000	1:25.000
<b>Costo en el año 2005</b>	\$ 12.500	\$ 26.100	Gratis	Gratis
<b>Información que se obtiene</b>	Cuerpos de agua (ríos, lagunas, esteros), vías y fundos	Cuerpos de agua (ríos, lagunas, esteros), vías y coberturas.	Cuerpos de agua (ríos, lagunas, esteros), vías y coberturas.	Ríos, vías, fundos y uso proyectado
<b>Tiempo de emisión</b>	La mayoría de estas planchas son de hace más de 10 años.	La mayoría de estas fotografías son de hace más de 10 años.	La mayoría de imágenes son de hace un año o dos. Las más antiguas tienen cinco años.	Esta información está basada generalmente en la cartografía oficial.
<b>Información acerca de coberturas</b>	Da la información de bosques y esteros de cuando se realizó la plancha.	Con la fotointerpretación se pueden diferenciar cuatro coberturas.	Combinando tres bandas, se puede obtener el número de coberturas que se desee.	No da esta información.

Las imágenes satelitales con relación a las fotografías aéreas tienen mayor capacidad para discriminar diferentes estructuras, son imágenes digitales (lo cual facilita su manejo en computadores) y se repiten cada vez que la órbita del satélite pasa por el mismo lugar, lo cual permite una documentación actualizada y un estrecho seguimiento de los cambios temporales. Sin embargo, esta técnica necesita de un reconocimiento en campo, para saber con certeza qué representa cada composición de color.

3. Contar con un **GPS** y conocer su manejo. El GPS debe estar programado para trabajar en coordenadas planas con origen eje Este Central (que es el origen utilizado en la cartografía de la región).
4. Recolectar la información en campo para el análisis de hábitat a nanoescala y mesoescala.
5. Contar con un profesional en geografía o biología que pueda realizar la digitalización de los mapas y la corroboración de los mismos a partir de la información obtenida en campo (ver pregunta 10).

## METODOLOGÍA PARA EVALUAR LA CALIDAD DEL HÁBITAT DISPONIBLE PARA EL CHIGÜIRO

### 10. ¿Qué datos se deben coleccionar en campo?

1. Inicialmente debe hacer un reconocimiento de la Unidad de Manejo para delimitar las Unidades de Evaluación de Hábitat (UEH o coberturas), teniendo en cuenta la descripción dada en la pregunta 7. Así

## Evaluación de la calidad del hábitat disponible para el chigüiro

mismo, debe hacer una corroboración de ríos, caños, cañadas y zanjas presentes en el mapa digitalizado, con la ayuda de un GPS.

**2.** Ubique con ayuda del GPS las adecuaciones y cercas. De las adecuaciones es necesario indicar el tipo (tapa, pozo, terraplén), cuerpo de agua al que se le hizo la adecuación (caño, cañada, estero), su área y profundidad aproximada, y el mes en el que se seca o si es veranera. De las cercas debe informar su ubicación en toda la Unidad de Manejo, y el nombre de los predios involucrados.

**3.** Registre la información de las variables del hábitat que se miden en cada punto de muestreo (análisis a nanoescala), indicando el atributo del hábitat a medir (ver pregunta 11, 12 y 13)

**4.** Cada punto debe ser **georreferenciado**, informando coordenadas geográficas y UEH. Las ubicaciones deben ser tomadas en el GPS en coordenadas planas origen eje Este Central.

**5.** Para facilitar la inclusión de los datos en ARCVIEW, la información de los puntos 1 y 2 puede ser ordenada en un documento en EXCEL, siguiendo la estructura que se indica a continuación. Las diferentes opciones a anotar se incluyen dentro de la correspondiente tabla. El nombre de la hoja de cálculo se indica en negrilla. Entre paréntesis se encuentran las siglas a utilizar para cada cobertura.

Hoja para la corroboración de las coberturas: **UEH**

LONGITUD	LATITUD	UEH
		Bosque (B)
		Arbustal denso (T)
		Arbustal disperso (A)
		Pajonal (P)
		Pajonal disperso (D)
		Sabana limpia (S)
		Estero (E)
		Estero seco (Es)

Hoja para la corroboración de drenajes: **AGUA**

LONGITUD	LATITUD	AGUA
		Río
		Caño
		Cañada
		Zanja

Hoja para ubicar las adecuaciones en cuerpos de agua: **ADECU**

LONGITUD	LATITUD	ADECUACIÓN	AGUA	ÁREA Y PROFUNDIDAD	MES EN QUE SE SECA
		Tapa	Río		
		Pozo	Caño		
		Terraplén	Cañada		
			Zanja		
			Estero		

Hoja para anotar la ubicación de las cercas: **CERC**

LONGITUD	LATITUD	PREDIO 1	PREDIO 2
		Nombre del predio y potrero	Si es lindero con otro predio

Hoja para anotar los puntos de muestreo: **PUNTOS**

FECHA	PUNTO	UEH	LONGITUD	LATITUD

6. A partir de los mapas digitalizados de la Unidad de Manejo y la información del punto 5, se deben corroborar y delimitar los mapas que usted debe utilizar para el análisis a mesoescala, los cuales deben estar en formato Shape (.shp) y con su respectiva tabla de datos (.dbf). Estos mapas (**temas**) son (en azul se encuentra el nombre que debe tener el tema):

- a. Grilla de 400m X 400m (16 ha) de toda la Unidad de Manejo (polígonos): **GRILLA**.
  - ◆ La tabla de este tema debe tener los polígonos enumerados consecutivamente desde 1. Esta columna debe mantener el nombre de **MAPKEY**
- b. Tema de UEH a partir del registro en campo (polígonos): **UEH**
  - ◆ La tabla de este tema debe tener la columna **UNIDAD**, la cual contiene la identificación de cobertura de cada polígono. Utilizar las siglas en vez del nombre completo de la unidad.
- c. Tema de cuerpos de agua lineales (ríos, caños, cañadas y zanjas) corregidos con el registro en campo, e indicando si es veranero o no: **AGUALINE**
  - ◆ La tabla de este tema debe tener la columna **LINEAGUA**, la cual contiene la identificación de cada cuerpo de agua lineal (número consecutivo si no tiene nombre), por ejemplo: "Caño La Hermosa".

Además debe tener la columna VERANERO en donde se indica con un *SI* o un *NO* la condición de cada cuerpo de agua.

d. Tema de ubicación de las adecuaciones (puntos): ADECUA

- ◆ La tabla de este tema debe tener la columna ADECUA, la cual contiene el tipo y la identificación de cada adecuación (número consecutivo si no tiene nombre), por ejemplo: “Tapa Los Hilariones”. Además debe tener la columna VERANERO en donde se indica con un *SI* o un *NO* la condición de cada cuerpo de agua.

e. Tema de potreros (polígonos) corroborados con registro en campo: POTREROS

- ◆ La tabla de este tema debe tener la columna POTR, la cual contiene la identificación de cada potrero (número consecutivo si no tiene nombre) seguido por el nombre del Hato, por ejemplo: “Mangón Miramar”.

## 11. ¿Cómo registro los datos necesarios para la evaluación del hábitat a escala real (nanoescala)?

Los datos se toman a partir de la ubicación de puntos de muestreo, en los cuales se miden los atributos de forraje (alimento) y refugio para el chigüiro.

Debido a que no se puede realizar un registro de datos en toda la Unidad de Manejo (llevaría mucho tiempo y los costos se elevarían demasiado) se realiza un muestreo, el cual debe cumplir con un tamaño mínimo de **muestreo** al mínimo y ser **aleatorio** y **estratificado**. De esta forma se escogen unos puntos de muestreo en los cuales se recoge la información necesaria, tratando de cubrir toda la variación en la Unidad de Manejo.

El muestreo aleatorio estratificado se usa cuando se sabe que hay una diferencia notable entre grupos de puntos, como por ejemplo la diferencia obvia entre los puntos realizados en bosque y los realizados en pajonal. Para esto, es necesario tomar una muestra equivalente de cada cobertura (UEH), es decir, tomar un número proporcional de puntos en cada una. Esto permite tomar muestra de todas las UEH identificadas.

## 12. ¿Cómo escojo los puntos de muestreo?

Para escoger los puntos de muestreo es necesario tener digitalizado el mapa de coberturas de la Unidad de Manejo (U.M), y de esta forma poder obtener el área total de la U.M. y de sus coberturas.

El número de puntos a evaluar depende del tamaño de la Unidad de Manejo: Si el área de ésta es menor de 6000 ha, debe hacerse por lo menos un punto por cada 200 ha, teniendo en cuenta que se debe evaluar como mínimo un punto por cada cobertura presente, es decir, mínimo siete puntos. Si el área es mayor de 6000 ha, el número de puntos de muestreo se mantiene en 30, teniendo en cuenta que si el área es muy grande (por ejemplo 15000 ha) se deben escoger al azar dos cuadrantes de muestreo, cada uno de 3000 ha, dentro de los cuales se ubican los 30 puntos de muestreo (15 puntos en cada cuadrante). Cada vez que se realice el estudio se escogerán otros dos cuadrantes de muestreo.

Para realizar el muestreo estratificado, debe obtener el área de cada cobertura y calcular una proporción de los puntos, redondeando el resultado, y teniendo como mínimo un punto, como se explica la siguiente tabla:

Forma de obtener el número de puntos a realizar en la Unidad de Manejo y en cada cobertura encontrada.

Cobertura	Hectáreas	Puntos
Bosque	100	$100/200 = 0.50$ es decir UN punto
Esteros	350	$350/200 = 1.75$ es decir DOS puntos
Pajonal	850	$850/200 = 4.25$ es decir CUATRO puntos
Sabana sin pajonal	200	$200/200 = 1.00$ es decir UN punto
Total Unidad de Manejo	1500	$1500/200 = 7.5$ es decir OCHO puntos

A partir del número de puntos obtenido por cobertura, usted debe realizar la ubicación al azar de estos dentro de cada cobertura. De esta forma, la selección de los puntos de muestreo debe hacerla antes de tomar los puntos en campo.

### 13. ¿Cómo mido la disponibilidad de refugio y alimento en cada punto de muestreo?

A continuación se explican las variables del hábitat que debe medir en cada punto de muestreo. La información se anota en el formato anexo 1.1 que se explica en la pregunta 14.

#### A. Refugio

##### a. Variable: Cobertura climática

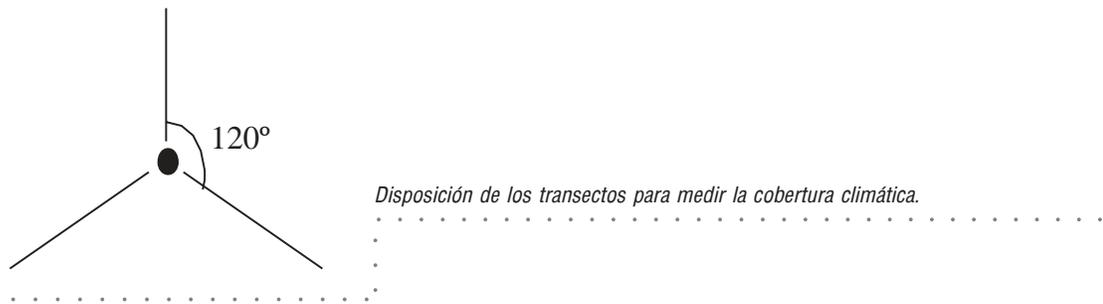
Es el porcentaje de cobertura vertical de árboles, arbustos y hierbas, que ofrecen un refugio climático a los animales, como sombra y protección de lluvias fuertes.

Para medir la cobertura climática siga los siguientes pasos:

1. Ubique el punto de muestreo con ayuda del GPS. Recuerde que el GPS tiene un error aproximado de 10 m, por lo cual es difícil ubicar un punto exactamente.
2. Marque el punto en el GPS.
3. Extienda un decámetro de 50 m de largo hacia el Norte ( $0^\circ$  de **azimut**), utilizando la brújula. Recuerde que el transecto debe ser lo más recto posible.
4. Cada 5 m sobre el transecto, utilice un cuadrado en acetato de 10 x 10 cm, dividido en cuadrados de 1 cm<sup>2</sup> para hacer una estimación visual del porcentaje de cobertura climática de los estratos arbóreo y arbustivo.
5. En los mismos puntos donde estima la cobertura climática arbórea (cada 5 m), estime la cobertura climática herbácea. Para esto, mida la cobertura de hierbas mayores de 1 m de alto en un cuadrante de

50 x 50 cm, utilizando el cuadrado de plástico usado para medir la disponibilidad de alimento (sección B, pregunta 13)

- 6. Anote los datos en el formato del anexo 1.1, y que se explica en la pregunta 14.
- 7. Repita los puntos 3 a 6, ubicando el transecto hacia 120° y 240° de azimut, tal como lo muestra la figura.

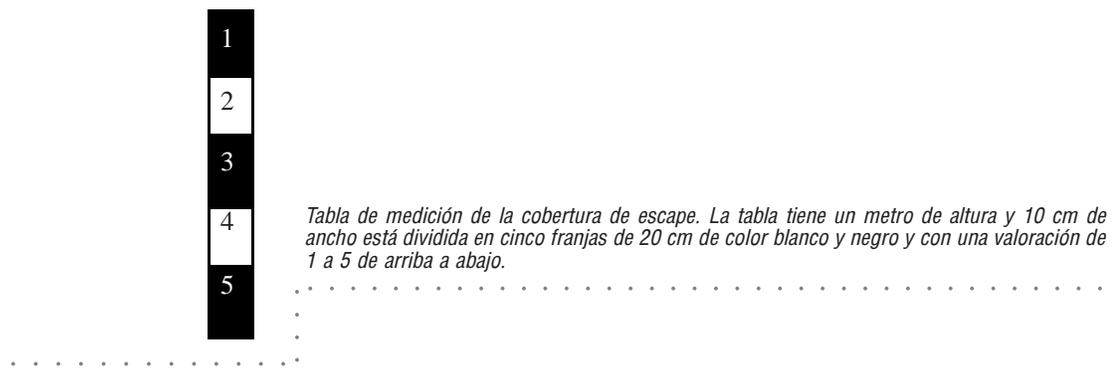


**b. Variable: Cobertura de escape**

Es la protección visual dada por la vegetación herbácea y arbustiva, para que los depredadores no puedan encontrar fácilmente los chigüiros. Una buena cobertura de escape (alta protección visual) es la que permite hacer dormideros seguros.

Para medir la cobertura de escape siga los siguientes pasos:

- 8. Sobre el transecto ubicado hacia el norte (0° azimut), ubique la tabla de medida a una distancia de 10 m.



- 9. Mientras su auxiliar mantiene la tabla tocando el suelo a esta distancia, usted sume los números en las franjas no cubiertas por la vegetación, mirando la tabla desde el punto de muestreo. Si no hay cobertura la medida es 15, y si la tabla está completamente cubierta, es 0.

10. Anote el dato en el formato del anexo 1.1.
11. Ubique ahora la tabla a 20m. y repita el procedimiento.
12. Repita los pasos 8 a 11 sobre los transectos ubicados a 120° y 240° de azimut.

## B. Forraje

### a. Variables: Disponibilidad de alimento y Riqueza de especies consumidas

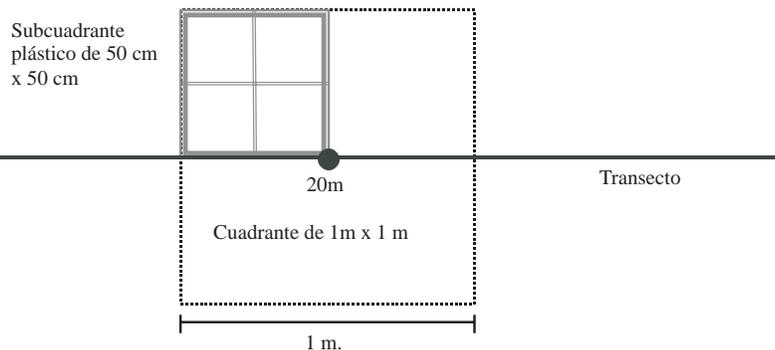
La disponibilidad es la cantidad de alimento por metro cuadrado que se encuentra al alcance y disposición de los chigüiros. La riqueza es el número de especies parte de la dieta del chigüiro que se encuentren en los cuadrantes realizados.

Para medir estas variables siga los siguientes pasos:

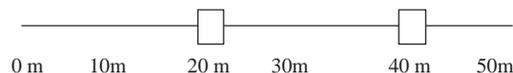
13. Sobre el transecto dirigido a 0° de azimut, ubique a una distancia de 20 m el cuadrante de estimación, el cual es de 1 m x 1 m.
14. Ubique el cuadrado de PVC armable (subcuadrante) en una de las cuatro secciones del cuadrante, tal como se indica en la figura.



*Subcuadrante utilizado para la estimación de coberturas de las especies consumibles por el chigüiro. Es un cuadrado de tubo de PVC armable, de 50 x 50 cm subdividido en cuatro cuadros de 25 x 25 cm.*



*Disposición de los cuadrantes para medir la disponibilidad de alimento sobre los transectos de cobertura climática.*



Evaluación de la calidad del hábitat disponible para el chigüiro

15. Identifique las plantas parte de la dieta del chigüiro que se encuentran dentro del subcuadrante, siguiendo la guía de plantas.
16. Anote el número de identificación de las plantas encontradas en el formato del anexo 1.1
17. Estime el porcentaje de cobertura de las plantas parte de la dieta del chigüiro en el primer subcuadrante. Anote este porcentaje en el formato del anexo 1.1.
18. Ubique el subcuadrante de PVC en las otras tres esquinas del cuadrante y repita cada vez el procedimiento indicado en los puntos 15 a 17. Son cuatro subcuadrantes por cuadrante, es decir, usted debe anotar cuatro estimaciones de cobertura en el formato.
19. Ubique otro cuadrante de muestreo a una distancia de 40 m. sobre el mismo transecto, y realice los puntos de 14 a 18.
20. Realice otros tres cuadrantes de muestreo a una distancia de 20 m y 40 m en los transectos ubicados a 120° y 240° de azimut. Usted decide cuál de los seis cuadrantes posibles no realiza (sólo se debe realizar cinco).

14. ¿Qué información debo anotar en los formatos?

Anexo 1.1. Formato para la toma de información para evaluar la calidad del hábitat disponible para el chigüiro.

Fecha	
Punto	
Unidad	1
Longitud	
Latitud	

Cobertura de escape			
DIST	0°	120°	240°
10 m	2		
20 m			

DIST      Distancia a la que se mide.  
 CUAD      Cuadrante de 1 m<sup>2</sup>  
 TRANS      Transecto de 50 m.

Disponibilidad de alimento																				
CUAD	% cobertura alimento				No. Sp.	Especies														
	1	2	3	4		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				

Cobertura climática																				
TRANS	Árborea										Herbácea									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
0°																				
120°																				
240°																				

1. Anote la información sobre la fecha de toma de la información, el número del punto a evaluar (debe llevar una secuencia), la unidad (cobertura) en la que se encuentra el punto, y las coordenadas que indica el GPS (longitud y latitud).

2. Anote los seis datos de cobertura de escape, recuerde que son dos medidas en cada transecto: a 10 y a 20 m.
3. Anote el porcentaje de cobertura del alimento disponible para el chigüiro, es decir, el porcentaje de cobertura de las especies parte de la dieta del chigüiro en conjunto. Recuerde que son cuatro subcuadrantes por cuadrante. Tenga en cuenta únicamente la cobertura de las especies que se podría comer el chigüiro.
4. Anote el número de identidad de cada una de las plantas que consume el chigüiro encontradas en el cuadrante, según la identificación que usted realice siguiendo la guía de plantas. Recuerde que debe realizar cinco cuadrantes en el punto, ubicándolos sobre los transectos de cobertura climática, a 20 y 40m. Debido a que son dos posibles cuadrantes por transecto (seis en total), usted define en qué transecto no mide alguno de los cuadrantes posibles.
5. Anote los porcentajes de cobertura climática arbórea a las distancias indicadas (5, 10...50 m) encontrados sobre cada transecto de 50m. Recuerde que son tres transectos que parten del punto de muestreo: a 120°, a 240° y a 0° de azimut (use la brújula).
6. Anote los porcentajes de cobertura climática herbácea a las distancias indicadas (5, 10...50 m) encontrados sobre cada transecto de 50m. Recuerde que son los mismos transectos usados para cobertura climática arbórea.

### 15. ¿Cómo se debe organizar la información registrada para realizar los análisis a mesoescala?

Con el fin de facilitar el análisis a mesoescala, usted debe organizar la información obtenida en un archivo de EXCEL, siguiendo el siguiente formato:

Hoja: **PUNTOS**

Fecha	Punto	UEH	Longitud	Latitud
30/06/2005	M01	D	998.189	1.118.298
30/06/2005	M02	S	998.660	1.118.882
30/06/2005	M03	S	998.163	1.119.017
30/06/2005	M04	P	997.636	1.119.367
01/07/2005	M05	D	997.608	1.118.655





# 1.2.

## Análisis de datos para evaluar la calidad del hábitat disponible para el chigüiro a diferentes escalas

Angélica Guzmán-Lenis

Bióloga

Grupo en Conservación y Manejo de Vida Silvestre  
Universidad Nacional de Colombia

### OBJETIVO GENERAL

Conocer los métodos de análisis de datos y el software utilizado para la evaluación de la calidad del hábitat disponible para el chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*) a diferentes escalas.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Conocer la importancia de la evaluación de la calidad de hábitat disponible a diferentes escalas para la toma de decisiones en el manejo de la vida silvestre.
2. Entender la metodología a seguir para calcular el Índice de Calidad de Hábitat (HSI) a diferentes escalas.
3. Aprender a calcular el Índice de Calidad de Hábitat (HSI) a nanoescala y obtener el HSI por Unidad de Evaluación de Hábitat (UEH).
4. Conocer el manejo del programa ARCVIEW para el análisis de hábitat a mesoescala y topoescala.
5. Aprender a calcular el Índice de Calidad de Hábitat (HSI) a mesoescala y topoescala para espacializar la calidad de hábitat del chigüiro en la unidad de manejo analizada.

### CONCEPTOS E IMPORTANCIA

#### 1. ¿A qué escalas se realiza la evaluación de hábitat?

La evaluación del hábitat disponible del chigüiro se realiza a tres escalas: Nanoescala (1:1), mesoescala (1:25.000 – 1: 40.000) y topoescala (1:100.000).

Nanoescala se refiere a la evaluación del hábitat a escala real. Es decir, la medición de variables en campo de los diferentes tipos de coberturas encontrados, como por ejemplo, bosque y sabana.

Mesoescala se refiere a la evaluación del hábitat al nivel de mapas, en este caso 1:25.000 a 1:40.000, según la resolución trabajada en la sección 1.1 de esta cartilla. En esta evaluación se busca ver la distribución de las coberturas encontradas y cómo afecta al chigüiro, además del efecto de las adecuaciones y demás actividades humanas en la región. Cómo el chigüiro usa, por ejemplo, la sabana y el bosque para diferentes actividades, a este nivel se observa si en una determinada área se encuentran varios tipos de cobertura que el chigüiro puede utilizar a lo largo del día, sin necesidad de movilizarse grandes distancias.

Topoescala se refiere a una evaluación del hábitat a nivel de mapas, pero trabajando a una resolución menor (1:100.000) y por tanto, en un área más extensa que a mesoescala.

A nanoescala se obtienen los datos de cada cobertura, a mesoescala se zonifica la Unidad de Manejo según la calidad de hábitat (alta, media y baja) y a topoescala se pueden definir amplias zonas de conservación para el uso sostenible del chigüiro.

El análisis a nanoescala y mesoescala lo debe realizar el interesado en realizar el aprovechamiento sostenible de la población en una Unidad de Manejo determinada, mientras que el análisis a topoescala lo debe realizar la Corporación.

CORPORINOQUIA puede utilizar la metodología de evaluación a topoescala para zonificar el departamento del Casanare en cuanto a hábitat disponible para el chigüiro, usando los mapas recientes de coberturas a escala 1:100.000 que tiene a su disposición.

## MÉTODOS DE ANÁLISIS

### 2. ¿De qué datos dispongo para realizar la evaluación de hábitat a diferentes escalas?

La información necesaria es la obtenida mediante la metodología explicada en la sección 1.1. A escala real o nanoescala la información que se utiliza es la que se encuentra en la tabla de EXCEL (pregunta 15 de la sección 1.1), y a mesoescala se utilizan los mapas en formato Shape (pregunta 10 de la sección 1.1).

Guarde la carpeta con la información generada directamente en C:\ para que después usted pueda encontrar fácilmente esta información. Ponga a la carpeta el nombre de la Unidad de Manejo, sin dejar espacios, por ejemplo, si la Unidad de Manejo es Caño Chiquito, denomine la carpeta como “canochiquito”, sin espacios ni otros símbolos como la ñ o las tildes.

A topoescala la información necesaria es el mapa de Ecosistemas de la Orinoquía colombiana (2004) y la información suministrada por los diferentes interesados a CORPORINOQUIA.

### 3. ¿Cuáles son los pasos a seguir para evaluar la calidad del hábitat disponible para el chigüiro y qué programas debo utilizar para cada uno?

A nanoescala los pasos a seguir son:

1. Ordenar la información suministrada mediante tablas dinámicas en EXCEL.
2. Calcular la calificación de cada valor mediante el índice de Brower *et al.* (1989)<sup>1</sup> usando las fórmulas en las plantillas en EXCEL (ver CD anexo).
3. Obtener una valoración de cada variable para cada cobertura y el Índice de calidad de Hábitat (HSI) en EXCEL

A mesoescala los pasos a seguir son:

1. Obtener la información necesaria de cada variable en ARCVIEW.
2. Ordenar la información suministrada mediante tablas dinámicas en EXCEL
3. Calcular la calificación de cada valor mediante el índice de Brower *et al.* (1989)<sup>1</sup> usando las fórmulas en las plantillas en EXCEL (CD anexo)
4. Obtener un Índice de calidad de Hábitat (HSI) para cada celda en EXCEL
5. Especializar los HSI obtenidos mediante ARCVIEW.

A topoescala los pasos a seguir son:

1. Obtener la información necesaria de cada variable en ARCVIEW.
2. Ordenar la información suministrada mediante tablas dinámicas en EXCEL
3. Calcular la calificación de cada valor mediante el índice de Brower *et al.* (1989)<sup>1</sup> usando las fórmulas en las plantillas en EXCEL (CD anexo).
4. Obtener un Índice de calidad de Hábitat (HSI) para cada celda en EXCEL
5. Especializar los HSI obtenidos mediante ARCVIEW.

---

<sup>1</sup> Brower J., J. H. Zar & C. N. Von Ende. 1989. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. WCB. Mc Graw Hill. USA 237 pp.

#### 4. ¿Qué variables se tienen en cuenta a cada escala y cuál es su valoración?

Como no todas las variables tienen la misma importancia para los chigüiros se organizan dos grupos de variables, los cuales tienen diferente rango de valoración, según su importancia para la sobrevivencia y reproducción de la especie. Las características que se encuentran en mayor nivel son calificadas de 2-10 y las que se consideran necesarias pero de menor importancia son calificadas de 1-5. Las variables calificadas de 2-10 se ubican en el grupo 1 y las variables calificadas de 1-5 se encuentran en el grupo 2.

GRUPO 1 (2 – 10)	GRUPO 2 (1 – 5)
<b>Nanoescala</b>	
Disponibilidad de alimento	Riqueza de especies consumibles.
Cobertura climática.	
Cobertura de escape.	
<b>Mesoescala</b>	
Disponibilidad de alimento	Riqueza de especies consumibles.
Cobertura climática.	Longitud total de bordes (BORDES)
Cobertura de escape.	Índice de dominancia (IDO)
Disponibilidad de agua	
Índice de yuxtaposición (IJI)	CONDICIONAL: CAZA
Adecuaciones de hábitat	
<b>Topoescala</b>	
Bajos	Longitud total de bordes (BORDES)
Ríos y caños	Índice de dominancia (IDO)
Índice de yuxtaposición (IJI)	Uso de la tierra
Cercanía a centros urbanos	Percepción del interesado
Cercanía a Venezuela	

La calificación de las mediciones obtenidas en campo se obtiene mediante el siguiente índice (Brower *et al.* 1989)<sup>1</sup>, el cual tiene en cuenta los valores máximos y mínimos para dar una calificación a los resultados intermedios obtenidos para cada variable.

$$IR_i = a \frac{(X_{\max} - X_i)}{X_{\max} - X_{\min}} + b \frac{(X_i - X_{\min})}{X_{\max} - X_{\min}}$$

Donde,

$IR_i$  es el índice de calificación para cada hábitat  $i$

$X_i$ : Es el valor de la variable  $X$  para el hábitat  $i$

$X_{\max}$ : Es el máximo valor asignado a la variable

$X_{\min}$ : Es el mínimo valor asignado a la variable

$a$ : Es el mínimo valor de calificación

$b$ : Es el máximo valor de calificación

<sup>1</sup> Brower J., J. H. Zar & C. N. Von Ende. 1989. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. WCB. Mc Graw Hill. USA 237 pp.

El Índice de Calidad de Hábitat (HSI) es calculado mediante la adición de los índices obtenidos de cada variable para cada lugar (punto o celda). Este resultado es dividido por el máximo valor posible (suma de los b de cada variable) y multiplicado por 10 para convertir el índice a un rango de 2 a 10 para fácil manipulación y estandarizar los resultados (adaptado de Bramble & Byrnes 1979<sup>2</sup>).

Para facilitar el cálculo del HSI se han desarrollado unas plantillas en las que el interesado únicamente debe ingresar los datos obtenidos y actualizar las tablas dinámicas para obtener los resultados deseados. Es decir, en la plantilla vienen integradas las funciones y operaciones a realizar.

Las variables escogidas son las más útiles para evaluar la calidad de hábitat del chigüiro. Sin embargo, es importante añadir al modelo de evaluación de hábitat a nanoescala nuevas variables a estudiar, como por ejemplo la biomasa del forraje disponible, su palatabilidad y digestibilidad, y de esta forma contribuir aún más al conocimiento de la relación de la especie con su hábitat.

## MANEJO DEL EXCEL PARA EL CÁLCULO DEL INDICE DE CALIDAD DE HABITAT

El EXCEL se utiliza para:

1. Ordenar la información suministrada mediante tablas dinámicas.
2. Calcular la calificación de cada valor mediante el índice de Brower *et al.* (1989) y obtener el Índice de calidad de Hábitat (HSI).

Para facilitar el cálculo del HSI se han creado unas plantillas que contienen las fórmulas correspondientes, de forma que usted únicamente tenga que ingresar los datos para obtener los valores deseados (CD anexo). Sin embargo, en esta sección se le explicará cada uno de los pasos para crear o corregir las plantillas si lo considera necesario.

### 5. ¿Cuáles son los comandos de teclado más importantes en EXCEL?

Los comandos que más se utilizan en EXCEL son:

 +  = Para seleccionar todas las celdas en una tabla. Debe tener seleccionada una celda de la tabla para que funcione.

 +  = Regresa al inicio de la tabla. Utilícelo cuando son muchos datos y se pierde en la hoja.

 +  +  = Selecciona todos los datos en una columna, desde la celda que tiene señalada.

---

<sup>2</sup> Bramble W. C. & W. R. Byrnes. 1979. Evaluation of the wildlife habitat values of rights of way. *Journal of wildlife management* 43(3): 642-649

**Ctrl** + **Shift** + **→** = Selecciona todos los datos en una fila, desde la celda que tiene señalada.

**Ctrl** + **C** = Copia las celdas que tiene seleccionadas.

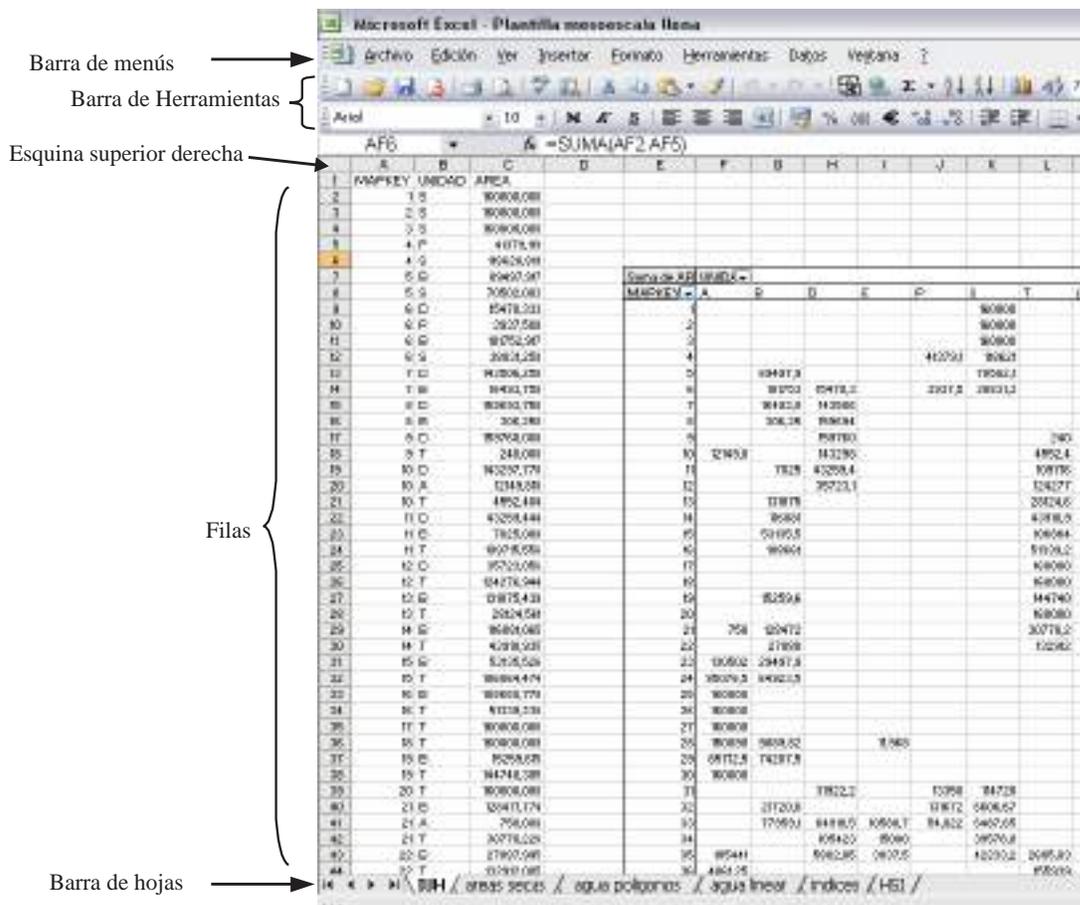
**Ctrl** + **V** = Pega las celdas que tiene seleccionadas.

**Ctrl** + **X** = Corta las celdas que tiene seleccionadas.

**Ctrl** + **Z** = Deshace la última acción. Utilícelo cuando se equivoque.

Cuando hay muchos datos en una hoja evite utilizar el Mouse para seleccionar las celdas, utilice los comandos del teclado explicados anteriormente.

## 6. ¿Cómo es la pantalla general de EXCEL?



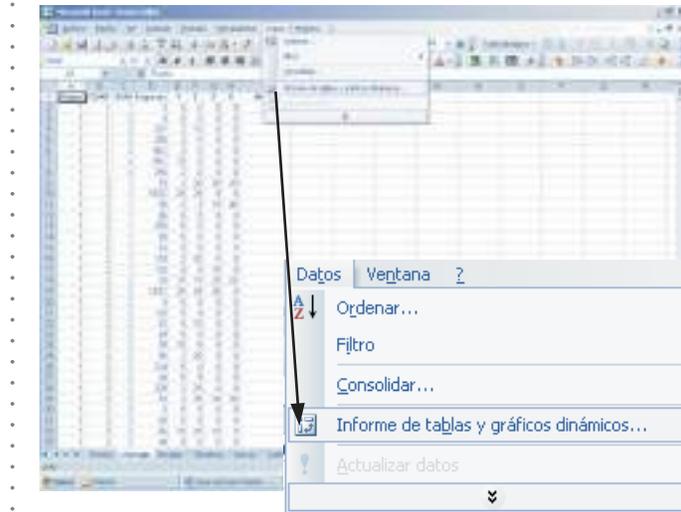
## 7. ¿Cómo creo una tabla dinámica?

Las tablas dinámicas sirven para organizar los datos colectados en campo, de forma que se pueda calcular fácilmente el Índice de Calidad de Hábitat. Para crear una tabla dinámica siga los siguientes pasos:

1. Haga clic sobre la celda en la que quiere que se cree la tabla dinámica.

2. Ingrese al menú **Datos**

3. Elija el comando **Informe de tablas y gráficos dinámicos**, como se muestra en la figura.



A continuación aparecerá un cuadro de diálogo.

4. Seleccione las opciones de **Lista o base de datos de Microsoft Excel** y **Tabla dinámica**, como se muestra en la figura.

5. Seleccione **“Siguiente >”**



Aparecerá un cuadro de diálogo como el que se muestra en la figura.

## Evaluación de la calidad del hábitat disponible para el chigüiro

6. Haga clic sobre el botón señalado con la flecha.

7. Seleccione las celdas que contienen los datos, incluyendo los títulos de las columnas. Para esto

- Haga clic sobre la celda en la esquina izquierda superior de la tabla que contiene los datos a ordenar
- Utilice los comandos de teclas **Ctrl** + **Shift** + **↓** para seleccionar todos los datos en la columna.
- Utilice los comandos de tecla **Ctrl** + **Shift** + **→** para seleccionar todos los datos en la fila.

8. Haga clic de nuevo en el botón indicado con la flecha.

9. Elija “**Siguiente >**”

10. En el cuadro de diálogo que surge, seleccione Hoja de cálculo existente



11. Seleccione el botón “**Diseño**”.

Aparecerá la ventana de diseño de la tabla dinámica.

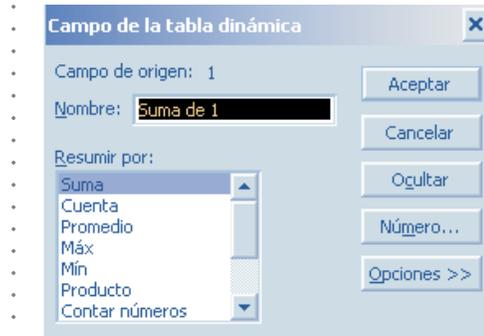
12. Arrastre los iconos del lado derecho de la ventana (cuadro rojo) hacia la tabla del centro (cuadro azul). Para esto, haga clic sobre el icono a organizar y arrástrelo (manteniendo oprimido el botón) hacia el espacio que desee de la tabla: FILA, DATOS ó COLUMNA.



El diseño de la tabla depende de cómo quiere ordenar los datos, así que en cada variable de la plantilla se le explicará cómo deberá ser el diseño.

13. Haciendo doble clic en las casillas que se ingresaron en "DATOS" se puede seleccionar la propiedad de resumen de los datos, como suma y promedio, por ejemplo.

14. Para finalizar debe elegir "Aceptar" y luego "Finalizar".



La tabla dinámica generada aparecerá a partir de la celda que haya elegido en un principio, con las propiedades que haya ingresado.



### IMPORTANTE

En la plantilla que se le ha entregado las tablas dinámicas ya están diseñadas, usted sólo deberá actualizar los datos que ingrese en la hoja para calcular nuevos Índices de calidad de Hábitat.

## 8. ¿Cómo actualizo los datos de una tabla dinámica?

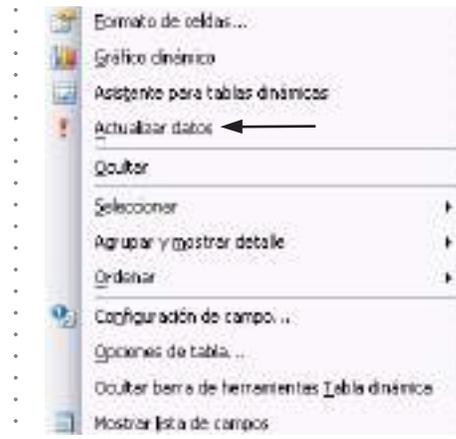
Para actualizar los datos en una Tabla Dinámica, usted deberá seguir los siguientes pasos:

1. Asegúrese que los datos que acaba de ingresar en la hoja de EXCEL sean los correctos, y que estén completos.

2. Haga clic con el botón derecho del Mouse sobre la tabla dinámica. Aparecerá el menú que se muestra en la figura.

3. Elija **Actualizar datos**. (Señalado con la flecha)

Después de realizar este procedimiento la tabla dinámica se actualiza, y los resultados los puede usar para el cálculo del HSI.



### 9. ¿Cómo se pegan únicamente los valores de una celda?

Para pegar los valores en las celdas, y no las fórmulas, siga los siguientes pasos:

1. En el menú **Edición** seleccione el comando **Pegado especial**.

2. En la ventana que emerge, seleccione **Valores**, como se muestra en la figura, y luego haga clic en **“Aceptar”**.



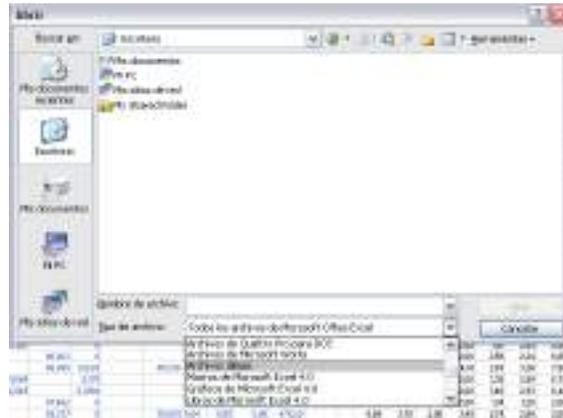
### 10. ¿Cómo copio los datos desde una tabla .dbf a la plantilla de EXCEL?

Las tablas de datos que produce ARCVIEW son en formato dBase (.dbf). Para copiar estos datos en la plantilla de EXCEL siga los siguientes pasos:

1. Oprima  de la barra de herramientas. Se abre la ventana de abrir documentos. Busque la carpeta en donde tiene los archivos de ARCVIEW.

2. En Tipo de archivo elija **Archivos dBase**, como se muestra en la figura. Aparecerán todas las tablas .dbf que hay en la carpeta.

3. Abra alguno de los archivos que contiene los datos de ARCVIEW y copie la tabla completa. Utilice los comandos de teclado indicados en la pregunta 5, primero seleccione la tabla completa y luego cópiela.



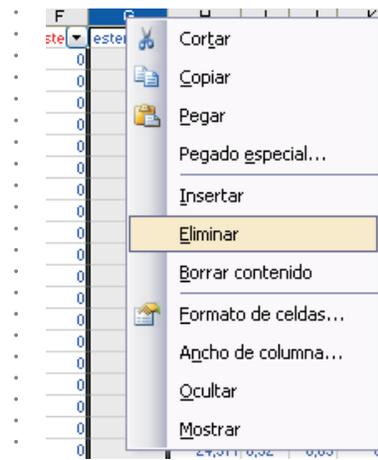
4. Abra un archivo nuevo en EXCEL, oprima  de la barra de herramientas.

5. Pegue (  +  ) en la hoja nueva los datos copiados.

6. Elimine las columnas que no se utilizan en la plantilla: Haga clic derecho sobre el encabezado de la columna, y seleccione el comando **Eliminar**, como se muestra en la figura.

7. Copie la tabla (la cual tiene únicamente las columnas que se van a usar en la plantilla).

8. Pegue la tabla en la hoja correspondiente de la plantilla.



### IMPORTANTE

La plantilla está diseñada para 1200 filas de datos. Si la tabla que usted acaba de copiar tiene más de este número de filas es necesario arreglar la plantilla siguiendo los pasos 6 y 7 de la pregunta 7.

## MANEJO DEL ARCVIEW GIS PARA EL ANÁLISIS DE HÁBITAT A MESO Y TOPOESCALA.

El ARCVIEW se utiliza para calcular las variables a mesoescala y topoescala y para espacializar los HSI obtenidos en la Unidad de Manejo y en la Orinoquía, respectivamente.

Se recomienda que esta parte del análisis sea desarrollado por alguien capacitado en el uso del programa ARCVIEW, teniendo en cuenta la complejidad de su manejo.

Así mismo, se sugiere que la parte correspondiente al análisis espacial regional (Topoescala) sea desarrollada por los funcionarios que manejan los Sistemas de Información Geográfica en CORPORINOQUIA.

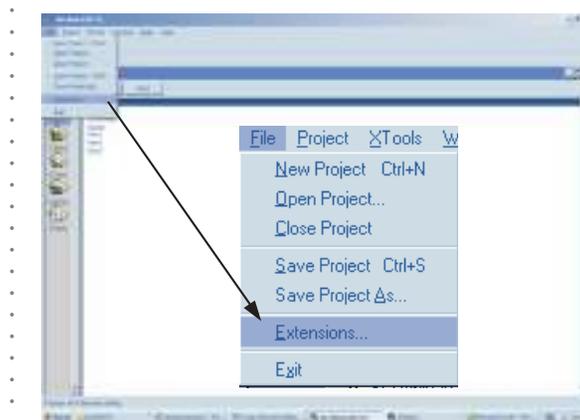
A partir de esto, en esta guía únicamente se explicarán los análisis espaciales a realizar y las extensiones del ARCVIEW que pueden ser utilizadas para tal fin.

### 11. ¿Qué extensiones del ArcView GIS necesito para el análisis de hábitat?

Se necesita tener:

- ◆ XTOOLS extension - Meters/Hectares
- ◆ PATCH ANALYST 3.1
- ◆ PATCH ANALYST (GRID) 3.1
- ◆ GEOPROCESSING.

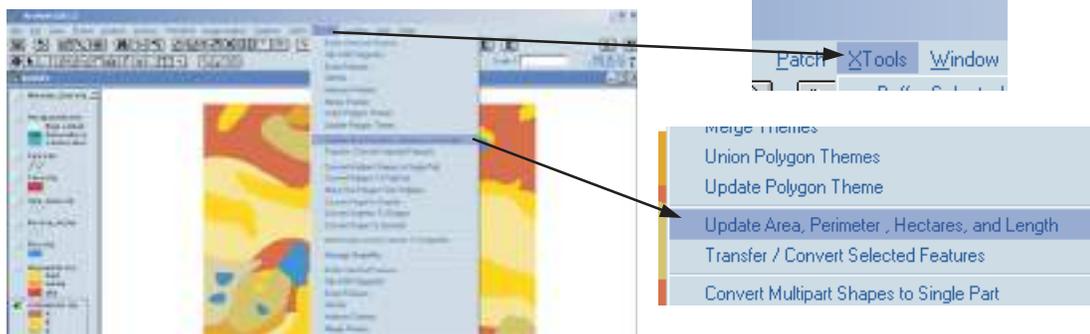
Estas extensiones las debe activar en el menú *File*, comando **Extensions**.



### 12. ¿Para qué utilizo el XTOOLS?

El XTOOLS nos va a servir para calcular el área y el perímetro de los polígonos que se encuentran en el tema activado, y la longitud de las Poli-líneas de los temas lineares. Realice el siguiente procedimiento:

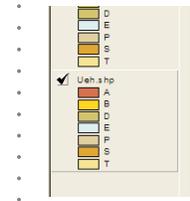
1. En el menú *XTools* seleccione la función **Update Area, perimeter, Hectares, and length** el cual se señala en la figura.
2. Seleccione el nombre del tema que quiere analizar, y presione “OK”.



### 13. ¿Para qué utilizo el PATCH ANALYST?

El Patch Analyst realiza varias funciones básicas para el análisis de hábitat, como unir, disolver, cortar e intersectar los temas escogidos, a través de la extensión Geoprocessing.

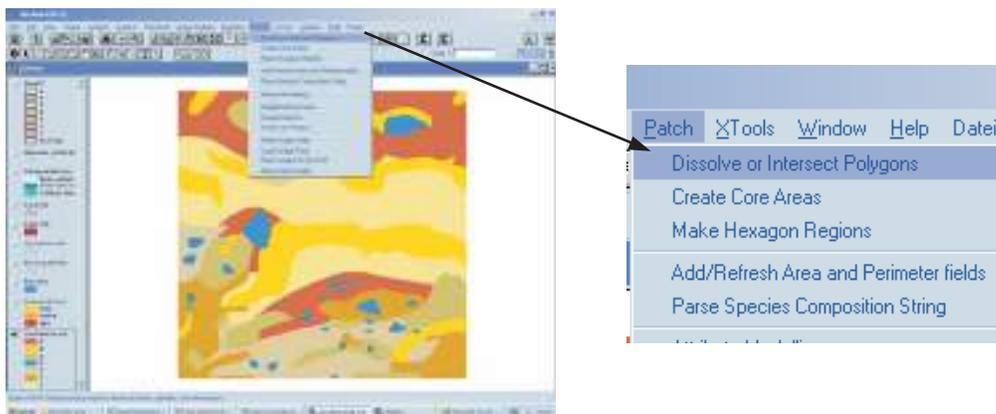
1. Para comenzar, seleccione el tema a analizar, haciendo clic sobre el nombre del tema. Al seleccionar el tema, éste aparecerá en relieve, como se muestra en la figura.



2. Haga clic sobre  en la barra de herramientas, en la parte superior de la ventana.

3. Realice los pasos 1 y 2 seleccionando el tema GRILLA.

4. Seleccione en el menú *Patch* la opción **Dissolve or Intersect Polygons**.



Cuando haya seleccionado esta opción, aparece este cuadro de diálogo, en el cual debe indicar la opción que necesita, y después hacer clic en “Next>>”

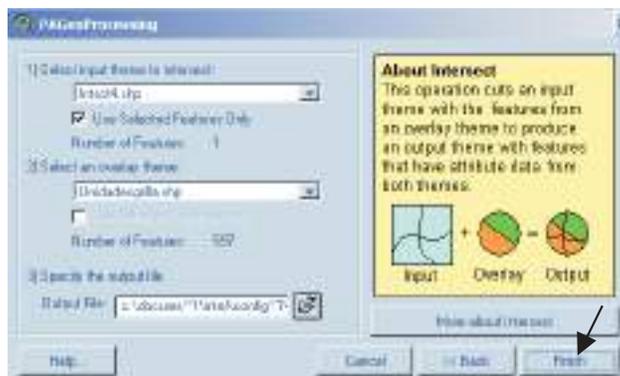
A continuación se explican tres opciones que pueden ser usadas: Intersect two themes, Union two themes y Assign data by location (Spatial Join).



**1. Intersecar temas: Intersect two themes.**

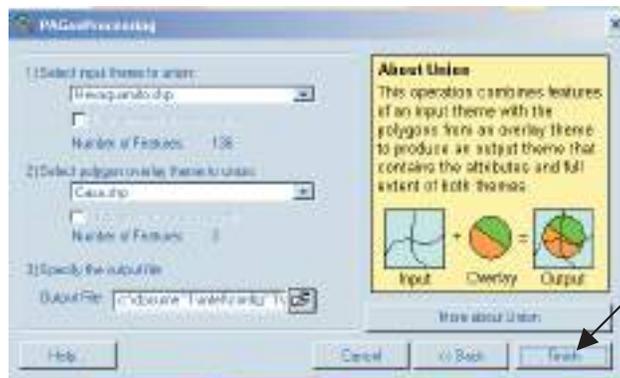
En la opción Intersect two themes usted puede cortar un tema según las formas de otro tema sobrepuesto, para obtener un tema con las características compartidas por ambos temas.

En 1) usted selecciona el tema a cortar, en 2) indica el tema con el que va a cortar el primer tema y en 3) indica la ruta en la que desea guardar el archivo nuevo que se crea. Para finalizar debe hacer clic en “Finish”.



**2. Unir dos temas:**

Elija en la ventana Union two themes. En esta opción usted puede unir dos temas de líneas o polígonos, obteniendo un tema nuevo que tiene sólo las características compartidas. En 1) y 2) usted selecciona los dos temas a unir. En 3) seleccione la ruta para guardar el tema resultante. Para finalizar, seleccione “Finish”



### 3. Asignar datos por ubicación:

Elija en la ventana Assign data by location (Spatial Join).

En esta opción usted puede asignar los datos de un tema a otro, anexando los datos en la tabla del tema asignado. En 1) usted selecciona el tema principal, y en 2) usted selecciona el tema que posee los datos. Para finalizar, seleccione “**Finish**”

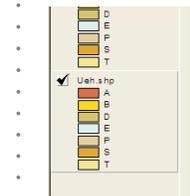


### 14. ¿Para qué utilizo PATCH ANALYST (GRID)?

Esta extensión nos ayuda a calcular los diferentes índices de análisis espacial de los parches de coberturas del tema de Unidades de Evaluación de Hábitat (UEH).

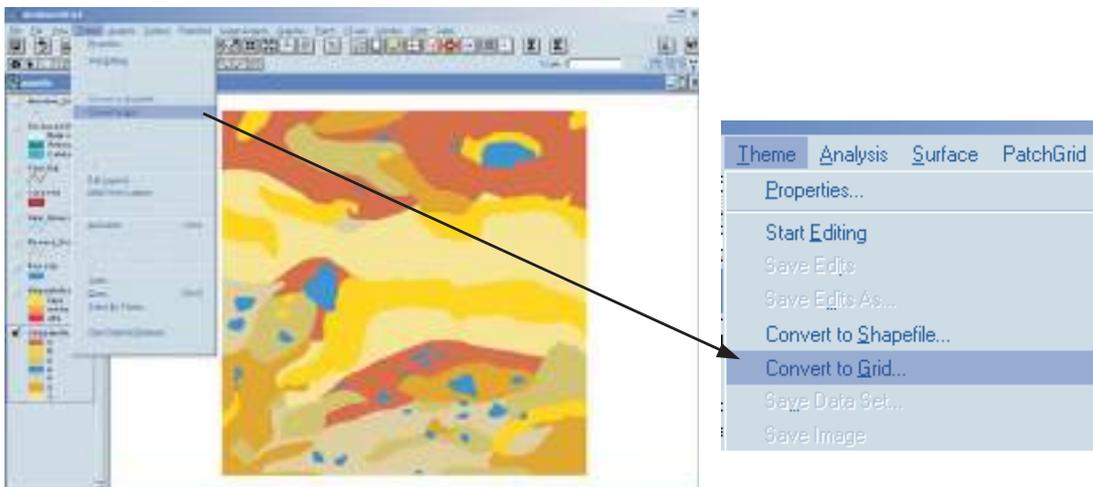
Para comenzar, debe convertir el tema UEH de formato SHAPE a formato GRID, para esto:

1. Seleccione el tema UEH, haciendo clic sobre el nombre del tema. Al seleccionar el tema, éste aparecerá en relieve, como se muestra en la figura.

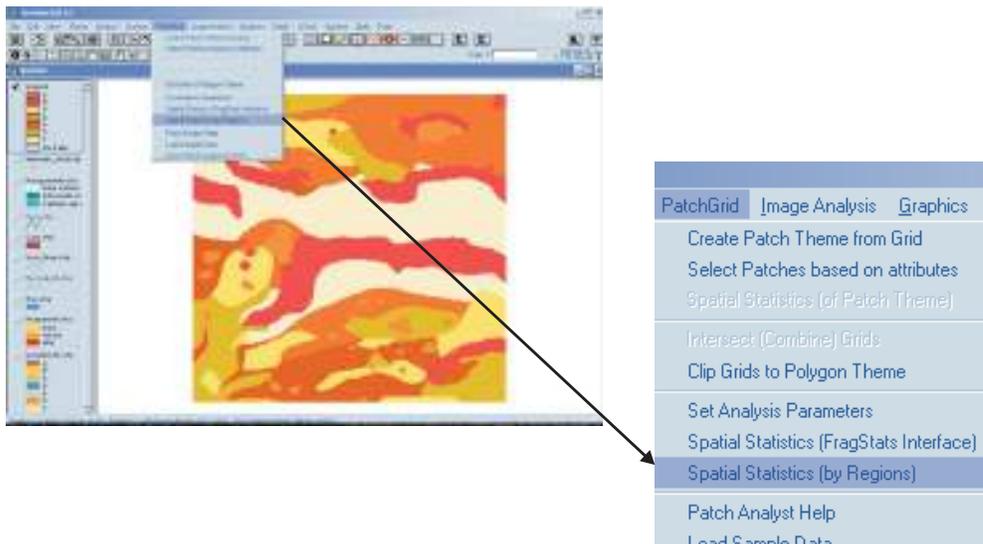


2. Haga clic sobre  en la barra de herramientas, en la parte superior de la ventana.

3. En el menú *Theme* seleccione la función **Convert to grid**.



4. En la ventana emergente seleccione la ruta en la que quiere guardar el archivo en Directories, busque la carpeta en la que tiene guardado los otros temas haciendo doble clic sobre éstas. En File Name anote el nombre del tema, UEHGRID. Presione “**OK**”.
5. En la ventana emergente presione “**OK**”.
6. En la ventana que emerge seleccione Unidad, y presione “**OK**”.
7. En las ventanas que emergen, presione “**YES**” dos veces.
8. Seleccione el tema UEHGRID, haciendo clic sobre el nombre del tema.
9. En el menú *PatchGrid* seleccione la función **Spatial Statistics (by Regions)**



Aparecerá un cuadro de diálogo, en el que debe seleccionar:

Class theme: UEHGRID

Class field: Value

Regions theme: GRILLA

Regions field: Mapkey.

Seleccione: Landscape e IJI.

Para finalizar, presione “**OK**”.

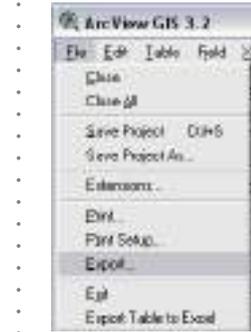
Presione “**OK**” en el cuadro de diálogo que surge posteriormente.



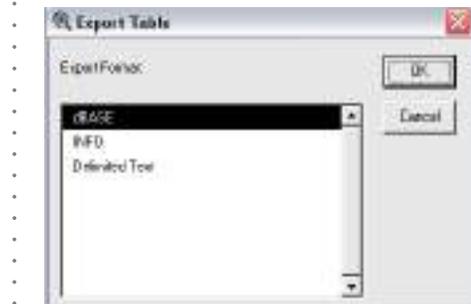
Al finalizar el proceso, emerge una tabla en la ventana del programa.

A continuación, usted debe exportar la tabla en formato dBASE, para poder abrirla en EXCEL. Para esto siga los siguientes pasos:

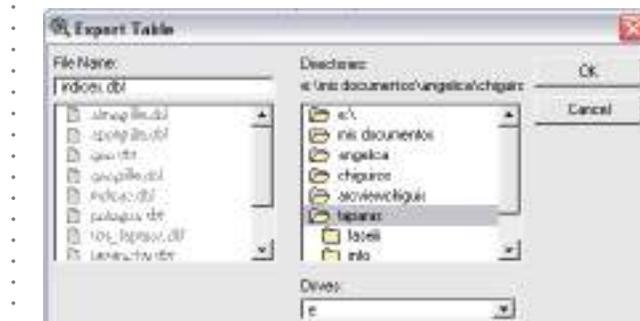
1. Seleccione el menú **File**, comando **Export**, como se muestra en la figura.



2. En la ventana emergente seleccione **dBASE**, y presione el botón **OK**.



3. En la ventana emergente seleccione la ruta en la que quiere guardar el archivo en **Directories** y en **File Name** anote el nombre de **INDICES**. Presione el botón **OK**.



La tabla con los índices calculados quedará guardada en la carpeta asignada.

## EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE HÁBITAT DISPONIBLE PARA EL CHIGÜIRO A NANOESCALA

Para comenzar, es necesario obtener los valores promedio de cada una de las variables medidas: Riqueza y disponibilidad de forraje, cobertura de escape y cobertura climática. Esto se realiza en las hojas de cálculo Forraje, Escape y Climática que se encuentran plantilla (CD anexo). Para su facilidad, las plantillas tienen el mismo orden de las columnas que el archivo en EXCEL organizado en el sección 1.1.

## Evaluación de la calidad del hábitat disponible para el chigüiro

Antes de ingresar los datos en la plantilla, guárdela con el nombre de la Unidad de Manejo de donde provienen los datos, ingresando al menú **Archivo**, comando **Guardar como**, ingrese el nombre de la Unidad de Manejo seguido de la letra N (que significa Nanoescala), y oprima **“Aceptar”**. Así, quedan dos archivos: el archivo de la plantilla, y otro archivo con el nombre de la Unidad de Manejo en donde podrá ingresar los datos y efectuar los cálculos. Para referirnos a este archivo, lo seguiremos llamando Plantilla nanoescala.

Recuerde que en la pregunta 2 de esta sección, se le indicó que debe guardar la carpeta con la información generada en la sección 1.1 directamente en C:\ y es ahí donde debe guardar la plantilla con el nombre de la Unidad de Manejo, y en donde debe buscar y guardar todos los archivos que se generen durante el análisis. Coloquele a la carpeta el nombre de la Unidad de Manejo, sin dejar espacios, por ejemplo, si la Unidad de Manejo es Caño Chiquito, denomine la carpeta como “canochiquito”, sin espacios ni otros símbolos como la ñ o las tildes.

Como primer paso, en el archivo generado en el sección 1.1 (que de ahora en adelante se llamará Archivo 1) seleccione de la hoja Puntos los datos de las columnas B y C desde la fila 2, y péguelos a partir de la celda A8 en la hoja HSI de Plantilla nanoescala.

### 15. ¿Cómo obtengo los valores promedio de disponibilidad de forraje por punto?

En la hoja Forraje de la Plantilla nanoescala ingrese los datos del Archivo 1 en la hoja del mismo nombre, de la siguiente forma:

1. Seleccione los datos en las columnas A a G desde la fila 3, del Archivo 1, utilizando los comandos con teclas, y cópielos.
2. Péguelos con pegado especial (Ver pregunta 9), a partir de la celda A3, como se indica en la figura.
3. Actualice las tablas dinámicas, siga el procedimiento que se explica en la pregunta 8.

Pegue aquí							Tabla dinámica que da promedio de disponibilidad de alimento			Tabla dinámica que da promedio de riqueza de especies consumibles					
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
1	CoBERTURA alimentc														
2	Punto CUAD	1	2	3	4	llo. Sp.	X cober								
3	M01	1	5	70	80	70	7	56,25							
4	M01	2	60	50	60	50	7	55,00	Promedio de X cober			Promedio de Riqueza			
5	M01	3	30	40	10	5	8	21,25	Punto	Total		Punto	Total		
6	M01	4	40	20	10	10	6	20,00	M01	39,50		M01	6,60		
7	M01	5	40	30	80	30	5	45,00	M02	53,75		M02	7,40		
8	M02	1	60	70	80	40	7	62,50	M03	57,50		M03	4,60		
9	M02	2	30	60	40	60	7	47,50	M04	64,75		M04	8,20		



**IMPORTANTE**

La plantilla a nanoescala está diseñada para analizar hasta 1000 filas de datos.

Las tablas dinámicas en esta plantilla tienen el siguiente diseño:

1. Tabla dinámica que da el promedio de la disponibilidad de alimento:



2. Tabla dinámica que da el promedio de la riqueza de especies



### 16. ¿Cómo obtengo los valores promedio de cobertura de escape por punto?

En la hoja Escape de la Plantilla nanoescala ingrese los datos del Archivo 1 en la hoja del mismo nombre. Para esto:

1. Seleccione los datos en las columnas A a G desde la fila 3, del Archivo 1 utilizando los comandos con teclas, y cópielos.
2. Péguelos con pegado especial (Ver pregunta 9), a partir de la celda A3, como se indica en la figura.
3. Automáticamente el valor que se necesita para calcular el HSI se calcula en la columna SUMA.

Pegue aquí Este es el valor

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		10 m			20 m			10 m	20m		
2	Punto	0	120	240	0	120	240	X	X	SUMA	
3	MO1	6	3	6	10	1	1	5,00	4,00	9,00	
4	MO2	15	15	15	15	10	15	15,00	13,33	28,33	
5	MO3	15	15	15	15	10	15	15,00	13,33	28,33	
6	MO4	3	6	3	1	1	0	4,00	0,67	4,67	
7	MO5	10	10	6	0	6	4	8,67	3,33	12,00	

Si el número de filas que ha pegado es mayor de 50 (el predeterminado de la plantilla), para calcular las fórmulas de las filas extras que queden, arrastre la fórmula así:

4. Señale las tres últimas celdas, como se muestra en la figura.

5. Haga doble clic sobre el cuadrado negro que está en la esquina inferior izquierda (rodeado por un círculo azul)

6. Automáticamente aparecerán los valores calculados en las celdas inferiores.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		10 m			20 m			10 m	20m			
2	Punto	0	120	240	0	120	240	X	X	SUMA		
27	T01	6	15	10	3	3	3	10,33	3,00	13,33		
28	T02	15	15	15	15	15	15	15,00	15,00	30,00		
29	T03	15	15	15	15	15	15	15,00	15,00	30,00		
30	T04	0	0	2	0	0	0	0,67	0,00	0,67		
31	T05	3	10	6	2	6	3	6,33	3,67	10,00		
32	T06	10	15	15	15	15	15	13,33	15,00	28,33		
33	T07	15	15	15	15	15	15	15,00	15,00	30,00		
34	T08	15	15	15	15	15	15	15,00	15,00	30,00		
35	T09	15	15	15	15	15	15	15,00	15,00	30,00		
36	T10	0	1	0	0	0	0	0,33	0,00	0,33		
37	T11	15	15	15	15	15	15	15,00	15,00	30,00		
38	T12	3	1	3	0	0	3	2,33	1,00	3,33		
39	T13	11	9	2	0	5	0	7,33	1,67	9,00		
40	T14	10	10	10	6	6	6	10,00	6,00	16,00		
41	T15	15	15	15	15	15	15	15,00	15,00	30,00		
42	T16	15	6	10	6	5	0	10,33	3,67	14,00		
43	T17	6	1	1	0	0	0	2,67	0,00	2,67		
44	T18	15	15	15	15	15	15	15,00	15,00	30,00		
45	T19	9	15	9	0	2	7	11,00	3,00	14,00		
46	T20	10	6	10	6	6	3	8,67	5,00	13,67		
47	T21	10	10	10	10	6	6	10,00	7,33	17,33		
48	T22	10	10	10	10	10	10	10,00	10,00	20,00		
49	T23	15	15	15	10	10	10	15,00	10,00	25,00		
50	T24	15	15	10	15	10	10	13,33	11,67	25,00		
51	T25	15	6	10	6	5	0	10,33	3,67	14,00		
52	T26	6	1	1	0	0	0	2,67	0,00	2,67		
53	T27	15	15	15	15	15	15	15,00	15,00	30,00		



2. Tabla dinámica que da el promedio de la cobertura climática herbácea:



### 18. ¿Cómo obtengo el HSI de cada punto?

En la hoja HSI de la Plantilla nanoescala ingrese los promedios calculados para cada variable en la columna correspondiente. Para esto:

1. Seleccione los datos en la columna K en la hoja Forraje (valores promedio de la cobertura de alimento por punto) y cópielos. Copie únicamente los valores, es decir, seleccione desde la celda K6 hasta el último valor con **Ctrl** + **Shift** + **↓**, en la hoja Forraje, y copie con **Ctrl** + **C**.
2. Péguelos con pegado especial (ver pregunta 9) desde la celda E8, en la columna denominada forraje.
3. Realice el mismo procedimiento para cada variable, así:
  - a. Copie los datos de la columna N de hoja Forraje (desde celda N6) y péguelos con pegado especial en la columna D de la hoja HSI (desde celda D8)
  - b. Copie los datos de la columna J de la hoja Escape (desde celda J3) y péguelos con pegado especial en la columna F de la hoja HSI (desde celda F8)
  - c. Copie los datos de la columna AH en la hoja Climatica (desde celda AH5) y péguelos con pegado especial en la columna G de la hoja HSI (desde celda G8).
4. Actualice las tablas dinámicas, siga el procedimiento que se explica en la pregunta 8.

## Evaluación de la calidad del hábitat disponible para el chigüiro

Pegue aquí

Tabla dinámica que da el promedio de cada variable por UEH (cobertura)

Tabla dinámica que da la desviación estándar de cada variable por UEH (cobertura).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	obtenido	Max		13,00	100,00	0,00	100,00												
2		Min		0,00	0,00	30,00	0,00												
3																			
4	valoración	Max		5	10	10	10												
5		Min		1	2	2	2												
6																			
7	Punto	UEH	SUB	Riqueza	forraje	escape	clima	Vriqueza	Vforraje	Vescape	Vclimatica	HSI punto	Unidad	Datos	Total	Unidad	Datos	Total	
8	M01	D	b	6,60	39,50	9,00	19,83	3,03	5,16	7,60	3,59	5,65	A	Promedio de Vriqueza	2,65	A	Desvest de Vriquez		
9	M02	S	b	7,40	53,75	28,33	0,00	3,28	6,30	2,44	2,00	4,57		Promedio de Vforraje	8,57		Desvest de Vforraj		
10	M03	S	b	4,60	57,60	28,33	0,00	2,42	6,60	2,44	2,00	4,06		Promedio de Vescape	4,89		Desvest de Vescape		
11	M04	P	j	8,20	64,75	4,67	24,50	3,52	7,18	8,76	3,96	6,77		Promedio de Vclimatica	2,49		Desvest de Vclimati		



### IMPORTANTE

La plantilla a nanoescala está diseñada para evaluar hasta 200 puntos.

Los valores en el recuadro rojo de la figura anterior son los valores máximos y mínimos de cada variable para calcular su calificación, la cual se encuentra de color verde en la plantilla. Estos valores son los que se utilizan para calcular el HSI por punto, el cual se encuentra en color azul.

5. Revise que el coeficiente de variación de cada cobertura no sea superior a 20, en la columna V de la hoja, cuya letra es de color rojo. Si este valor es mayor, verifique que haya clasificado bien los puntos en cada UEH.

6. Actualice la tabla dinámica ubicada en las columnas X a AH. Estos valores son los que se deben pegar en la hoja IUH de la Plantilla mesoescala, para calcular el Índice Unidad Hábitat.

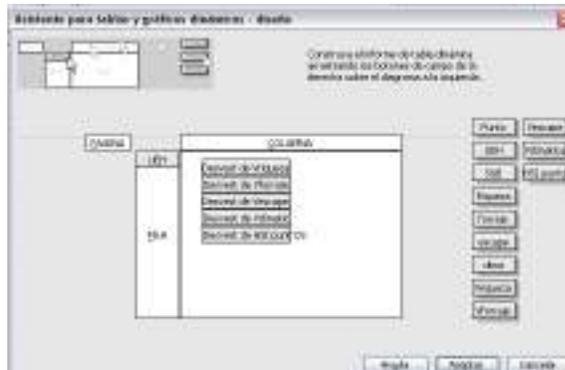
	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7	Total	CV														
8	0,56															
9	1,13															
10	2,10															
11	0,20															
12	0,57		10,82													
13	0,06															
14	0,07															
15	1,08															

Estos datos

	UEH	B	D	E	Es	P	S	T	(en blanco)	Total general
Datos	A									
Promedio de Vriqueza		2,65	1,02	2,95	2,94	2,29	3,26	2,90	3,28	2,74
Promedio de Vforraje		8,57	2,03	7,33	4,84	4,97	6,18	7,83	5,67	6,40
Promedio de Vescape		4,89	6,07	6,34	3,22	2,00	9,17	2,94	9,11	5,24
Promedio de Vclimatica		2,49	9,31	2,66	2,00	2,00	4,56	2,00	4,98	3,49
Promedio de HSI punto		5,31	4,55	5,59	4,19	3,52	6,60	4,77	6,58	5,19

Las tablas dinámicas en esta plantilla tienen el siguiente diseño:

1. Tabla dinámica que da el promedio de cada variable por UEH (cobertura)



2. Tabla dinámica que da la desviación estándar de cada variable por UEH (cobertura).



## EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE HÁBITAT DISPONIBLE PARA EL CHIGÜIRO A MESOESCALA

La calidad de hábitat para el chigüiro tiene un componente espacial relacionado con el arreglo de elementos del hábitat a través de grandes áreas geográficas. Para esto, es necesario utilizar los Sistemas de Información Geográfica, analizando el arreglo espacial del hábitat en celdas que nos indiquen la posibilidad de que los individuos no tengan que desplazarse grandes distancias para satisfacer sus necesidades. Para esto, cada Unidad de Manejo ha sido dividida en celdas de 16 ha (tema “grilla”), de acuerdo al área de acción del Chigüiro, para evaluar la calidad de hábitat disponible de acuerdo a las necesidades de la especie.

La información necesaria para realizar el cálculo del HSI a mesoescala son los archivos formato Shape (.shp) y dBase (.dbf) generados en la sección 1.1.

Para comenzar, abra el programa ARCVIEW, cree un proyecto nuevo y adicione todos los temas en una sola vista. Para realizar el análisis a mesoescala el tema principal a usar es la grilla de celdas de 16 ha

de la Unidad de Manejo. Cada una de las variables se calcula dentro de cada una de las celdas de la grilla. Por tanto, es importante numerar cada celda consecutivamente para evitar confusiones, utilizando el MAPKEY para numerarlas.



### IMPORTANTE

Es necesario numerar consecutivamente las celdas del tema GRILLA en la tabla (.dbf) del tema, a partir del cambio del número de identificación que sale por defecto de cada polígono (MAPKEY) por un número consecutivo (1, 2, 3...)



## 19. ¿Cómo calculo las variables a mesoescala?

Todas las variables que se describen a continuación sufren un primer proceso de análisis en ArcView GIS, y posteriormente la información obtenida se incluye en la plantilla de EXCEL, donde se usan los datos obtenidos para calcular el HSI a mesoescala. Recuerde que cada variable es medida en cada celda de 16 ha de la Unidad de Manejo.

El procedimiento que se describe a continuación es para obtener unos resultados específicos, que es la información necesaria para calcular el HSI a mesoescala. Sin embargo, el interesado decide si utiliza este procedimiento u otro para obtener los datos pertinentes.

Antes de ingresar los datos en la plantilla (CD anexo), guárdela con el nombre de la Unidad de Manejo de donde provienen los datos, ingresando al menú *Archivo*, comando **Guardar como**, ingrese el nombre de la Unidad de Manejo seguido de la letra M (que significa mesoescala), y oprima **“Aceptar”**. De esta forma, quedan dos archivos: el archivo de la plantilla limpia, y otro archivo con el nombre de la UM en donde podrá ingresar los datos y efectuar los cálculos. Para referirnos a este último archivo, lo seguiremos llamando Plantilla mesoescala.

### RECUERDE

El análisis en **ARCVIEW** debe realizarlo alguien capacitado en el uso de este programa.



## 20. ¿Cómo calculo el Índice Unidad Hábitat (IUH) por celda?

Para comenzar, utilice la extensión GEOPROCESSING para obtener el área de cada UEH dentro de cada celda. Para esto:

1. Realice el proceso de UNION (ver pregunta 13) para unir los temas de GRILLA y UEH. El tema resultante denomínelo UEHGRILLA.
2. Utilice XTOOLS para obtener el área de cada polígono en el tema UEHGRILLA, según el procedimiento indicado en la pregunta 12.

Lo importante de este procedimiento es obtener la información de área de cada cobertura en cada celda de 16 ha.

A partir de la tabla generada, usted debe:

1. Copiar los datos desde la tabla dBase a la plantilla de EXCEL, como se indica en la pregunta 10. En el archivo dBase copie las columnas MAPKEY, UNIDAD y AREA, y péguelas en las columnas A, B y C de la hoja IUH de la plantilla mesoescala, tal como se muestra en la figura.

Pegue aquí

Tabla dinámica que suma el área de cada cobertura en cada celda de 16 ha

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	MAPKEY	UNIDAD	AREA											
2	1	S	160000,000											
3	2	S	160000,000											
4	3	S	160000,000											
5	4	P	41379,119											
6	4	S	118620,881											
7	5	B	89497,917											
8	5	S	70502,083											
9	6	D	15478,333											
10	6	P	3937,500											
11	6	B	101752,917											
					Suma de AREA	UNIDAD								
	MAPKEY				1	A	B	D	E	F	S	T	(en blanco)	Total general
					2									160000
					3									160000
														160000

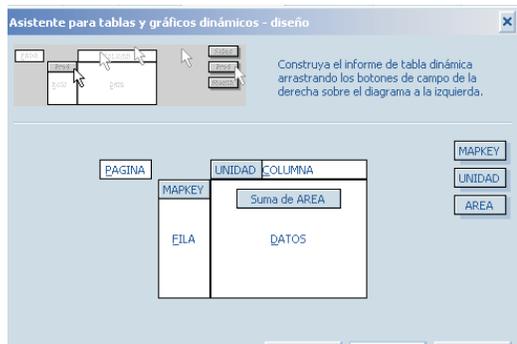
2. Actualice la tabla dinámica, siga el procedimiento que se explica en la pregunta 8.
3. Copie la tabla dinámica y péguela con **Pegado especial, Valores** (ver pregunta 9) en la celda P7, tal como se señala en la figura inferior.
4. Copie desde la celda Y9 hasta la AF13 de la hoja HSI de la Plantilla nanoescala los promedios de los valores de las cuatro variables a nanoescala por cobertura, y péguelos con **Pegado especial, Valores** (ver pregunta 9) a partir de la celda AB2 en la hoja IUH de la Plantilla mesoescala.

## Evaluación de la calidad del hábitat disponible para el chigüiro

Pegue aquí punto 4

	D	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					

La tabla dinámica en esta hoja tiene el siguiente diseño:



### 21. ¿Cómo calculo los cuerpos de agua lineales disponibles por celda?

Con esta variable se busca obtener la longitud de zanjas, caños y ríos en cada celda, las cuales ofrecen agua disponible para el chigüiro.

Para comenzar, utilice la extensión GEOPROCESSING para obtener la longitud de cada río, caño o zanja dentro de cada celda. Para esto:

1. Realice el proceso de INTERSECCION (ver pregunta 13) para intersecar los temas de AGUALINE y GRILLA. El tema resultante denomínelo ALINEGRILLA.
2. Utilice XTOOLS para obtener la longitud de cada río, caño o zanja en el tema ALINEGRILLA, según el procedimiento indicado en la pregunta 12.

Lo importante de este procedimiento es obtener la información de longitud de todos los ríos, caños y zanjas en cada celda de 16 ha.

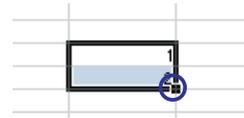
A partir de la tabla generada, interesado debe:

## Evaluación de la calidad del hábitat disponible para el chigüiro

1. Copiar los datos desde la tabla dBase a la plantilla de EXCEL, tal como se indica en la pregunta 10. En el archivo dBase copie las columnas **MAPKEY** y **LENGHT**, y péguelas en las columnas A y B de la hoja agua linear de la Plantilla mesoescala, como se muestra en la figura.

2. En la columna **MAPKEY** incluya los números del 1 al n (n es el número de celdas que tenga el tema) después del último dato que se haya pegado. Para esto:

- a. Ubíquese en la columna **MAPKEY** y vaya a la última celda, presionando las teclas **Ctrl** +
- b. En la celda inmediatamente debajo del último dato, anote el 1 y en la celda de abajo el 2.
- c. Seleccione ambas celdas.
- d. Haga clic sobre el cuadrado negro, indicado en la figura con un círculo azul.
- e. Sin soltar el botón del Mouse, arrastre el indicador hacia abajo, hasta llegar al número de celdas que desea. Recuerde que el número de celdas depende del área de la unidad de manejo, y que cada celda es de 16 ha.



Pegue aquí

Tabla dinámica que suma la longitud de ríos, caños y zanjas en cada celda de 16 ha

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	MAPKEY	LENGTH				Suma de LENGTH		
2		1				MAPKEY	Total	
3		2						
4		3						
5		4						
6		5						

3. Actualice la tabla dinámica, siga el procedimiento que se explica en la pregunta 8.

La columna llamada Total, en la columna G, es la longitud de todos los ríos, caños y zanjas en cada celda de 16 ha.

La tabla dinámica en esta hoja tiene el siguiente diseño:



## 22. ¿Cómo calculo los índices del arreglo espacial de las coberturas en cada celda?

Los índices utilizados nos ayudan a evaluar la estructura del paisaje: Cuántas coberturas hay en un área determinada y cómo están distribuidas. El chigüiro requiere de un conjunto de coberturas que confluyan en un área pequeña para evitar largos desplazamientos, ya que utiliza cada cobertura para actividades diferentes durante el día. Por tanto, a esta especie le conviene una baja dominancia de coberturas, una alta yuxtaposición y una gran cantidad de bordes.

El índice de Simpson indica la dominancia de las coberturas en un área determinada. Sus valores oscilan entre cero y uno, donde uno indica alta dominancia (áreas donde hay una sola cobertura), lo cual no es bueno para el chigüiro. Entre más se acerque a cero su valor, mejor es para el chigüiro.

La yuxtaposición se define como la proximidad de diferentes coberturas que una especie requiere para realizar sus actividades diarias. Su valor oscila entre cero y cien, donde cien indica mayor yuxtaposición de parches de cobertura, lo que es mejor para el chigüiro.

La cantidad de bordes es una medida muy útil y fácil de obtener del paisaje, y la cual es importante en una especie que utiliza varios tipos de coberturas. Por ejemplo, el chigüiro, para el cual son necesarias las interfases tierra-agua y sabana-bosque, por ejemplo.

Para comenzar, utilice la extensión PATCH ANALYST (GRID) para obtener los índices en cada celda, realizando el proceso desarrollado en la pregunta 14. Lo importante de este procedimiento es obtener la información de los índices en cada celda de 16 ha.

A partir de la tabla generada, usted debe:

1. Copiar los datos desde la tabla dBase a la plantilla de EXCEL, tal como se indica en la pregunta 10. Las columnas a copiar en la hoja indices de la plantilla son MAPKEY, IJI, TE, y MSIDI (columnas A, B, C y D de la hoja), como se muestra en la figura.

Pegue aquí

	A	B	C	D	E	F	G
1	MAPKEY	IJI	TE	MSIDI	IDO	BORDE	
2					1,000	-1584,00	
3					1,000	-1584,00	
4					1,000	-1584,00	
5					1,000	-1584,00	
6					1,000	-1584,00	
7					1,000	-1584,00	

Las columnas llamadas IJI, IDO y BORDE, en las columnas B, E y F, respectivamente, son los índices de distribución espacial que se utilizarán para cada celda de 16 ha.



## ..... IMPORTANTE

Asegúrese de que el número de identificación de las celdas (MAPKEY) esté en orden ascendente. Ya que en esta hoja no se usan tablas dinámicas, los datos no surgen necesariamente en orden, por lo cual es importante ordenarlos. Es decir, es necesario cerciorarse de que las características que estén en las celdas de EXCEL correspondan a cada celda de la grilla.



Para ordenar las celdas, seleccione todas celdas de la tabla, utilizando los comandos de teclas.

2. Haga clic sobre  en la barra de herramientas, y automáticamente los datos se ordenarán según el MAPKEY.

### 23. ¿Cómo se califican las adecuaciones de hábitat?

Se define como la presencia/ausencia de modificaciones al hábitat, tales como tapas, bebederos para el ganado y cárcavas artificiales.

Para comenzar, utilice la extensión GEOPROCESSING para obtener las celdas con adecuaciones. Para esto realice el proceso de ASSIGN DATA BY LOCATION (ver pregunta 13) para unir espacialmente los datos de los temas ADECUA y GRILLA. Lo importante de este procedimiento es obtener el número de identificación de las celdas con adecuaciones.

A partir de la información generada, usted debe:

1. Abrir la tabla del tema ADECUA en EXCEL (ver pregunta 10) y observar el número de las celdas que tienen adecuaciones.

2. En la hoja HSI de la Plantilla mesoescala, anote en la columna T, denominada ADECUA, el número 10 en las celdas con adecuaciones, las demás celdas déjelas vacías. Recuerde que el número de las celdas es el MAPKEY.

### 24. ¿Cómo utilizo el condicional de caza?

La presión de caza determina la importancia del refugio para el chigüiro, ya que entre mayor presión de caza, mayor es la importancia del refugio para la especie. Siguiendo este razonamiento, el tipo de caza es utilizado como un condicional para el valor dado a la cobertura de escape y la cobertura climática, de la siguiente forma:

## Evaluación de la calidad del hábitat disponible para el chigüiro

Factor	Tipo de caza	Definición
0,50	Ninguna	No se permite ningún tipo de caza.
0,50	Subsistencia	Es la que, sin ánimo de lucro, tiene como objeto exclusivo proporcionar alimento a quien la ejecuta y a su familia. A veces es utilizada para alimentar animales domésticos (Ej. cerdos y perros).
0,50	Furtiva	Se practica esporádicamente y se cazan muy pocos individuos, sin un fin establecido.
0,55	Control - disminución	La caza de control tiene por finalidad reducir los daños que pueden ocasionar los chigüiros al sistema productivo principal (Ej. ganado), esperando una disminución de la población, no su erradicación.
0,65	Control - eliminación	Este tipo de caza de control espera eliminar por completo las poblaciones de chigüiro, en lugares donde son considerados plaga y perjudiciales para el ganado.
0,60	Comercial sostenible	Es aquella que se realiza para obtener beneficio económico, es masiva, y espera asegurar la persistencia de la población en el tiempo.
0,65	Comercial ilegal	Es aquella que se realiza para obtener beneficio económico, es masiva, temporalizada y no cumple con los requisitos legales establecidos para tal fin.

Seleccione el factor según el tipo de caza que se realiza en la Unidad de Manejo, y anótelos en la celda Q2 de la [Plantilla mesoescala](#).

### 25. ¿Cómo obtengo el HSI de cada celda?

En la hoja [HSI](#) de la [Plantilla mesoescala](#) ingrese los valores calculados para cada variable en la columna correspondiente. Para esto:

1. Seleccione los datos en la columna AB a AE en la hoja [IUH](#), denominadas [Riqueza](#), [Forraje](#), [Escape](#) y [Climática](#), y cópielos. Copie únicamente los valores, es decir, seleccione desde la celda AB9 a AE9 con **Shift** + **→** hasta el último valor con **Ctrl** + **Shift** + **↓** y copie con **Ctrl** + **C**.
2. Péguelos con pegado especial (ver pregunta 9) desde la celda J7 en la hoja [HSI](#).
3. Realice el mismo procedimiento para cada variable, así:
  - a. Copie la columna AF en la hoja [IUH](#) (columna [ESTEROS](#), desde celda AF9) y péguela con pegado especial (ver pregunta 9) desde la celda C7 de la hoja [HSI](#).
  - b. Copie la columna G de la hoja [agua linear](#) (desde la celda G3) y péguela desde la celda D7 de la hoja [HSI](#).
  - c. Copie la columna B de la hoja [indices](#) (columna [IJI](#), desde celda B2) y péguela desde la celda F7 de la hoja [HSI](#).
  - d. Copie las columnas E y F de la hoja [indices](#) (columnas [IDO](#) y [BORDE](#), desde celdas E2 y F2, selecciónelas con **Shift** + **→**) y péguelas con pegado especial (ver pregunta 9) desde la celda G7 de la hoja [HSI](#).



**IMPORTANTE**

La plantilla a mesoescala está diseñada para evaluar hasta 1000 celdas.

Pegue las columnas aquí

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1	obtenido	mas	15,000	400,000	6,000	100,000	0,000	2138,000									factor					Celdas	Área (ha)
2		min	0,000	0,000	2,000	0,000	1,000	0,000								CAZA						baja	0
3	valor	mas	10,000	10,000	10,000	10,000	5,000	5,000		5,000	10,000	10,000	10,000									media	0
4		min	2,000	2,000	2,000	2,000	1,000	1,000		1,000	2,000	2,000	2,000									alta	0
5																						UM	0
6		MAPKEY	ESTERO	AGUALIN	PROMEL	IID	BORDE	RIQUEZA	FORRAJ	ESCAPE	CLIMATI	AGUA	ESTERO	AGUALIN	IID	BORDE	ADECUA				HSI total		
7		1			2,000							2,000	2,000	2,000	2,000	5,000	1,000					2,222	
8		2			2,000							2,000	2,000	2,000	2,000	5,000	1,000					2,222	
9		3			2,000							2,000	2,000	2,000	2,000	5,000	1,000					2,222	
10		4			2,000							2,000	2,000	2,000	2,000	5,000	1,000					2,222	

Los valores en el recuadro rojo de la figura son los valores máximos y mínimos de cada variable para calcular su calificación, la cual se encuentra de color verde en la plantilla. Estos valores son los que se utilizan para calcular el HSI por punto, que se encuentran en color azul.

**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE HÁBITAT DISPONIBLE PARA EL CHIGÜIRO A TOPOESCALA.**

La topoescala se refiere un nivel regional, donde el área de estudio se divide en celdas de 5 Km \* 5 Km (2500 ha, tema GRILLA) y en cada celda se evalúan los atributos de distribución de bajos, ríos y caños; y la distribución espacial de las coberturas, medidos de igual forma que a mesoescala. Además se mide la presión de caza a través de las variables Cercanía a centros urbanos, Cercanía a Venezuela y Percepción del interesado. El análisis a topoescala únicamente lo debe realizar la Corporación.

Para el análisis a topoescala CORPORINOQUIA debe:

1. Contar con el mapa de Ecosistemas de la Orinoquía colombiana en formato digital. A partir de este mapa debe obtener los temas de UEHT (coberturas a topoescala) y BAJOS.
2. Tener los mapas de los planes de ordenamiento territorial de los municipios bajo su jurisdicción, en formato digital. Estos mapas tienen la ubicación de vías de acceso, fundos, cursos de agua (ríos, caños y cañadas) y cabeceras municipales.

3. Obtener información de la mayor cantidad de predios posibles en el área de su jurisdicción, acerca de:
  - a. La percepción de los interesados y tipo de uso que ejercen sobre el chigüiro (ver pregunta 29)
  - b. Uso de la tierra en el predio (ver pregunta 30)
  - c. Ubicación del predio y sus límites (utilice el tema de POTREROS entregado por los interesados en el aprovechamiento)
4. Realizar un tema en formato SHAPE con una grilla del área de su jurisdicción con celdas de 2500 ha, (5 km \* 5 km), denominado GRILLA.
5. Utilizar la plantilla suministrada para el cálculo del HSI a topoescala, llamada Plantilla topoescala (CD anexo)

## 26. ¿Cómo calculo las variables proporción de bajos, la longitud de caños y los índices de distribución espacial?

1. Para el cálculo de la proporción del área de bajos, siga los pasos indicados en la pregunta 20, pero realice el proceso de UNION entre los temas de GRILLA y BAJOS. El área (en hectáreas) de bajos en cada celda péguela en la hoja BAJOS de la Plantilla topoescala, y actualice la tabla dinámica.
2. Para el cálculo de la longitud de los ríos y caños, siga los pasos desarrollados en la pregunta 21.
3. Para el cálculo de los índices siga los pasos indicados en la pregunta 22.

## 27. ¿Cómo calculo la variable cercanía a centros urbanos?

Para calcular esta variable debe realizar un buffer alrededor de:

1. Ciudades o cabeceras municipales: a 10 km. y 20 km.
2. Carreteras pavimentadas: a 10 km. y 20 km.
3. Terraplenes (vías destapadas): a 10 km., 20 km., 30 km. y 40 km.

Para realizar un buffer siga los siguientes pasos en ARCVIEW:

1. En el menú *XTools* seleccione la función **Buffer selected features**
2. En la ventana que emerge, seleccione Kilometers y presione “OK”.
3. Seleccione el tema al que desea hacerle el buffer: el tema de puntos de las ciudades y cabeceras municipales, o el tema de líneas de carreteras pavimentadas, o el tema de líneas de terraplenes (vías destapadas).

4. En File name anote el nombre del tema, y en Directories seleccione la ruta en la que guardará el tema del buffer que se creará.
5. Seleccione Buffer distance y presione “OK”.
6. Anote la distancia del buffer: 10, 20, 30 o 40, según sea el caso y presione “OK”.
7. Seleccione Contiguous y presione “OK”.

Debe realizar los siete pasos para cada uno de los ocho buffer a realizar.

Califique las celdas según el búffer que se encuentren, prima la menor calificación adjudicada. Es decir, califique primero las celdas en el buffer 1, luego las del 2, y así.

1. Área dentro del buffer a 10 Km. alrededor de ciudades o cabeceras municipales: 2.
2. Área dentro del buffer a 20 Km. alrededor de ciudades o cabeceras municipales: 3.
3. Área dentro del buffer a 10 Km. alrededor de carreteras pavimentadas: 4.
4. Área dentro del buffer a 20 Km. alrededor de carreteras pavimentadas: 5.
5. Área dentro del buffer a 10 Km. alrededor de terraplenes (vías destapadas): 6.
6. Área dentro del buffer a 20 Km. alrededor de terraplenes (vías destapadas): 7.
7. Área dentro del buffer a 30 Km. alrededor de terraplenes (vías destapadas): 8.
8. Área dentro del buffer a 40 Km. alrededor de terraplenes (vías destapadas): 9.
9. Área por fuera de todos los buffer realizados: 10

Anote las calificaciones de las celdas en la hoja HSI de la Plantilla topoescala en la columna P, denominada CCU (Cercanía a Centros Urbanos).

## 28. ¿Cómo calculo la variable cercanía a Venezuela?

Realice un buffer siguiendo los pasos explicados en la pregunta anterior, pero a diferentes distancias del borde Norte de la frontera con Venezuela. Los buffer y sus calificaciones son:

1. A 20 Km. de la frontera, las celdas dentro de este buffer tienen la calificación de 2.
2. A 40 Km. de la frontera: 3.
3. A 60 Km. de la frontera: 4.
4. A 80 Km. de la frontera: 5.
5. A 100 Km. de la frontera: 6.
6. A 120 Km. de la frontera: 7.
7. A 140 Km. de la frontera: 8.
8. A 160 Km. de la frontera: 9.
9. Área fuera de los buffer: 10.

Anote las calificaciones de las celdas en la hoja HSI de la Plantilla topoescala en la columna Q, denominada CVEN (Cercanía a Venezuela).

## 29. ¿Cómo valoro la percepción del interesado?

La percepción de las personas dueñas de tierras en la Orinoquía puede estar afectando la distribución espacial de las poblaciones, debido a que pueden realizar algún tipo de caza o no hacerlo.

La caza es la extracción de fauna silvestre de su medio natural. Los tipos de caza se clasifican según los encontrados en el área de estudio:

- 1. Caza comercial sostenible:** Es aquella que se realiza para obtener beneficio económico, es masiva, y espera asegurar la persistencia de la población en el tiempo
- 2. Caza comercial ilegal:** Es aquella que se realiza para obtener beneficio económico, es masiva, temporalizada y no cumple con los requisitos legales establecidos para tal fin.
- 3. Caza furtiva:** Se practica esporádicamente y se cazan muy pocos individuos.
- 4. Caza de control / eliminación:** Es la que espera eliminar por completo las poblaciones de chigüiro, al ser considerados una plaga, perjudiciales para el ganado.
- 5. Caza de control / disminución:** La caza de control tiene por finalidad reducir los daños que pueden ocasionar los chigüiros al sistema productivo principal (Ej. ganado), esperando una disminución de la población, no su erradicación.
- 6. Caza de subsistencia:** Es la que, sin ánimo de lucro, tiene como objeto exclusivo proporcionar alimento a quien la ejecuta y a su familia. A veces es utilizada para alimentar animales domésticos (ej. Cerdos y perros).

A partir de la información de caza suministrada por los diferentes interesados en el área de su jurisdicción, se determina el tipo de extracción que se hace en cada celda. Para esto:

1. Ubique la celda (o celdas) en donde se encuentran los hatos o fincas que han suministrado la información.
2. Anote en la [Plantilla topoescala](#) en la columna R, denominada PERCEPCIÓN, la calificación de cada celda, según el tipo de extracción que se realice, así:

- a. Caza comercial sostenible: 5
- b. Caza comercial ilegal: 2
- c. Caza furtiva: 5
- d. Caza de control / eliminación: 1
- e. Caza de control / disminución: 3
- f. Caza de subsistencia: 5
- g. Ninguna: 5

Las celdas sin información déjelas en blanco.

### 30. ¿Cómo valoro la variable uso de la tierra?

El uso de la tierra afecta las poblaciones de chigüiros, teniendo en cuenta que se transforman los ecosistemas naturales, generando tanto detrimento como adecuación del hábitat del chigüiro.

A partir de la información de tipo de ganadería suministrada por los diferentes interesados, se determina el valor en cada celda. Para esto:

1. Ubique la celda (o celdas) en donde se encuentran los hatos o fincas que han suministrado la información.
2. Anote en la [Plantilla topoescala](#) en la columna USOT (uso de la tierra) la valoración correspondiente al uso de la tierra que se practica en cada una de las celdas de 2500 ha, así:
  - a. Agricultura intensiva (ej. arroz): 1
  - b. Zonas Urbanas: 1
  - c. Ganadería intensiva: 3
  - d. Ganadería semi-extensiva: 4
  - e. Ganadería extensiva: 5

Las celdas sin información déjelas en blanco.

### 31. ¿Cómo obtengo el HSI de las celdas a topoescala?

En la hoja [HSI](#) de la [Plantilla topoescala](#) ingrese los valores calculados para cada variable en la columna correspondiente. Para esto:

1. Seleccione los datos de la columna I de la hoja [BAJOS](#) y cópielos. Copie únicamente los valores, es decir, seleccione desde la celda I3 hasta el último valor con **Ctrl** + **Shift** + **↓** y copie con **Ctrl** + **C**.
2. Péguelos con pegado especial (ver pregunta 9) desde la celda C7 de la hoja [HSI](#).
3. Realice el mismo procedimiento para cada variable, así:
  - a. Copie la columna H de la hoja [agua linear](#) (desde la celda H3) y péguela desde la celda D7 de la hoja [HSI](#).
  - b. Copie la columna B de la hoja [indices](#) (columna [IJI](#), desde celda B2) y péguela desde la celda F7 de la hoja [HSI](#).
  - c. Copie la columna D de la hoja [indices](#) (columna [SDI](#), desde celda D2) y péguela desde la celda E7 de la hoja [HSI](#).
  - d. Copie las columnas F y G de la hoja [indices](#) (columnas [IDO](#) y [BORDE](#), desde celdas G2 y H2, selecciónelas con **Shift** + **→**) y péguelas con pegado especial (ver pregunta 9) desde la celda H7 de la hoja [HSI](#).



## IMPORTANTE

La plantilla a toposcala está diseñada para evaluar hasta 1000 celdas.

### 32. ¿Cómo realizo los mapas de calidad de hábitat a mesoescala y toposcala?

En la tabla del tema GRILLA anexe una columna que se llamará HSI, siguiendo los pasos 1 a 11 de la pregunta 34.

En esta columna copie los valores obtenidos de HSI, fijándose que cada celda de la grilla tenga su propia calificación. Para esto:

1. Ingrese al programa EXCEL.
2. Abra la tabla del tema GRILLA desde EXCEL. Recuerde que las tablas generadas en ARCVIEW están en formato dBASE, así que para abrirla siga los siguientes pasos:
  - a. Oprima  de la barra de herramientas. Se abre la ventana de abrir documentos. Busque la carpeta en donde tiene los archivos de ARCVIEW.
  - b. En Tipo de archivo elija **Archivos dBase**. Aparecerán todas las tablas .dbf que hay en la carpeta.
  - c. Elija la tabla del tema GRILLA, y oprima el botón **“Abrir”**
3. Abra la Plantilla mesoescala con los datos calculados de la Unidad de Manejo.
4. Copie los datos de la columna V, a partir de la celda V7, de la hoja HSI de la Plantilla mesoescala, y péguelos en la columna HSI del tema GRILLA.
5. Cierre el archivo GRILLA y oprima **“S”** en las dos ventanas que emergen.
6. Vuelva a ARCVIEW.
7. Formule rangos de color en el tema, siguiendo los valores en la siguiente tabla:

## RECUERDE

Esta parte la debe realizar alguien capacitado en el uso de los programas



Calidad	HSI Mesoescala	HSI Topoescala
Alta	> 6.604	
Media	4.140 – 6.604	
Baja	< 4.140	

Para la calidad alta utilice color rojo, para la calidad media utilice color naranja, y para calidad baja utilice color amarillo. Utilice los tonos incluidos en la combinación de colores Yellow to orange to red.

### 33. ¿Cómo obtengo el área de calidad alta, media y baja en la Unidad de Manejo?

En la Plantilla mesoescala se encuentra una tabla color naranja en la hoja HSI, celdas V2 a W5, que informa el número de celdas y el área de la Unidad de Manejo en cada calidad de hábitat.

En la celda V5 anote el número de celdas que tiene la Unidad de Manejo (recuerde que una celda tiene un área de 16 ha), y enseguida la tabla le informará el área en cada calidad de hábitat.

#### RECUERDE

Las plantillas están diseñadas para evaluar hasta 1000 celdas.



#### IMPORTANTE

El área de “hábitat adecuado disponible” corresponde a los sectores con calidad alta y media.

### 34. ¿Cómo obtengo el mapa de calidad de hábitat a mesoescala necesario para el análisis de poblaciones?

Con el procedimiento que se describe a continuación usted obtendrá el mapa con las tres calidades de hábitat que se empleará en el análisis de datos para la estimación del tamaño poblacional y una tabla que incluye el área de cada una de las calidades (alta, media y baja).

1. Ingrese al programa ARCVIEW. En la primera ventana que se abre seleccione “OK”; y en la segunda seleccione “NO”.

2. En el menú **File** seleccione el comando **Extensions**. En la ventana que se abre seleccione Geoprocessing y XTools Extension - meters/hectares, y presione el botón “OK”.

3. Seleccione del menú **View** el comando **Add Theme**.

4. En la ventana que se abre busque el archivo “GRILLA.shp” en la carpeta denominada con el nombre de la UM que está analizando, y oprima el botón “OK”.



5. Con el cursor seleccione y active el tema GRILLA. Para ello, haga clic sobre el cuadro izquierdo para chulearlo, y haga clic sobre el nombre del tema, tal como se muestra en la figura.

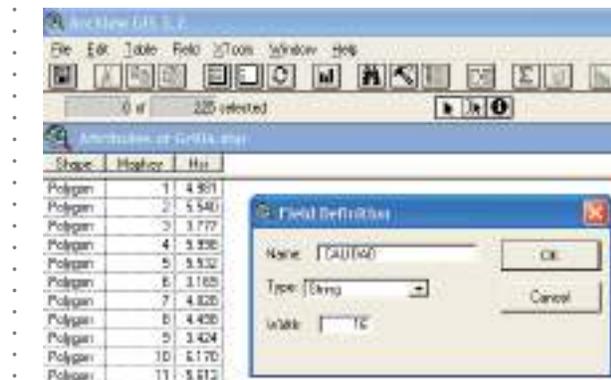
6. Seleccione del menú **Theme** el comando **Table**, con lo cual se abrirá la tabla de atributos del tema. A esta tabla debe agregarle una columna con la calidad de hábitat a la que corresponde cada valor de HSI.

7. Para agregar la columna seleccione del menú **Table** el comando **Start Editing**.

8. Seleccione del menú **Edit** el comando **Add Field**.

9. En la ventana que emerge, anote en NAME el nombre de **CALIDAD**, y en TYPE elija **String**. Oprima el botón “OK”.

10. A continuación seleccione del menú **Table** el comando **Stop Editing** y oprima el botón “Yes” en la ventana que emerge.



11. Cierre la tabla, en el Menú **File** elija el comando **Close**.

12. Ingrese al programa EXCEL.

13. Abra la tabla del tema GRILLA desde EXCEL. Recuerde que las tablas generadas en ARCVIEW están en formato dBASE, así que para abrirla siga los siguientes pasos:

- a. Oprima  de la barra de herramientas. Se abre la ventana de abrir documentos. Busque la carpeta en donde tiene los archivos de ARCVIEW.

- b. En Tipo de archivo elija **Archivos dBase**. Aparecerán todas las tablas .dbf que hay en la carpeta.
- c. Elija la tabla del tema GRILLA, y oprima el botón **“Abrir”**

14. Organice los datos de forma ascendente de acuerdo al valor del HSI de cada celda. Para ello :

- a. Vaya al menú **Datos** y seleccione el comando **Ordenar**.
- b. En la ventana emergente seleccione **HSI** en el primer menú desplegable y seleccione **Ascendente**, tal como lo muestra la figura.
- c. Oprima el botón **“Aceptar”**.



15. En la columna CALIDAD anote la calidad (**BAJA**, **MEDIA** y **ALTA**) de acuerdo al valor de HSI de cada celda. Copie la palabra hasta llegar al valor límite de calidad, tal como se muestra en la figura. Para facilitar el proceso, recuerde que puede copiar la palabra jalando hacia abajo con el Mouse el cuadrado negro señalado con el círculo azul.



Recuerde que los valores de HSI menores a 4.140 corresponden a hábitats de calidad baja, los valores de HSI entre 4.140 y 6.604 corresponden a calidad media, y los valores de HSI superiores a 6.604 corresponden a hábitats de calidad alta.

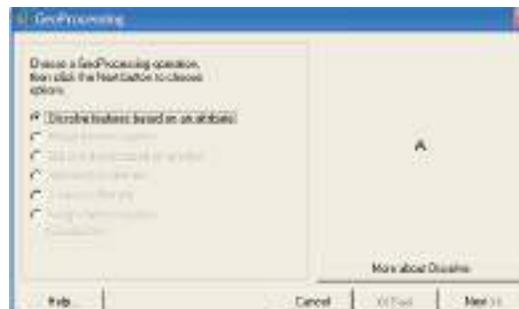
16. Regrese al inicio de la tabla, con el comando de teclado **Ctrl** + **Inicio** . Oprima el botón  en el menú de herramientas para reorganizar los datos.

17. Cierre el archivo y oprima **“Si”** en las dos ventanas que emergen.

18. Ingrese al programa ARCVIEW.

19. Seleccione del menú **View** el comando **Geoprocessing Wizard**.

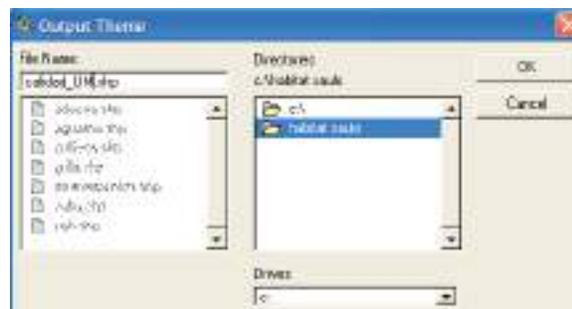
20. En la ventana que se abre, seleccione la opción **Dissolve features based on an attribute** y oprima el botón **“Next”**, como muestra la figura.



21. En la ventana que emerge seleccione en el numeral 1) el tema GRILLA.shp, en el numeral 2) seleccione CALIDAD, tal como lo muestra la figura, y en el numeral 3) Seleccione el icono 



22. En la ventana que emerge, anote el nombre CALIDAD\_UM en el espacio de File Name, y en Directories busque la carpeta en donde está guardando todos los temas de ARCVIEW de la Unidad de Manejo que está analizando. A continuación oprima el botón **“OK”**



23. Oprima el botón **“Next”**.

24. En la ventana que emerge oprima el botón **“Finish”** para que el tema se adicione a la vista.

25. Seleccione y active el tema CALIDAD\_UM (igual que en el paso 5).

26. En el menú **XTools** seleccione el comando **Update area, perimeter, hectares, and length**.

27. En la ventana que emerge seleccione el tema “CALIDAD\_UM.shp” y presione el botón **“OK”**.

### 35. ¿Qué información debo entregar a CORPORINOQUIA?

A CORPORINOQUIA se debe entregar:

1. Área (en hectáreas) de calidad alta, media y baja en la Unidad de Manejo (análisis a mesoescala), datos que se ingresarán en el modelom de simulación.
2. Mapas en formato Shape con su respectiva tabla en dBase de coberturas (UEH), ríos (AGUALINE), adecuaciones (ADECUA), potreros (POTREROS) y HSI (GRILLA y CALIDAD\_UM).
3. Archivo en EXCEL con la información registrada en campo.
4. Plantillas a nanoescala y mesoescala correctamente diligenciadas.

### **36. ¿Cómo obtengo los programas necesarios para realizar la evaluación de hábitat disponible para el chigüiro?**

El ARCVIEW se puede obtener de la página <http://www.esri.com/index.html>, para lo cual es necesario realizar un pago por medios electrónicos.

Las extensiones de ARCVIEW (Patch Analyst, Geoprocessing y Xtools) las pueden obtener en las páginas de Internet <http://software.geocomm.com/scripts/arcview/> y <http://www.esri.com/index.html>. En la primera pueden bajar las extensiones gratis, después de registrarse en la página. La segunda es la página oficial de ESRI, la compañía que desarrolló el software.

# GLOSARIO

**Adecuaciones:** Son construcciones realizadas por el hombre, como tapas o diques y la profundización de los esteros naturales, con el fin de tener una mayor disponibilidad de agua y retener este recurso hasta la época seca, reduciendo su impacto, y aumentado a la vez la disponibilidad de pasturas o forrajes.

**Aleatorio:** Cuando se emplea un dispositivo de azar, tal como el lanzamiento de una moneda, unos dados, la extracción de una carta en un juego de azar, o una tabla de números aleatorios (como el que se encuentra en una calculadora).

**Azimut:** Dirección, medida en grados según el norte magnético, en donde  $0^\circ$  = Norte,  $90^\circ$  = Este (Oriente),  $180^\circ$  = Sur y  $270^\circ$  = Oeste ( Occidente).

**Error experimental:** Es una medida de la variación existente entre las observaciones sobre medidas experimentales tratadas en forma similar.

**Estratificado:** Cuando se hace una agrupación de las muestras obtenidas por características visiblemente diferentes, como las que existen entre un bosque y una sabana. Se utiliza principalmente para disminuir el error de las muestras tomadas, y a la vez muestrear todas las unidades visibles.

**Georreferenciado:** Ubicado en coordenadas geográficas. La ubicación se hace a través de un GPS, asegurando que se encuentre calibrado para dar las coordenadas según el origen Eje Este Central.

**GPS:** Equipo que se enlaza con satélites para establecer la posición sobre la tierra, corresponde a las iniciales en inglés de Sistema de Posicionamiento Global.

**Interesado:** Persona que pretende realizar el aprovechamiento sostenible de la población silvestre de chigüiro, y/o persona que realiza el proceso de toma de datos en campo y análisis de estos datos; es decir quien utiliza la cartilla para evaluar las poblaciones.

**Muestreo:** Es la acción de registrar o coleccionar datos de una población determinada. En la evaluación de hábitat la población son las UEH encontradas y todos los posibles puntos en los que se podría coleccionar los datos. La muestra son los puntos que realmente pudieron ser registrados.

**Sistema de Información Geográfica:** Es un sistema diseñado para almacenar, procesar y mostrar en forma gráfica computarizada datos espaciales. Es un banco de datos organizado por coordenadas geográficas que suministra información gráfica, numérica y descriptiva de un área de interés.

**Temas:** Son los mapas temáticos en formato Shape, los cuales se usan para integrar la información en un Sistema de Información Geográfica.

**Unidad de manejo:** Área espacialmente finita donde se realizan acciones o actividades específicas sobre la población o el hábitat, con fines u objetivos definidos tales como recuperación, mantenimiento o disminución de una población silvestre.



## Anexo 1.1.

### FORMATO PARA REGISTRAR LA INFORMACIÓN PARA EVALUAR LA CALIDAD DEL HÁBITAT DISPONIBLE PARA EL CHIGÜIRO.

Fecha
Punto
Unidad
Longitud
Latitud

Cobertura de escape			
DIST	0°	120°	240°
10 m			
20 m			

**DIST** Distancia a la que se mide.  
**CUAD** Cuadrante de 1 m<sup>2</sup>  
**TRANS** Transecto de 50 m.

Disponibilidad de alimento																				
CUAD	% cobertura alimento				No. Sp.	Especies														
	1	2	3	4		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				

Cobertura climática																				
TRANS	Árborea										Herbácea									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
0°																				
120°																				
240°																				

