

EXAMEN DE LAS PROPUESTAS DE ENMIENDA A LOS APENDICES I Y II

**Propuestas relativas a los cupos de exportación
de especímenes de especies de los Apéndices I o II**

A. Propuesta

Mantenimiento de la población de *Crocodylus niloticus* de Tanzania, Laurenti, 1768 en el Apéndice II, sujeto a un cupo de exportación de 1.100 para 1998, 1.100 para 1999 y 1.100 para el año 2000.

B. Autor de la propuesta

República Unida de Tanzania.

C. Justificación

1. Taxonomía

1.1 Clase: Reptilia

1.2 Orden: Crocodylia

1.3 Familia: Crocodylidae

1.4 Especie: *Crocodylus niloticus* Laurenti 1768

1.5 Sinónimos científicos: Ninguno

1.6 Nombres comunes: Español: Cocodrilo del Nilo

Francés: Crocodile du Nil

Inglés: Nile crocodile

Swahili: Mamba

1.7 Número de código: A-306.002.001.006

2. Datos biológicos

2.1 Distribución

En Tanzania se dan dos especies de cocodrilos. El cocodrilo hociquifino africano (*Crocodylus cataphractus*), que tiene un área de distribución limitada y está casi confinado al lago Tanganika al oeste de Tanzania.

El cocodrilo del Nilo (*Crocodylus niloticus*) que está ampliamente esparcido y se encuentra en toda Tanzania. La especie se encuentra en la mayoría de lagos y ríos de agua dulce, pantanos y diques artificiales. Varios estudios, incluidos los de Graham y Parker (1968), Hirji (1986), Hutton y Katalihwa (1988), Games y Severre (1989), Games y Severre (1990), Games y Severre (1993), Games y Severre (1995) y Games y Severre (1996) han demostrado que el cocodrilo del Nilo se encuentra en sistemas fluviales grandes, a saber:

i) El sistema fluvial de Selous, que incluye los ríos Kilombero, Luwegu, Ruaha, Rufiji, Njombe y Matandu.

ii) El sistema Rukwa, que incluye el río Kavuu, Rungwa y los lagos Rukwa y Chada.

iii) El sistema del lago Victoria que incluye los ríos Grumeti y Mara, así como el lago Victoria.

iv)El sistema del lago Malawi que incluye los ríos Ruhuhu y Kiwira junto con el lago Malawi.

v)El sistema Pangani que incluye al río Pangani, el lago Mbuya, etc.

vi)El sistema del lago Tanganika que incluye el lago Tanganika y el de Malagarasi, Ugalla, y

vii)El sistema Ruvuma que comprende la parte principal del río Ruvuma.

El sistema de pantanos y de tierras húmedas incluyen Kilombero, Moyowosi/Gombe, Ugalla, Mara y Pangani.

Todas estas masas de agua, en las que ocurre el cocodrilo del Nilo, se encuentran en todo el país. Algunos sistemas acuáticos se limitan a los parques nacionales en los cuales se prohíben las prácticas de uso consuntivo.

2.2 Hábitat

Los cocodrilos viven en un hábitat estable que generalmente se encuentra en los parques nacionales y en los cotos de caza. Las prácticas destinadas al consumo no están autorizadas en los parques nacionales (Ordenanza de parques nacionales, capítulo 412 de 1959). El plan de gestión de los cocodrilos prevé la recolección de huevos y de crías recién nacidas de los ríos y de los lagos que se encuentran en los cotos de caza. En estos últimos está prohibido servirse de las pieles de cocodrilos adultos.

El hábitat de los cocodrilos en los cotos de caza y en los parques nacionales está completamente protegido. Todo el hábitat acuático de las zonas protegidas se administra con el fin de aumentar el número de cocodrilos. Cabe señalar que las zonas protegidas abarcan aproximadamente un 25% de la superficie del territorio de Tanzania.

Se fomenta también la protección del cocodrilo en las zonas controladas y en las zonas abiertas. El hábitat de estas zonas quizás no está completamente protegido puesto que se practican actividades humanas tales como la agricultura. Habida cuenta de la actual estrategia de integración de las comunidades locales en la conservación del hábitat incluido el de los cocodrilos, la degradación se ha reducido considerablemente.

El gobierno presta actualmente gran atención a la aplicación de la ley. Los servicios de extensión en materia de conservación y de participación de las comunidades locales contribuyen al aumento de la protección del hábitat de los cocodrilos.

2.3 Población

Tello (1985) estimaba que el número total de cocodrilos se elevaba a 74.000. Hirji (1986) recomendaba la eliminación selectiva de 1.000 cocodrilos del lago Rukwa, poniendo de relieve la abundancia de cocodrilos en el lago.

Los reconocimientos aéreos llevados a cabo en el Coto de Caza Selous señalan que la población de cocodrilos es estable y que de hecho aumenta (Hutton y Katalihwa (1988), Games y Severre (1989), Games y Severre (1990), Games y Severre (1993) señalan cifras estables y en aumento de las poblaciones de cocodrilo en la mayoría de las partes del país, particularmente en el Coto de Caza Selous. Games y Severre (1995) han llegado a la conclusión que el tamaño de la población en el Coto de Caza Selous es de 40.000 a 80.000 cocodrilos.

Games y Severre (1996) confirman que la densidad media de cocodrilos en el río Ruaha se ha mantenido constante desde 1988. Aseguran que el promedio de la densidad de cocodrilos en todos los ríos y en el lago Tagalala en el Coto de Caza Selous registra un aumento considerable. Confirman también que los lagos Rufiji en el Coto de Caza Selous tienen una elevada concentración de cocodrilos y que en el lago Tagalala se encuentra la mayor población de Africa. Su examen demuestra una densidad de aproximadamente 50 cocodrilos por kilómetro de costa. Esto es casi el doble de la densidad observada en 1995.

Cuadro 1. Resumen de las densidades de cocodrilos en el Coto de Caza Selous a partir de las estimaciones de los reconocimientos aéreos:

PLACE	GRAHAM/ PARKER 1963	HUTTON/ KATALIHWA 1988	GAMES/ SEVERRE 1989	GAMES/ SEVERRE 1989	GAMES/ SEVERRE 1990	GAMES/ SEVERRE 1991	GAMES/ SEVERRE 1992
Ulanga (Upper Rufiji)	1.95 3.51	0.98	3.15	2.89	2.26	2.6	5.55
Lower Rufiji			6.75	11.83	10.49	10.1	19.98
Lake Tagalala				18.07	23.38	28.2	46.07
Ruaha		1.56	1.77	1.57	1.68	1.6	1.67
Kilombero		0.28	(7.74)	2.86	3.54	3.2	5.6
Upper Luwegu			2.74				
Lower Luwegu		0.33	1.64				

Cuadro 2. Número de cocodrilos en los lagos Rufiji

LAKE	1991	1993	1995	1996
Tagalala	181	304	319	599
Manze	71		366	120
Nzerekera	79		139	187
Siwando	43		250	127
Mzizima	14		113	59

Ríos fuera del Coto de Caza Selous: Las densidades de cocodrilos en Great Ruaha y alrededor del Parque Nacional de la Isla Rubondo han aumentado (Games y Severre, 1996). Ambas zonas están clasificadas como parques nacionales y por consiguiente los cocodrilos están cien por cien protegidos.

También han aumentado las densidades de cocodrilos en el río Grumeti (Games y Severre, 1996).

2.4 Tendencias de la población

Los datos obtenidos de las inspecciones más recientes (Games y Severre, 1993; Games y Severre, 1996) dentro y fuera del Coto de Caza Selous indican una población estable y de hecho creciente (Cuadros 1 y 2). Esta situación es el resultado de los crecientes esfuerzos en materia de aplicación de la ley y de mínimos disturbios para los cocodrilos y su hábitat. Si se utilizan los recuentos nocturnos como factores de corrección, sólo el bajo Rufiji tiene estimaciones máximas y mínimas de 4.861 y 3.950 cocodrilos respectivamente (Games y Severre, 1993). Un reconocimiento efectuado recientemente muestra que los cocodrilos de los ríos y lagos del Coto de Caza Selous han aumentado (Games y Severre, 1996). No obstante, Games y Severre (1996) son conscientes de que los pilotos de los aviones y las tripulaciones que efectuaban el reconocimiento eran experimentados lo cual permitió reconocer más cocodrilos. Games y Severre (1996) señalan que las observaciones del reconocimiento efectuado en octubre de 1996 indican un aumento real de la población visible desde el aire. Esto coincide exactamente con las observaciones de la inspección del mes de octubre de 1995 que estimaban que en el Coto Selous se encontraban de 40.000 a 80.000 cocodrilos (Games y Severre, 1995).

2.5 Tendencias geográficas

Como se ha indicado en el punto 2 de este documento los cocodrilos se encuentran en todo el país.

2.6 Función de la especie en su ecosistema

Las crías de cocodrilo son una presa para los depredadores. Los cocodrilos adultos son depredadores. Por consiguiente el cocodrilo del Nilo es parte integral de la dinámica del ecosistema en las zonas en que vive.

Fuera de las zonas protegidas existe una interacción negativa entre la especie y los seres humanos. Es una amenaza potencial para la vida humana y sus propiedades.

2.7 Amenazas

No se han exportados especímenes vivos de Tanzania. Tanzania garantiza que todos los productos de cocodrilo se exportan bajo normas y reglamentos estrictos que se ajustan a los requisitos de la CITES. Las amenazas resultantes del comercio son por consiguiente inexistentes.

Los cocodrilos que viven en las zonas protegidas están plenamente protegidos gracias a la mejora de la aplicación de la ley. En las zonas controladas y abiertas donde coexisten con los seres humanos, los cocodrilos son conocidos por los daños ocasionados directamente al ser humano y a su propiedad. En los casos en que ha habido víctimas humanas ha sido necesario que las comunidades locales encuentren y maten a los cocodrilos. Actualmente se trata de frenar esta amenaza integrando a las comunidades locales en actividades comerciales que tengan como base el cocodrilo. Esto permite que las comunidades locales obtengan beneficios directos de esas actividades. De todas formas la Ley sobre la conservación de la fauna y la flora No.12 de 1974 ofrece plena protección a la especie independientemente de la zona en que habite.

3. Utilización y comercio

3.1 Utilización nacional

En Tanzania no existe un comercio de partes o derivados del cocodrilo. Tanzania tiene una política y un plan de gestión para los cocodrilos. Este documento estipula claramente que la utilización incluye la caza deportiva y la cría en granjas. Se reconoce también un cupo para pieles similar al solicitado en cada reunión de la Conferencia de las Partes. La política y el plan de gestión se examinan regularmente en períodos determinados. Se prevén algunos cambios para el próximo examen relativos a las estrategias de conservación, por ejemplo la participación de las comunidades locales en aspectos relacionados con la conservación de los cocodrilos.

En Tanzania existen cinco establecimientos de cría en granjas operacionales de cocodrilos. Dos están situadas en Dar Es Salaam, dos en Ifakara y una (nueva) en Pangani. Se autoriza a los propietarios de las granjas a recolectar huevos o crías del medio natural para constituir un plantel. La mayoría de las zonas de recolección están en el Coto de Caza Selous que contiene la población más espectacular de cocodrilos de Africa. En el Cuadro 3 figura el número de cocodrilos de cada una de las granjas en diciembre de 1996.

Cuadro 3. Número de cocodrilos en establecimientos de cría en granjas

NAME OF RANCH	LOCATION	NUMBER OF CROCODILES IN RANCH DECEMBER, 1996	NUMBER OF EGGS/HATCHLINGS ON PERMIT FOR COLLECTION 1996
Hambo Crocodile Village	Dar es Salaam	250	1000
Kaole Mamba Ranch	Bagamoyo, Coast	220	-
Mamba Ranch Ltd	Pangani Tanga	New Ranch	2000
Teule Arts and Crafts	Ifakara, Morogoro	21	1000
Tumaini Arts and Crocodile Farm	Ifakara, Morogoro	140	2000

La finalidad de exportar las pieles de cocodrilos del medio natural es permitir que Tanzania tenga la oportunidad de emprender medidas de conservación para ajustarse al paradigma contemporáneo de la UICN/Unión Mundial de Conservación, y a las políticas y leyes de conservación de Tanzania relativas a la necesidad de utilizar los recursos de manera sensata. La opinión actual es que a fin de que las estrategias de conservación de los recursos prosperen, cada especie, y en este caso el cocodrilo del Nilo, debe contribuir a la continuidad de su supervivencia. El gobierno concede subvenciones cuando puede obtener a su vez beneficios.

El otro motivo es apoyar las granjas de cocodrilos que no tienen acceso a préstamos en condiciones adecuadas.

El gobierno tiene también la obligación de ocuparse del problema de los cocodrilos. Estos últimos, principalmente fuera de las zonas protegidas amenazan y tienen una repercusión negativa en la vida humana y en la propiedad. En todas las zonas rurales del país se dan casos de personas mutiladas o muertas. De todas formas tiene que matarse a los cocodrilos que causan problemas. Así pues, Tanzania está firmemente convencida de que las pieles procedentes de estos cocodrilos deben venderse y una parte de los ingresos obtenidos de estas ventas afectarse a la conservación y al aumento del desarrollo humano mediante el acceso directo de las comunidades locales a estos beneficios.

Se asigna un cupo de cocodrilos del medio natural a los propietarios de granjas. Estos emplean expertos que les acompañan a las zonas de captura (donde están los cocodrilos que causan problemas). Un funcionario acompaña a este equipo para asegurarse de que la captura se efectúa de conformidad con la Ley sobre la conservación de la fauna No. 12 de 1974 y sus suplementos subsiguientes. Al equipo se unen también particulares que conocen las zonas específicas donde existen los cocodrilos en cuestión. Los propietarios de las granjas emplean también a desolladores y demás trabajadores de los pueblos donde existen los cocodrilos que crean problemas. Se dispara a los cocodrilos en la cabeza y se les desolla.

El gobierno percibe unos derechos por los permisos de caza y de exportación de los propietarios de granjas por cada cocodrilo muerto.

El propietario de la granja emplea también a las comunidades locales para la recolección de huevos y crías para la granja.

Las pieles se venden en mercados fuera de Tanzania. Ese comercio permite pues que la nación adquiriera las tan necesitadas divisas extranjeras.

No existen existencias de pieles en Tanzania.

Como ya se ha indicado anteriormente en este documento, existe la cría de cocodrilos en Tanzania. Tal como figura en el cuadro 3 existen actualmente cinco granjas. Los propietarios de las granjas recolectan actualmente los huevos y las crías en colaboración con los habitantes de los pueblos. Es evidente que las comunidades locales necesitan obtener beneficios directos de las actividades basadas en la utilización de los cocodrilos para conseguir que apoyen plenamente las actividades de conservación. Se está preparando un informe sobre cómo obtener que las comunidades locales participen de manera más adecuada. El objetivo es fomentar los establecimientos de cría en granjas mediante la participación de las comunidades locales.

3.2 Comercio internacional lícito

La mayoría de las pieles exportadas proceden del medio natural. Sin embargo, la granja de Kaole Mamba exportó 200 pieles en 1995 procedentes de su granja. Otras granjas tienen todavía que exportar sus especímenes. Los establecimientos de cría en granjas en Tanzania no pueden desarrollarse de manera efectiva debido en gran parte a los inadecuados ingresos, la falta de acceso apropiado por parte de los propietarios de granjas a la tecnología idónea, etc. La mayoría de las granjas se están estructurando y se espera que dentro de poco aumenten las exportaciones.

Cuadro 4. Resumen de las pieles de cocodrilos que llegan al mercado mundial

YEAR	CROPPING	CONTROL		SPORT HUNTING	
		AGREED QUOTA	ACTUAL EXPORT	AGREED QUOTA	ACTUAL EXPORT
1987		2000	1456	100	?
1988		2000	1804	100	8
1989		2000	1980	100	43
1990		1000	1000	100	40
1991		1000	819	100	26
1992		400	400	100	59
1993		200	120	100	28
1994		200	-	100	-
1995		1000	698	100	?
1996		1000		100	?

(DE: INFORMES ANUALES DE TANZANIA A LA CITES)

3.3 Comercio ilícito

En 1989 Tanzania tomó una serie de medidas enérgicas contra los cazadores furtivos, los comerciantes y los traficantes de productos derivados de la fauna. Esta operación duró 18 meses y tuvo un gran éxito en cuanto a la eliminación de la caza furtiva para la mayoría de las especies. En 1994 se lanzó otra operación cuyos efectos frenan todavía la caza furtiva para la mayoría de las especies. Tanzania continuará consolidando sus actividades de aplicación de la ley para aumentar los esfuerzos relativos a la conservación y garantizar el uso sostenible de los recursos en materia de fauna. Cabe señalar que no existe ningún caso de comercio ilegal local o internacional en Tanzania.

3.4 Efectos reales o potenciales del comercio (fuera del país de origen)

La enmienda propuesta permitirá mejorar el nivel socioeconómico de los propietarios de granjas y de las comunidades locales. Los propietarios de granjas podrán dentro de poco exportar especímenes criados y suprimir las exportaciones de especímenes silvestres, excepto cuando sea necesario. Por consiguiente, el comercio permitirá aumentar la supervivencia de las especies en el medio natural mediante la participación de las comunidades locales en las actividades relacionadas con los cocodrilos silvestres.

3.5 Cría en cautividad o reproducción artificial con fines comerciales (fuera del país de origen)

No se han exportado especímenes a otros países para contribuir a la cría en cautividad o a los establecimientos de cría en granjas

4. Conservación y gestión

4.1 Situación jurídica

4.1.1 Nacional

La Ley No.12 de 1974 sobre la conservación de la fauna y la flora silvestres y sus enmiendas y/o suplementos subsiguientes garantiza la protección adecuada de la fauna y la flora silvestres. En virtud de esa misma ley el cocodrilo del Nilo está jurídicamente protegido. La legislación ofrece una protección máxima a los cocodrilos que viven en los parques nacionales puesto que el uso no destinado al consumo es el único medio de explotación.

Los cotos de caza abarcan aproximadamente un 12% de la superficie de Tanzania. Nadie puede penetrar en uno de ellos sin un permiso por parte del Director de la fauna y flora silvestres. Además, ningún cocodrilo procedente de los cotos de caza se utiliza para fines comerciales. Las pieles de cocodrilo silvestres se obtienen sólo al exterior de las zonas protegidas. Sin embargo, pueden recolectarse huevos o crías de los cotos de caza seleccionados para apoyar a las granjas. Las legislaciones son estrictamente respetadas por las autoridades responsables de la fauna y la flora, la policía y el poder judicial. Sólo puede matarse a un cocodrilo con una licencia concedida por el Director de la fauna excepto cuando se trata de proteger la vida humana.

Se ha elaborado también una política y un plan de gestión de los cocodrilos. Esa política preconiza una gestión adecuada para los cocodrilos del Nilo que tiene por objeto:

- a) aumentar o mantener el número de cocodrilos (protección)
- b) utilizarlos de manera sostenible
- c) reducir su número cuando procede (control)
- d) aplicar el plan de gestión de los cocodrilos, cuando sea necesario, en beneficio de las comunidades locales.

El comercio de la especie está reglamentado mediante la concesión de permisos de caza en función de los cupos aprobados por la CITES. Todas las pieles son inspeccionadas y marcadas antes de ser exportadas. Los funcionarios encargados de aplicar la ley garantizan que la inspección final se efectúe en el punto de salida antes de la exportación de los especímenes.

4.1.2 Internacional

Un equipo designado por el Grupo de Especialistas de Cocodrilos de la UICN visitó Tanzania del 25 de septiembre al 1 de octubre de 1994. Un científico nombrado por el mismo Grupo de Especialistas participó en los reconocimientos aéreos sobre los cocodrilos y en cooperación con funcionarios de Tanzania realizó un informe similar al que se adjunta a la presente propuesta para cada reconocimiento. Se han puesto en práctica la mayoría de las recomendaciones formuladas por ambas partes.

La CITES como instrumento internacional ofrece protección a las especies. Tanzania cumple los artículos, resoluciones y decisiones aprobados en las reuniones con arreglo a la Convención.

Tanzania participó plenamente en la negociación y conclusión del Acuerdo de Lusaka, un tratado que tiene por objeto reducir y finalmente eliminar el tráfico ilícito de la fauna y flora silvestres y ratificó también dicho tratado. Algunos funcionarios de Tanzania serán miembros del Grupo de Estudio del Acuerdo en un futuro próximo, es decir, en cuanto éste entre en vigor.

Tanzania ha firmado y ratificado el Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Se han preparado documentos ministeriales con miras al acceso a otros tratados relativos a la conservación.

Todos estos instrumentos preconizan el uso inteligente de los recursos y denuncian el uso ilícito de los recursos de fauna y flora, incluidos los cocodrilos. Puesto que Tanzania respeta los artículos, resoluciones y decisiones de los tratados, es evidente que no existe un comercio ilícito de productos o derivados del cocodrilo del Nilo ni dentro ni fuera de Tanzania.

4.2 Gestión de la especie

4.2.1 Supervisión de la población

Existe un programa para vigilar la abundancia y la distribución del cocodrilo del Nilo en Tanzania. Se han efectuado reconocimientos aéreos en 1963, 1988, 1989, 1990, 1993, 1995 y en 1996. Algunos reconocimientos aéreos han sido acompañados de recuentos nocturnos como factores de corrección. El programa de vigilancia es continuo. Los pilotos y las tripulaciones se han mantenido en su mayoría constantes para reducir al mínimo los errores. En la mayoría de los casos un miembro nombrado por el Grupo de Especialistas de Cocodrilos de la CSE/UICN ha participado en los reconocimientos.

4.2.2 Conservación del hábitat

El hábitat de la especie está completamente protegido en los parques nacionales.

En algunas zonas, cuando es necesaria una plena protección del hábitat su categoría (de la zona) de coto de caza pasa a ser de parque nacional. Las zonas vecinas del Parque Nacional Katavi van a ser promovidas a la categoría de parque nacional (una continuación del Parque Katavi).

Asimismo se ofrece más protección a las zonas de caza controladas promoviéndolas a la categoría de cotos de caza. Debe tenerse en cuenta que nadie puede entrar en los parques nacionales ni en los cotos de caza sin un permiso de las autoridades competentes. De hecho en los parques nacionales no está permitido el uso destinado al consumo de la fauna y la flora silvestres, ni la destrucción de las propiedades del suelo.

Actualmente en Tanzania se acostumbra a asignar actividades a zonas específicas dentro de las zonas protegidas con arreglo a los planes de gestión. La práctica común es que antes de autorizar una actividad basada en la economía se lleve a cabo una evaluación de su impacto ambiental.

4.2.3 Medidas de gestión

Los cocodrilos destinados a la obtención de pieles son capturados fuera de las zonas protegidas (parques nacionales y cotos de caza). Los límites de las capturas en medio natural son controlados mediante el ajuste a los cupos concedidos en cada reunión de la Conferencia de las Partes en la CITES.

Se aplica el siguiente procedimiento para permitir la captura de los cocodrilos:

- i) Antes, el número de personas a las que se concedían permisos para cazar cocodrilos era limitado, ya que se desconocía el valor de los productos derivados del cocodrilo. El cupo disponible se ajustaba a lo dispuesto en la Resolución Conf. 5.21. Pero desde 1990, comenzó la cría en granjas en Tanzania a raíz de la aprobación por la Conferencia de las Partes en 1992. Se conceden cupos para la captura de cocodrilos en el medio natural a los propietarios de las granjas a fin de ayudarles a completar sus escasos recursos y apoyar los establecimientos de cría en granja.
- ii) La caza del cocodrilo en el medio natural está supervisada por funcionarios del Servicio de la fauna y la flora silvestres. Las pieles que se consideren de baja calidad no pueden descartarse.
- iii) Todas las pieles de los cocodrilos cazados en el medio natural son inspeccionadas y los respectivos funcionarios regionales de la fauna y la flora extienden un certificado de propiedad. Esto tiene por objeto garantizar que los cupos para un año determinado no se aprovechen para cazar cocodrilos en el medio natural al año siguiente.
- iv) Se marcan las pieles de los cocodrilos y se extienden los respectivos documentos de exportación con arreglo a los procedimientos normales de la CITES.

- vi) Todas las pieles son controladas por los funcionarios de la fauna en los aeropuertos internacionales antes de su envío.

Se llevan también a cabo establecimientos de cría en granjas. Los tamaños de las poblaciones en el medio natural son estimados por un equipo responsable de funcionarios de fauna y flora, con un miembro extranjero nombrado por el Grupo de Especialistas de Cocodrilos de la CSE/UICN.

Las propuestas de cupos se hacen sobre la base de los datos e información obtenidos de los estudios. Se utilizan también informes relativos a las repercusiones negativas de los cocodrilos para la vida humana y la propiedad. En las reuniones de la Conferencia de las Partes en la CITES se deciden los niveles de cupos anuales que pueden obtenerse en medio natural. El cupo anual para las granjas de 28.000 huevos o crías fue aprobado en la octava reunión de la Conferencia de las Partes en 1992. Los cupos de exportación se establecen según la capacidad del propietario de la granja.

La política y el plan de gestión del cocodrilo del Nilo en Tanzania estipula claramente que cada propietario de granja debe devolver un 5% de los huevos y de las crías al medio natural mientras las crías de cocodrilo son jóvenes, para que puedan sobrevivir en el medio natural.

Una misión realizada en 1994 en Tanzania por los miembros del Grupo de Especialistas de Cocodrilos de la CSE/UICN recomendó que se integrase a las comunidades locales en las actividades de conservación de los cocodrilos. En breve se terminará un informe sobre un estudio efectuado a este efecto.

4.3 Medidas de control

4.3.1 Comercio internacional

La Ley No.12 de 1974 sobre la conservación de la fauna y la flora silvestres y sus suplementos prevén el control de los especímenes de animales que salen o que entran en Tanzania. Las barricadas y las inspecciones efectuadas en los aeropuertos y en las estaciones de ferrocarril son algunos de los controles y medidas en vigor. Todo espécimen de flora y fauna silvestres transportado debe ir acompañado de documentos de autenticación.

4.3.2 Medidas nacionales

Tal como se ha descrito en este documento se llevan a cabo reconocimientos aéreos y recuentos nocturnos en barcos. La información procedente de los reconocimientos se utiliza para estimar los cupos solicitados, que se aprueban en las reuniones de la Conferencia de las Partes en la CITES.

A principios de este año (1996) la Secretaría de la CITES celebró en Tanzania un seminario de formación para los países del este y del sur de Africa. Se organizó también un seminario para los comerciantes en productos de fauna y flora silvestres. La formación incluía temas tales como la captura, la manipulación, el enjaulamiento y el transporte de especímenes de la fauna.

En 1991 el Vicepresidente del Grupo de Especialistas de Cocodrilos para Africa dirigió un seminario de formación sobre la captura y la cría en granjas del cocodrilo en Tanzania.

La sección sobre los Servicios de Extensión de la División de Fauna y Flora Silvestres visita las zonas en las que se recogen los productos de fauna y flora y educa a la gente acerca del uso sostenible de los recursos por y para las comunidades locales.

La política y el plan de gestión para el cocodrilo del Nilo estipula claramente las medidas para garantizar el uso sostenible de los cocodrilos.

La legislación de Tanzania prevé sanciones severas para las personas declaradas culpables de manipular ilegalmente especímenes de fauna y flora silvestres.

Aumenta el número de cocodrilos en Tanzania. Esto es un importante indicador de que las medidas para la aplicación de las leyes dan sus frutos. Además no se conoce ningún caso de tráfico ilícito de los productos derivados del cocodrilo.

5. Información sobre especies similares

El cocodrilo hociquifino africano (*Crocodylus cataphractus*) está confinado en el lago Tanganika al oeste de Tanzania. No se conoce la situación de esta población. Sin embargo, está prohibido todo tipo de utilización de esta especie. Esta especie simplemente no entra en el mercado y no existen datos acerca de que sus partes o derivados se hayan introducido en el mercado.

Las dificultades potenciales para distinguir entre partes o derivados de esta especie (cocodrilo del Nilo) y especies similares no constituye un problema en Tanzania.

La enmienda propuesta no conducirá a un aumento del comercio de la especie en cuestión. De hecho el cupo solicitado se ajusta al nivel del cupo autorizado en la novena reunión de la Conferencia de las Partes para 1995 y 1996. Habida cuenta de que existen ya medidas de control (locales e internacionales) para la captura y la exportación de especímenes, la aprobación de este cupo no significará un comercio insostenible de especies similares.

6. Otros comentarios

6.1 Preocupación de los estados del área de distribución

En 1984, 25 países africanos presentaron en Bruselas una petición para que el cocodrilo del Nilo fuese transferido del Apéndice I al Apéndice II de la CITES. Esto fue debido a que consideraban que el cocodrilo del Nilo no estaba amenazado. Se creía que la transferencia del cocodrilo del Nilo al Apéndice I era una medida para proteger al aligador de Mississippi que de hecho estaba amenazado.

En la quinta reunión de la Conferencia de las Partes, Malawi presentó una propuesta para que se transfiriese a un Apéndice de protección menor a las poblaciones de cocodrilo del Nilo de los países africanos, incluida Tanzania, para su uso con arreglo a un sistema de cupos. Esta propuesta fue aprobada y Tanzania continuó obteniendo un cupo aceptable hasta 1991 a condición de solicitarlo en cada reunión de la Conferencia. No obstante, el cupo para los años 1992-1994 disminuyó a un nivel de 500, 300 y 300 pieles de especímenes capturados en la naturaleza respectivamente. Esta decisión no convenció a Tanzania. Se envió al Secretario General de la CITES una petición especial para 3.000 cocodrilos pero sin éxito.

Muchos países de África que cuentan con poblaciones de cocodrilo del Nilo han subrayado incesantemente que la especie debería estar incluida en el Apéndice II de la CITES. La utilización de la abundante población de cocodrilo del Nilo en la naturaleza aumentaría los ingresos del gobierno y el empleo y demás beneficios para las comunidades locales.

6.2 El cocodrilo del Nilo como un animal que provoca problemas:

En muchas partes de Tanzania, fuera de las zonas protegidas, los cocodrilos causan daños y pérdidas a los seres humanos y sus propiedades. En el Cuadro 5 figura una representación del conflicto cocodrilo/ser humano en todo el país.

Como se señala en el Cuadro 5, los problemas causados por los cocodrilos son normalmente señalados al Departamento de Fauna y Flora Silvestre. Se evalúa cada incidente y cuando es necesario se intenta la captura. Si ésta no es posible se mata a los cocodrilos de conformidad con las disposiciones de la Ley No.12 de 1974 para la conservación de la fauna y la flora silvestres.

Todas las pieles procedentes de las operaciones de control se depositan en el Departamento de Fauna y Flora Silvestre y son a su vez subastadas a los exportadores legales con arreglo a las disposiciones de la CITES.

Cuadro 5. Presentación relativa a los conflictos entre los cocodrilos y los seres humanos en todo el país

TANZANIA PROBLEM CROCODILE DATA													
REGION	DISTRICT	VILLAGE	RIVER/ LAKE	YEAR	CROCS KILLED	PEOPLE		CATTLE		GOATS		SHEEP	
						Wound	Killed	Wound	Killed	Wound	Killed	Wound	Killed
KIGOMA	Kigoma		Tanganyika Malagarasi	1995		2	9	0	0	0	0	0	0
	SUB-TOTAL			1995		2	9	0	0	0	0	0	0
IRINGA	Iringa		Mtera	1994-1995	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Mufindi	Mpanga	Ruaha	1992-1993	7	5	4	0	0	0	0	0	0
	Ludewa		Ruvuvu	1993	4	2	6	0	0	0	0	0	0
	Iringa	Mtambika	Rukosi	1994	0	0	0	0	0	0	1	0	0
			Ruaha	1993	6	4	4	3	0	7	4	2	0
		Pawaga	Ruaha	1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Iringa Rural		Ruaha & Mtera Dam	1995	0	6	4	0	0	0	0	0	0
		Ruaha & Mtera Dam	1996	0	2	1	0	0	0	0	0	0	
	SUB-TOTAL			1989-1996	17	19	20	3	0	7	5	2	0
RUVUMA	Nyasa	Luwekei	Nyasa	1989	6	0	7	0	0	0	0	0	0
		Ngumbo	Nyasa	1990	6	0	0	0	0	0	0	0	0
		Luwekei	Nyasa	1991	22	0	4	0	0	0	9	0	0
		Ruhuhu	Nyasa	1992	6	0	1	0	0	0	0	0	0
		Ruhuhu	Nyasa	1993	2	0	0	0	0	0	0	0	0
		Ruhuhu	Nyasa	1994	1	0	3	0	0	0	0	0	0
		Ruhuhu	Nyasa	1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tunduru	Sunda/ Lunda	Ruvuma	1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Sunda/ Lunda	Ruvuma	1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sunda/ Lunda		Ruvuma	1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

		Sunda/ Lunda	Ruvuma	1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Sunda/ Lunda	Ruvuma	1993	2	0	0	0	0	0	0	0	0
		Sunda/ Lunda	Ruvuma	1994	2	0	6	0	0	0	0	0	0
		Sunda/ Lunda	Ruvuma	1995	13	0	2	0	2	0	0	0	0
	Songea	Mtonya	Luwegu	1989	6	0	1	0	0	0	0	0	0
	SUB-TOTAL			1989-1995	66	0	24	0	2	0	9	0	0
MWANZA	Magu	Kalemera	Simiyu	1989-1990	1	0	1	0	1	0	0	0	0
		Misungwi	Simiyu	1991	1	0	1	0	0	0	0	0	0
			Simiyu	1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Itumbili	Simiyu	1993	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Kalemera	Simiyu	1994	2	1	0	0	1	0	0	0	0
		Ijinja	Simiyu	1995	0	0	0	0	1	0	2	0	0
	Sengerema	Katunguru	Simiyu	1989	1	0	0	0	0	0	0	0	0
		Kasunza	Victoria	1990	0	0	1	0	0	0	0	0	0
		Kakobe/ Nkome	Victoria	1991	22	0	2	0	1	0	0	0	0
		Kakobe/ Regeta	Victoria	1992	0	0	2	1	0	0	0	0	0
		Rubango	Victoria	1993	1	0	3	0	0	0	0	0	0
		Rubango	Victoria	1994	6	0	1	1	0	0	0	0	0
		Maranga	Victoria	1994	0	0	0	1	0	0	0	0	0
		Buyagu	Victoria	1995	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kwimba	Siwenge	Victoria	1990	1	0	0	0	0	0	0	0	0
		Sumbuga	Victoria	1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Tumbuko	Victoria	1991	0	0	1	0	0	0	0	0	0
		Tumbuko	Victoria	1992	1	0	0	0	0	0	0	0	0
		Mitego	Victoria	1993	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Mitego	Victoria	1994	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Mwanza	Lucherere	Victoria	1994	2	1	0	0	0	0	0	0	0
		Busegema	Simuyu	1990	0	0	0	1	0	0	0	0	0

	Ukerewe	Busegema	Simuyu	1991-1995	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
	Magu		Victoria & Simiyu	1995	0	0	0	0	2	0	2	0	0	
	Sengerema		Victoria	1995	0	0	2	0	0	0	0	0	0	
	Mwanza		Victoria	1995	0	2	3	0	0	0	0	0	0	
	SUB-TOTAL				39	4	19	4	5	0	2	0	0	
RUKWA	Mpanda		Ugalla	1989	8	1	4	0	1	0	0	0	0	
			Ugalla	1994-1995	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
	S/wanga			Lukuma	1990	12	0	3	0	3	0	0	0	0
				Lukuma	1991	8	3	5	0	4	1	0	0	0
				Lukuma	1992	7	0	2	0	2	0	0	0	0
				Lukuma	1993	9	0	3	0	4	0	0	0	0
				Lukuma	1994	5	0	2	0	1	2	0	0	0
			Muze	Rukwa	1994	0	0	1	0	0	0	0	0	0
			Makapora	Rukwa	1995	0	1	0	0	0	0	0	0	0
		Kashu	Tanganyika	1994-1995	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
		?		1994-1995	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
			Rukwa	1995	0	4	3	0	0	0	0	0	0	
			Rukwa	1996	0	0	2	0	0	0	0	0	0	
	Nkasi		Tanganyika	1996	0	3	2	0	0	0	0	0		
			Tanganyika	1996	0	3	0	0	0	0	0	0		
	SUB-TOTAL				1989-1996	49	18	28	0	15	3	0	0	
KAGERA	Bukoba		Kagera	1989-1993	2	0	1	0	0	0	0	0	0	
		Mulaba	Victoria	1994	0	0	0	0	0	0	2	0	0	
	Bukoba Rural		Victoria & Kagera	1995	0	1	3	0	0	0	0	0	0	
	Biharamuro		Victoria & Burigi	1995	0	1	2	0	0	0	0	0	0	
			Victoria & Burigi	1996	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
	Muleba		Victoria	1995	0	2	4	0	0	0	0	0	0	
			Victoria	1996	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
	SUB-TOTAL				1989-1996	2	6	11	0	0	2	0	0	

LINDI	Lindi		Lukuledi	1989	0	1	3	0	0	0	0	0	0
	Nachingwea		Mbwemkuru	1993	0	1	5	0	0	0	0	0	0
			Mbwemkuru	1990	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	SUB-TOTAL				1989-1990	0	2	9	0	0	0	0	0
DODOMA	Mpwapwa		Mtera Dam	1989-1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MBEYA	Chunya	Uinde	Kikamba	1989	1	0	3	0	0	0	0	0	0
		Semangombe	Ombaka	1990	1	0	8	0	1	0	0	0	0
			Momba	1991	4	0	5	0	1	0	0	0	0
		Uinde	Momba	1992	6	0	4	0	0	0	0	0	0
	Mbozi/ Chunya	Semangombe	Kikamba	1992	3	0	2	0	0	0	0	0	0
			Momba	1994-1995	0	0	2	0	0	0	0	0	0
			Ombaka	1994	0	0	3	0	0	0	0	0	0
	Mbalali		Ruaha	1995	0	0	1	0	0	0	0	0	0
			Ruaha	1996	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Mbozi		Rukwa	1995	0	0	1	0	8	0	0	0	0
			Rukwa	1996	0	3	2	0	0	0	0	0	0
Chunya		Ruaha	1996	0	0	0	2	2	0	0	0	0	
SUB-TOTAL				1989-1996	15	3	32	2	12	0	0	0	
MTWARA	Mtwara		Ruvuma	1989	5	18	7	0	0	0	0	0	0
			Ruvuma	1990	0	14	3	0	0	0	0	0	0
			Ruvuma	1991-1992	2	18	4	0	0	0	0	0	0
			Ruvuma	1992	0	12	2	0	0	0	0	0	0
			Ruvuma	1993	2	12	2	0	0	0	0	0	0
			Ruvuma	1994	2	24	5	0	0	0	0	0	0
		Kitaya	Ruvuma	1995	0	10	1	0	0	0	0	0	0
	Newala	Mapili	Lukuledi	1995	0	9	3	0	0	0	0	0	0
	Masasi	Lichebe	Lukuledi	1995	0	0	6	0	0	0	0	0	0
	Mtwara Rural		Ruvuma	1995	0	6	4	0	0	2	0	0	0
			Ruvuma	1996	0	4	2	0	0	0	0	0	0
Tandahimba		Ruvuma	1995	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
		Ruvuma	1996	0	0	2	0	0	0	0	0	0	

	Newala		Ruvuma	1995	0	8	2	0	0	13	2	1	0
			Ruvuma	1996	0	3	0	0	0	0	0	0	0
	Masasi		Ruvuma	1995	0	6	3	0	0	0	0	0	0
			Ruvuma & Likuledi	1996	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	SUB-TOTAL			1989-1996	11	113	46	0	2	13	2	1	0
MROGORO	Kisaki	Mvuha	Mgeta	1989	14	7	10	0	0	0	0	0	0
			Mgeta	1990	14	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mahenge			1991	6	3	4	0	0	0	0	0	0
	Kilosa			1992	4	4	4	7	5	0	0	0	0
	Mahenge			1993	8	0	7	5	0	0	1	0	0
	Ngerengere			1994-1995	2	1	1	0	0	0	6	0	0
	Kilosa			1994-1995	4	0	0	3	0	0	0	0	0
	Ulanga		Ipiti	1994-1995	2	0	1	0	0	0	0	0	0
	Morogoro Rural		Ngerengere	1995	0	1	1	2	0	0	2	0	0
	Kilombero		Mpanga Kilombero	1995	0	1	1	0	0	0	0	0	0
	Kilosa		Mandela	1995	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	Morogoro Rural		Ngerenger	1996	0	0	2	0	0	0	0	0	0
	Kilombero		Mpanga Kilombero	1996	0	2	2	0	0	0	0	0	0
	Ulanga		Ipiti	1996	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Kilosa		Mandela	1996	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	SUB-TOTAL			1989-1996	54	21	36	17	8	0	7	0	0
TANGA	Tanga	Pongwe		1989	0	2	0	0	0	2	0	0	0
	Korogwe	Pande		1990	0	0	2	0	0	1	0	0	0
	Lushoto	Mukaro		1991	0	1	0	0	0	0	1	0	0
	Tanga	Pande		1992	0	2	8	0	0	1	0	0	0
				1993	0	1	0	0	0	0	0	0	0
				1994	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	Pangani			1994-1995	11	5	8	0	4	0	0	0	0

	Tanga		Mvumi	1995	0	0	2	0	0	0	2	0	0	
	Muhesa		Ruvu	1995	0	0	4	0	0	0	2	0	0	
	SUB-TOTAL			1989-1995	11	12	24	0	4	8	4	0	0	
MARA	Musoma		Victoria	1991	3	0	2	0	0	0	0	0	0	
			Victoria	1992	4	2	1	0	0	0	0	0	0	
			Victoria	1993	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Victoria	1994	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Serengeti		Victoria	1989-1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Victoria	1992	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Victoria	1993-1994	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tarime		Victoria	1989	2	0	1	0	2	0	0	0	0	0
			Victoria		0	0	1	0	2	0	0	0	0	0
			Mara	1992	3	1	1	0	6	0	0	4	0	0
	Musoma Rural		Victoria & Mara	1995	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0
		Victoria & Mara	1996	0	0	2		0	0	0	0	0	0	
Tarime		Victoria	1995	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
		Victoria	1996	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
	SUB-TOTAL			1989-1996	18	9	6	0	10	0	0	4	0	
COAST	Bagamoyo		Ruvu	1991-1994	2	1	4	0	0	0	0	0	0	
			Ruvu	1992	2	2	0	0	0	0	0	0	0	
			Wami	1993	9	0	0	0	0	0	6	0	0	
			Ruvu	1994	0	3	3	0	0	0	0	0	0	
			Ruvu	1994	0	4	0	0	0	0	0	0	0	
			Ruvu	1989-1990	2	1	2	0	0	0	0	0	0	
			Ruvu	1991	1	0	1	0	0	0	0	0	0	
			Wami	1992	3	2	0	0	0	0	0	0	0	
			Wami	1993-1994	0	0	6	0	0	0	0	0	0	
	Rufiji	Utete		1994-1995	12	0	4	0	0	0	0	0	0	
		Mtandanda			0	0	1	0	0	0	0	0	0	
		Mhoru			0	0	1	0	0	0	0	0	0	
		Mbwera			0	0	3	0	0	0	0	0	0	
		Chumbi			0	0	1	0	0	0	0	0	0	
Bagamaoyo	Kisanke		1994-1995	13	3	1	0	0	0	0	0	0		

		Mkoko			0	0	1	0	0	0	0	0	0
		Kongo			0	0	1	0	0	0	0	0	0
		Tombo			0	0	1	0	0	0	0	0	0
		Makurenge			0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Kibaha	Kibaha		1995	2	3	10	0	0	0	0	0	0
	Kisarawe	Mkamba		1994-1995	0	0	1	0	0	0	0	0	0
		Bigwa		1994-1995	1	0	1	0	0	0	0	0	0
	Bagamoyo		Wami	1995	0	1	3	0	0	0	0	0	0
	Bagamoyo		Ruvu	1996	0	0	2	0	0	0	0	0	0
	Kibaha		Ruvu	1995	0	4	0	0	0	0	0	0	0
	Kibaha		Ruvu	1996	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Rufiji		Rufiji	1995	0	0	3	0	0	0	0	0	0
	Rufiji		Rufiji	1996	0	1	7	0	0	0	0	0	0
	SUB-TOTAL			1989-1996	47	25	59	0	0	0	6	0	0
TABORA	Urambo	Ugalla	Sagara	1994	0	0	6	0	0	0	0	0	0
	Urambo		Sagara	1995	0	0	6	0	0	0	0	0	0
	SUB-TOTAL			1994-1995	0	0	12	0	0	0	0	0	0
K/NJARO	Moshi		Nyumba ya Mungu	1994-1995	32	28	28	0	0	0	0	0	0
	Mwanga			1989	2	0	2	0	0	0	0	0	0
				1990-1994	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Same		Same	1989	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mwanga			1994-1995	2	0	2	0	6	0	6	0	0
	Same		Asilia	1994-1995	1	0	2	6	0	2	0	0	0
	Moshi			1994-1995	5	5	2	0	0	0	0	0	0
	Same/ Mwanga		Nyumba ya Mungu Dam	1995	0	12	5	0	0	0	0	0	0
	Same/ Mwanga		Nyumba ya Mungu Dam	1996	0	2	4	0	0	0	0	0	0
	SUB-TOTAL			1989-1996	47	54	45	6	6	2	6	0	0
	GRAND TOTAL				374	280	351	36	68	39	48	23	17

Se presiona al Ministerio de Recursos Naturales y Turismo para que encuentre soluciones a los problemas causados por los cocodrilos. La acción emprendida por el Departamento de Fauna y Flora Silvestre para ocuparse de los cocodrilos que causan problemas es onerosa. Se hace difícil justificar los costes de las operaciones de control de los cocodrilos ante el administrador de gastos y beneficios. Esa actividad ni siquiera permite que el gobierno indemnice a las víctimas.

Cuando los problemas causados por los cocodrilos son numerosos las comunidades locales no toleran a los animales. Con el fin de restaurar la confianza de las comunidades locales en los cocodrilos y garantizar que la política y el plan de gestión de los cocodrilos tenga éxito, los cocodrilos deben ser rentables desde el punto de vista social y económico para la gente en cuyos territorios viven los animales. Si se ignora este hecho, aparecerá de nuevo la caza furtiva del cocodrilo como una excusa para defenderse en términos reales pero también bajo el pretexto de matar para autoprotegerse. No se puede dejar de subrayar categóricamente la inmensa pérdida de cocodrilos a partir de este enfoque.

Dada la extendida población del cocodrilo del Nilo en Tanzania y la pérdida de pieles de animales adultos a disposición resultantes de las actividades legítimas de control, Tanzania considera adecuado solicitar un cupo de exportación de cocodrilos silvestres con objeto de aumentar las perspectivas de conservación de los cocodrilos.

6.3 Cupo solicitado

Este cupo se solicita a pesar de que los establecimientos de cría en granjas de cocodrilos necesitarían todavía un fuerte apoyo del gobierno. En 1996 se nombró un funcionario gubernamental a tiempo completo para supervisar estos establecimientos.

La colecta de huevos y de crías del medio natural no ha tenido efectos negativos para las poblaciones de cocodrilos (Games y Severre, 1993). Craig y otros (1992) señala también que habida cuenta que el programa de cría en granja en Tanzania ha permitido una gran colecta de huevos y que hasta un 92% de la producción anual puede colectarse sin ningún efecto negativo a largo plazo para la población, no es probable que todos los huevos y las crías recogidos hasta ahora tengan un efecto negativo global para la población en el medio natural.

En la propuesta se reconoce que:

- el hábitat de los cocodrilos es estable;
- el número de cocodrilos en general aumenta, especialmente en las zonas protegidas;
- las pieles de cocodrilos en el medio natural sólo pueden obtenerse al exterior de las zonas protegidas;
- los cocodrilos existen en todo el país y cabe señalar con gran preocupación que continúan siendo animales dañinos y que por consiguiente no deben tolerarse a expensas de la vida humana y de la propiedad; y
- el hecho de que, a fin de que los cocodrilos sobrevivan fuera de las zonas protegidas, es necesario combinar las actividades económicas basadas en el cocodrilo con el desarrollo de las comunidades locales.

Así pues, la República Unida de Tanzania solicita el apoyo para esta propuesta a la décima reunión de la Conferencia de las Partes de la CITES (1.000 cocodrilos por año para el comercio de pieles y un cupo anual de 100 pieles para la caza deportiva).

República Unida de Tanzania,
Ministerio de Recursos Naturales y Turismo,
División de la Fauna y Flora Silvestres,
DAR ES SALAAM

7. Referencias

Games, I and Severre, E.L.M. 1989. A survey of crocodile densities in the Selous Game Reserve and adjacent Game Controlled Areas, Tanzania. September, 1989. *Report to the Director of Wildlife, Tanzania and the CITES Nile crocodile project.*

Games, I and Severre, E.L.M. 1990. A survey of crocodile densities in Tanzania. October, 1990. *Report to the Director of Wildlife, Tanzania.*

Games, I. and Severre, E.L.M. 1993. The status and distribuion of crocodiles in Tanzania. *Proceedings of the 11th Working meeting of the IUCN SSC Crocodile Specialist Group, Victoria Falls, Zimbabwe.*

Games, I. and Severre, E.L.M. 1993. Tanzania Crocodile Survey, November, 1993. A Preliminary Report to the Director of Wildlife, Tanzania. *Report to the Director of Wildlife, Tanzania.*

Games, I. and Severre, E.L.M. 1995. Tanzania crocodile survey October, 1996. *A report to the Director of Wildlife.*

Games, I. and Severre, E.L.M. 1996 Tanzania crocodile survey October, 1996. *A report to the Director of Wildlife.*

Policy and Management plan for the Nile crocodile in Tanzania. 1993 Wildlife Department Dar es Salaam.

Hirji, K.N.A. 1989 preliminary assessment of the crocodile population in lake Rukwa. *Report to Serengeti Wildlife Research Institute, Arusha, Tanzania.*

Hutton, J.M. and Katalihwa, M. 1988. The status and distribution of crocodiles in the region of the Selous Game Reserve, Tanzania, in 1988. *Report to the Director of Wildlife Tanzania. 10pp*

Tello, J.L. 1985. CITES Nile Crocodile Status Survey. *In CITES-working documents and Appendices 1987,pp. 67-83.*

National Parks Ordinance cap 412,1959.

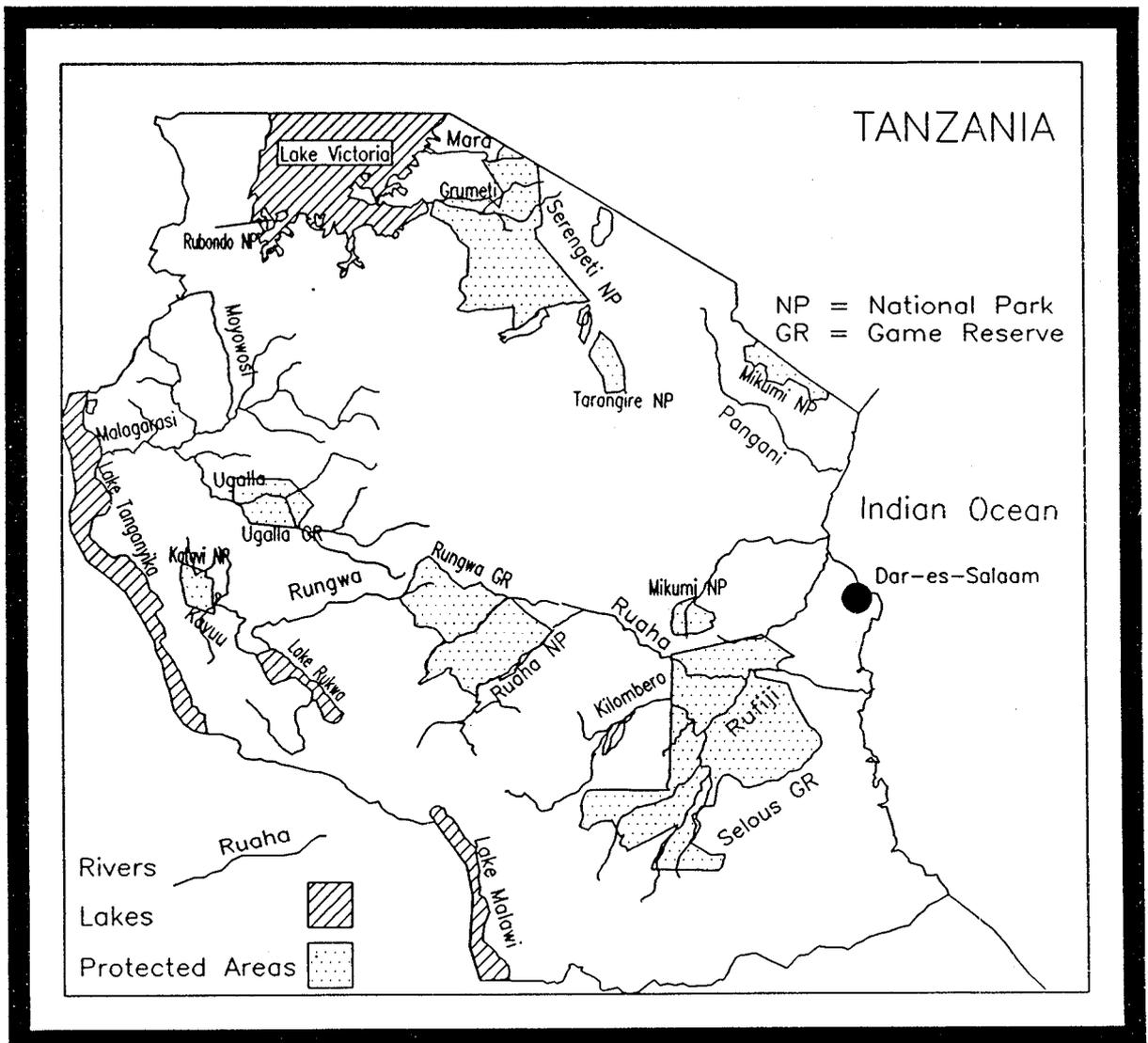
Wildlife Conservation Act. No.12 of 1974.

Tanzania CITES Annual Reports Wildlife Department,
Dar es Salaam

TANZANIAN CROCODILE SURVEY, OCTOBER, 1996

A REPORT TO THE DIRECTOR OF WILDLIFE

I. Games and E.L.M. Severre



APPENDIX 1: CROCODILE ESTIMATES FROM SAMPLE COUNTS

APPENDIX 2: AERIAL SURVEY WAYPOINTS

TABLES

1	CITES Allocated Wild Skin Quotas to Tanzania - 1988 to 1997	2
2	Aerial Surveys for Crocodiles in the Selous Game Reserve, October, 1996 . .	7
3	Summary of Crocodile Surveys in the Selous Game Reserve, 1996	8
4	Aerial Surveys for Crocodiles Outside the Selous Game Reserve,	15
5	Surveys for Crocodiles in Tanzania, October 1996	15
6	Summary of crocodile densities in the Selous Game Reserve as estimated by aerial survey.	18
7	Surveys of the Rufiji lakes	19
8	Summary and comparison of crocodile densities in some Tanzanian rivers and lakes as estimated by aerial survey.	20
9	Aerial Surveys of Lake Tagallala - Selous Game Reserve	21
10	Night count on the Lower Rufiji River - Selous Game Reserve	22
11	Night count correction - Lower Rufiji	22

FIGURES

1	Aerial surveys for crocodiles in Tanzania during 1996	6
2	The "Selous Triangle"	7
3	Lower Rufiji crocodile densities morning 27th October	9
4	Lower Rufiji crocodile densities afternoon 27th October	9
5	Lower Rufiji crocodile densities morning 28th October	10
6	Lower Rufiji crocodile densities afternoon 28th October	10
7	Lower Rufiji - "Mbuyu" channel crocodile densities	11
8	Lower Rufiji - Night count correction survey crocodile densities	11
9	Ulanga river - Crocodile densities, October, 1996	12
10	Kilombero river - Crocodile densities, October, 1996	13
11	Kilombero river - Crocodile densities, October, 1996	13
12	Ruaha river - Crocodile densities, October, 1996	14
13	Ruaha river surveys in the Ruaha National Park, 1996	16
14	Surveys of the Grumeti and Mara rivers, October, 1996	16
13	Rubondo Island, Lake Victoria	17

EXECUTIVE SUMMARY

An aerial survey to estimate densities of crocodiles was carried out on selected rivers and lakes in Tanzania in October and November, 1996. As with previous years the survey concentrated on the Selous Game Reserve as these rivers and lakes must have one of the most impressive crocodile populations in Africa.

It appears that crocodile densities (expressed as crocodiles per kilometre of shoreline) have increased in the Selous (see below). The Ruaha river, however, has remained remarkably stable.

Year	Lower Rufiji	Ulanga	Kilombero	Ruaha	L. Tagalalla
1989	6.8	3.2	-	1.8	-
1990	11.8	2.9	2.9	1.6	18.1
1993	10.5	2.3	3.5	1.7	23.4
1995	10.1	2.6	3.2	1.6	28.2
1996	19.9	5.6	5.6	1.7	46.1

The other rivers surveyed during this study also appeared to have increased densities of crocodiles. All of these are in national parks.

	Mara	Grumeti	Rubondo	Ruaha
Previous Count	0.9	0.8	0.7	1.8
1996	0.6	2.0	2.7	2.7

In summary it appears that crocodile populations within protected areas in Tanzania have increased. However, the 1995 surveys showed that there had been a decrease on selected rivers outside the protected areas.

Aerial surveys should only be regarded as rough indicators of density and hence crocodile numbers as they are subject to bias and variability.

1. INTRODUCTION

Tanzania has surveyed crocodiles since 1988 (Hutton and Katalihwa, 1988; Games and Severre, 1989, 1990, 1993, 1995) as part of its data collection activities for the proposals to CITES. Much of this work has been concentrated in the Selous Game Reserve which has the largest crocodile population in the country. Three "country wide" surveys have also been carried out, the first in 1990, to broadly define which areas were suitable for aerial survey (Games and Severre, 1990, 1993, 1995).

Partly as a result of these surveys Tanzania was allocated a quota of 1 000 wild skins for 1995 and 1996 at the 9th COP in 1994. The quota for 1997 was dependant on sufficient information being collected on the need for an additional or increased quota. In addition Tanzania has been allocated a quota of 100 skins per annum for sport hunting (Table 1). The ranching quota was set at 4 000 skins per annum in 1990 and increased to 6 000 in 1991 but to date no skins have been exported.

Table 1: CITES Allocated Wild Skin Quotas to Tanzania - 1988 to 1997

YEAR	CONTROL	HUNTING
1987	2 000	100
1988	2 000	100
1989	2 000	100
1990	1 000	100
1991	1 000	100
1992	400	100
1993	200	100
1994	200	100
1995	1 000	100
1996	1 000	100
1997		100

This survey was initiated by the Wildlife Division to continue the monitoring of selected populations and to strengthen Tanzania's case at the 10th Conference of the Parties (COP) in Harare in 1997.

The meeting will review any requests that Tanzania may have for exports over the next three year period. A report on the crocodile industry in Tanzania has been prepared for presentation at this meeting.

This current survey was essentially a "country-wide" survey of selected rivers and lakes but, as with the other surveys, it concentrated on the Selous Game Reserve. As surveys have been carried out for a number of years now an attempt was made to how worthwhile these have been in determining trends in the crocodile populations.

2. METHODS

2.1 DATA COLLECTION

Data was collected during aerial surveys and from two night counts. The night counts were used to calculate a correction factor for the aerial surveys. The tandem counting method was also used on some surveys as it gives some statistical validity to the counts. The river systems were mapped from the 1:50 000 survey maps into AutoCAD and are reproduced in the text.

2.2.1 Aerial Survey

The aerial surveys were conducted from two aeroplanes (both Cessna 182's; registrations of 5H AWF and 5H WWF) between the 27th October to the 5th November. Two aircraft were used to enable a greater coverage in the time available. Two experienced pilots were used and the crews were largely the same as the ones used in 1995.

At the 1992 CITES meeting some concern was expressed by the Crocodile Specialist Group about the repeatability of the surveys but the advent of commercially available Global Positioning Systems (GPS) shortly thereafter meant that all surveys and transects could be recorded as UTM and latitude/longitude positions. A GPS was used during the 1993 and 1995 surveys and two Trimble Transpak GPS's were available for this survey. All transect boundaries were recorded (as waypoints) and are reproduced in the appendices.

The 182 is a four seater aircraft and so it meant that there were two observers on the right hand side of the aircraft and one on the left hand side, as the pilot was not used as an observer. The pilot sometimes doubled as a GPS operator. The pilot positioned the aircraft for maximum visibility of the river. Height and speed were dictated to by safety considerations and pilot experience. On most rivers counting was carried out from both sides of the aircraft. There was no cross counting (i.e. those on the "far side" did not count or point out crocodiles to the "near side" observers). On several occasions it was possible to carry out a "tandem count" based on the work of Magnusson *et al* (1978). The treatment of these data is discussed in the next section.

Initially it was hoped that the transect boundaries from previous years could be recreated so that exactly the same sections were surveyed. However, this proved to be impossible in practical terms. It would have required one person fully conversant with the GPS and latitude/longitude positioning to watch the instrument at all times and call out the transect boundaries to the observers. Slight variations in aircraft position would have completely confused the operation. Therefore it was decided to call out arbitrary sample boundaries (waypoints) based on the observers experience and the character of the river below. For example, a new boundary or waypoint was called out if there was a change in the character of the river from sandy to rocky or, if there was no change, a new sample boundary was called out based on time.

2.2.2 Night Count Correction

It was possible to carry out two night counts in the Selous Game Reserve - one on a known section of river (Kidai scout post to Sand Rivers camp) and the other on Lake Tagallala. The river section was flown the following day to provide some information on correction factors for the aerial surveys. Similar exercises were also carried out in 1990, 1993 and 1995.

2.2 DATA ANALYSIS

2.2.1 Sample Counts

"Traditional" sample counts require that the river is stratified prior to survey and that selected representative samples are surveyed from each of the strata (Graham, 1988). In this way an overall estimate of the river is obtained and the coefficient of variation calculated. However, the lengths of river involved in the Selous and other areas meant that, in many cases, the entire river was surveyed. This led to the possibility of stratification "after the event", as some sections of the rivers showed higher concentrations of crocodiles than others. It was hoped to relate the higher (or lower) concentrations to some biological (eg. many fishing villages) or physical feature (eg rocky areas) of the river.

Analysis of the sample counts followed the method outlined by Graham (1988) which was based on that of Jolly (1969). The coefficient of variance or CV (the standard error as a percentage of the estimate) is a measure of the precision of a count. It was estimated by first calculating S_d^2 with:

$$S_d^2 = \frac{(\sum d^2 - (\sum d)^2) / (n)}{(n - 1)}$$

where:

d = density of the samples

n = number of samples

The variance of the count (V) was then calculated by:

$$\text{Var } N = \left[\frac{Z^2}{n} \right] S_d^2$$

where:

Z = total length surveyed

n = number of samples

and the CV calculated by

$$CV = \left[\frac{\sqrt{V}}{N} \right] 100$$

where:

V = variance of the count

N = number of crocodiles

As these were not sample counts in the true sense (ie the whole length of the river was counted) a population estimate was not directly derived from them. Densities, and fluctuation thereof over the years was considered more important.

2.2.2 Tandem Counts

Tandem counts were analyzed using the method proposed by Magnusson *et al* (1978). These data were used to estimate the population (N), observer bias, the variance (V) and the coefficient of variation (CV). The population was estimated with:

$$N = \left[\frac{(S_1 + B + 1)(S_2 + B + 1)}{(B + 1)} \right] - 1$$

the variance with:

$$V = \frac{(S_1)(S_2)(S_1 + B + 1)(S_2 + B + 1)}{(B + 1)^2(B + 2)}$$

and the CV by:

$$CV = \left[\frac{\sqrt{V}}{N} \right] 100$$

where:

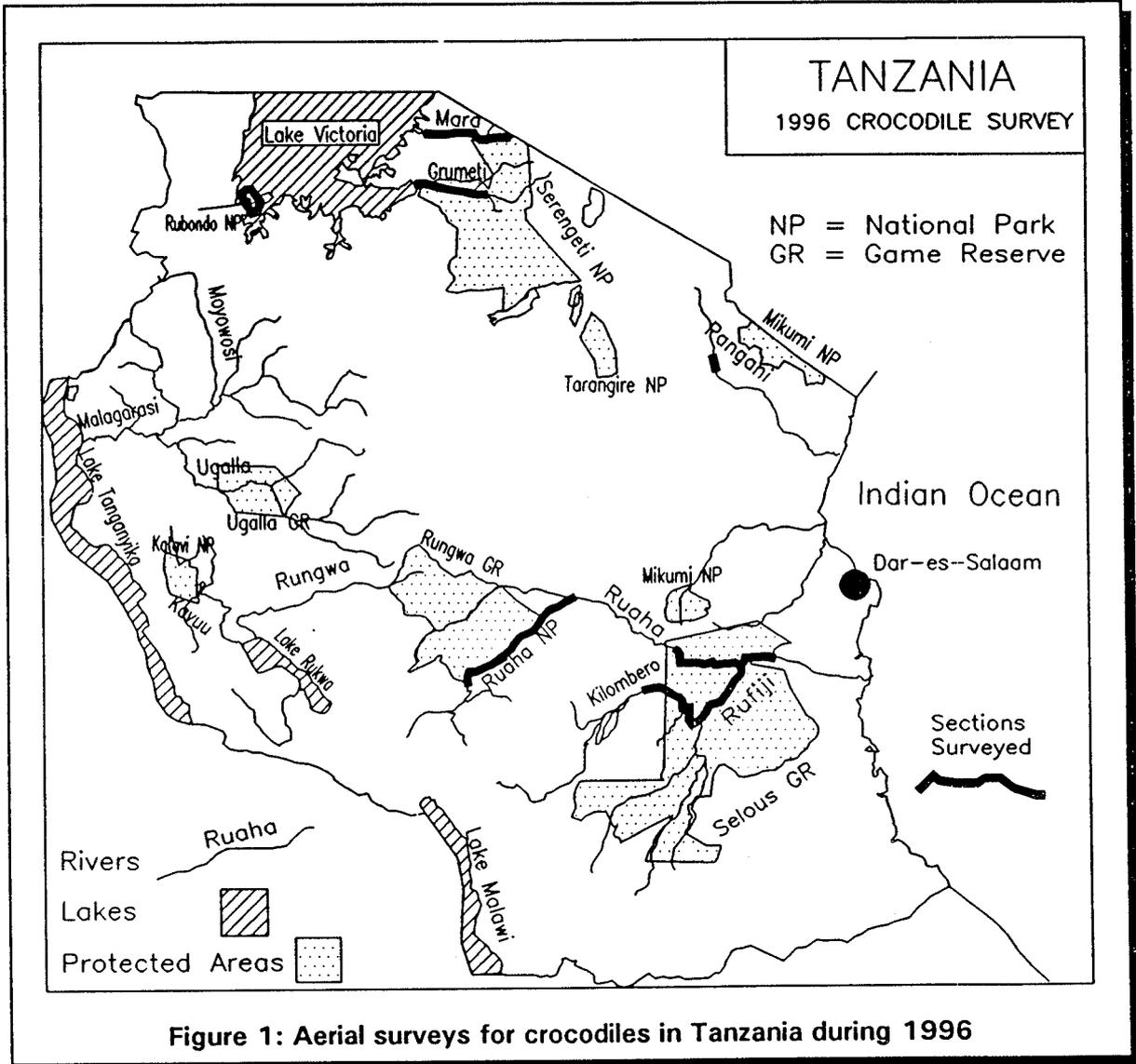
S₁ = crocodiles seen by the observer

S₂ = crocodiles seen by the observer/recorder

B = crocodiles seen by both.

3. RESULTS

Sections of the Rufiji river complex inside the Selous Game Reserve as well as the Ruaha, Grumeti and Mara rivers were surveyed in 1996. Parts of Lake Nyumba ya Mungu, Lake Victoria (Rubondo Island) and Mtera Dam were also surveyed (Figure 1). The surveys concentrated on the Selous Game Reserve as this has the largest crocodile population in Tanzania.



3.1 SELOUS GAME RESERVE

Surveys were carried out between the 27th and the 30th of October in the Selous Game Reserve (Table 2). These were over the "Selous Triangle" of rivers, namely the Lower Rufiji, the Ulanga (or Upper Rufiji), the Kilombero and the Ruaha (Figure 2). The Luwego

and Mbaragandu rivers were not surveyed as they were very shallow and unlikely to harbour many crocodiles. The five lakes connected to the Rufiji - Tagallala, Manze, Nzerakera, Siwandu and Mzizima were also surveyed.

Table 2: Aerial Surveys for Crocodiles in the Selous Game Reserve, October, 1996		
DATE	SECTIONS SURVEYED	COMMENTS
27	Rufiji, Ulanga	Morning
27	Kilombero, Ulanga, Ruaha, Rufiji	Afternoon
28	Ulanga, Kilombero, Ruaha, Rufiji	Morning/ Afternoon
29	Rufiji, Ruaha	Morning
30	Rufiji	Morning

SUMMARY	
Lower Rufiji = 5 surveys; Ulanga = 3 surveys	Kilombero = 2 surveys; Ruaha = 3 surveys

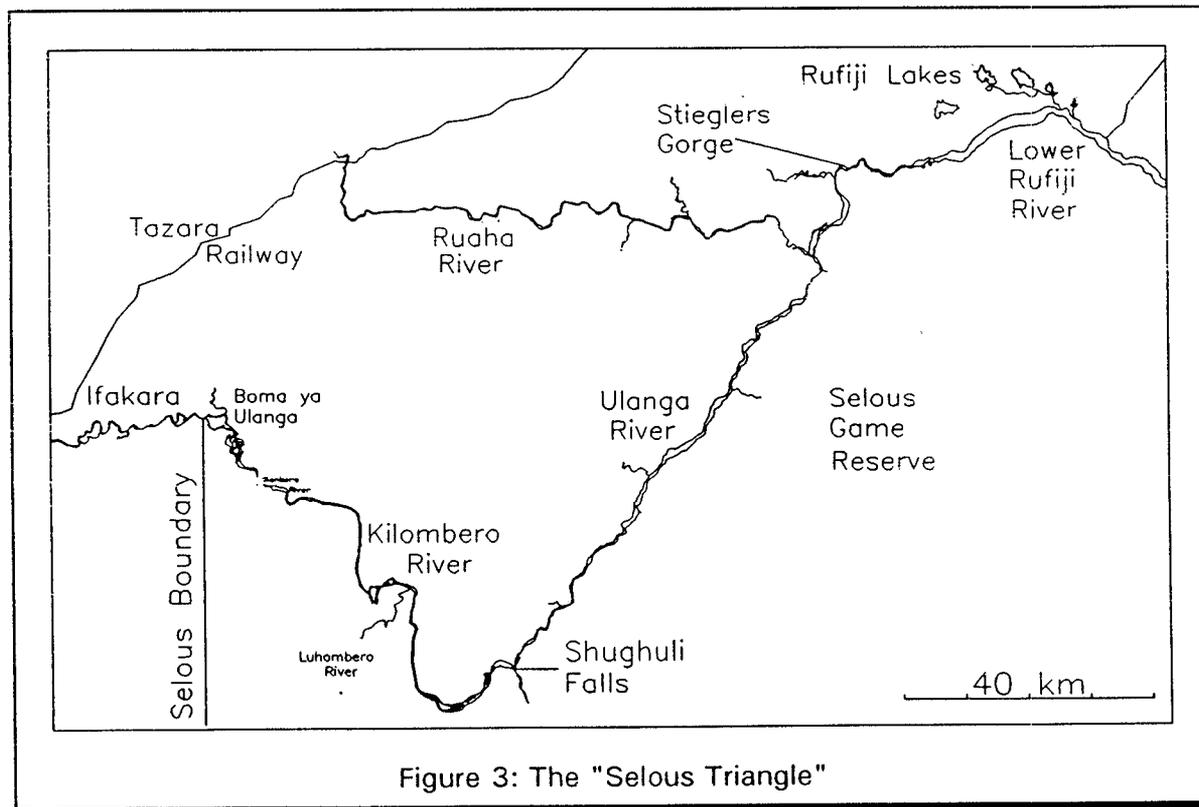
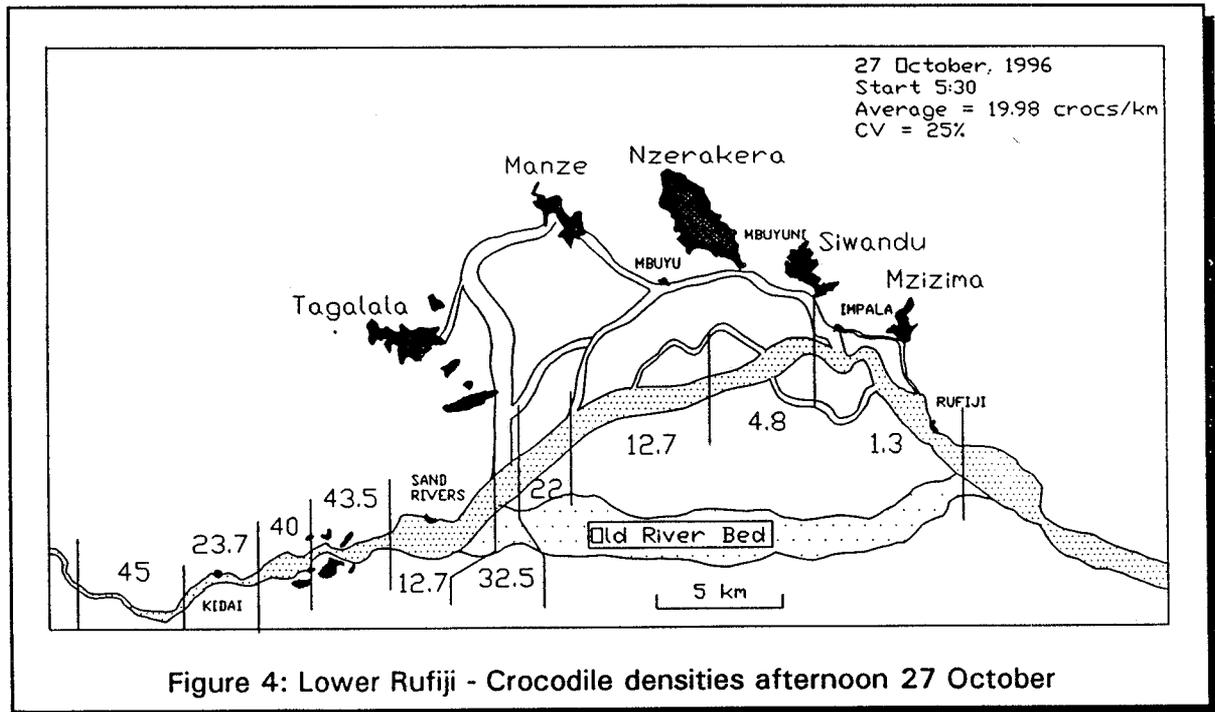
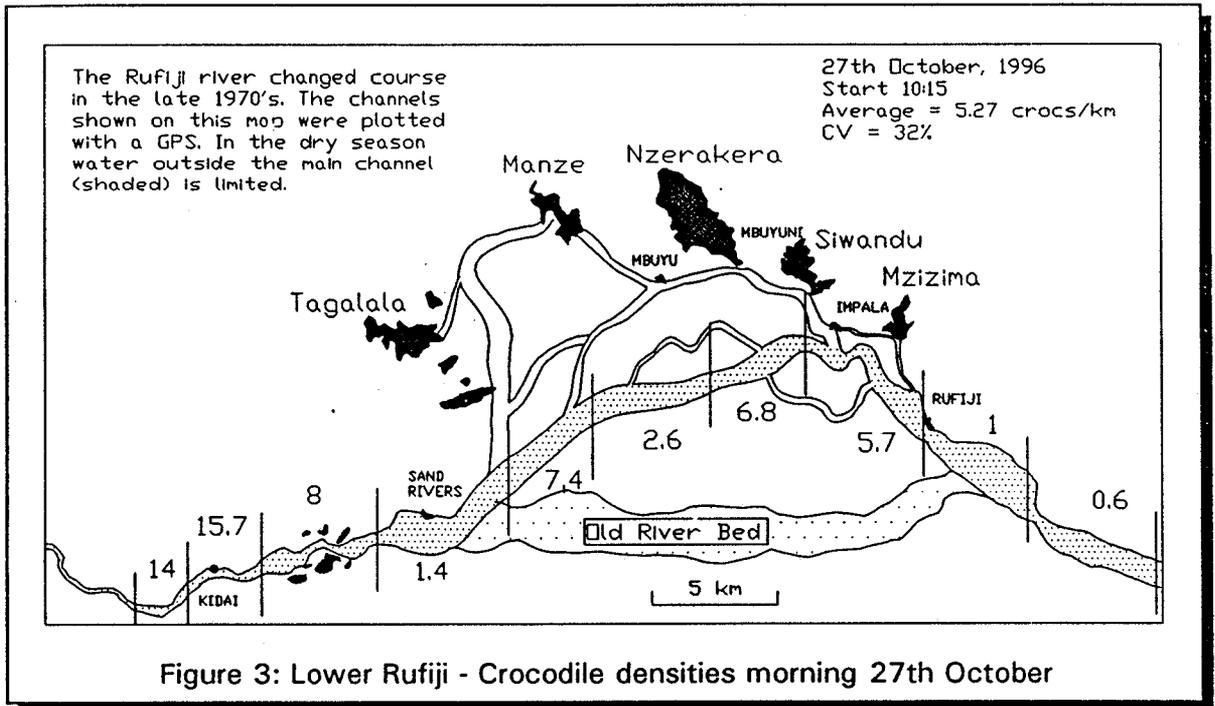


Figure 3: The "Selous Triangle"

The results of these surveys showed that the major crocodile population occurred in the Lower Rufiji and four of the associated lakes (Tagalala, Nzerakera, Mzizima and Siwandu; Table 3). The fifth lake (Manze) was almost completely dry due to changes in the hydrology of the system. However the remnant channels of this lake contained many crocodiles. The survey "samples" and their relevant densities in crocodiles per kilometre are shown in Figures 3 to 12.

Table 3: Summary of crocodile surveys in the Selous Game Reserve -October, 1996		
RIVER	DENSITY	COMMENTS
Lower Rufiji	5.27	27th; Start 10:30; Cloudy and cool
	19.98	27th; Start 16:50
	18.25	28th; Start 09:15
	12.70	28th; Start 16:22; 20 sections
	15.8	29th; Start 09:00
	7.6	30th; Start 08:50; Cloudy and cool
Ulanga (Upper Rufiji)	5.55	27th; Start 10:15
	1.98	27th; Start 17:20
	3.33	28th; Start 09:25
Kilombero	5.60	27th; Start 16:50
	3.01	28th; Start 10:00
Ruaha	1.43	27th; Start 16:45
	1.67	28th; Start 09:10
	1.32	29th; Start 09:19
Lake Tagalala	46.07	29th; Start 17:15
N.B. Counts below for the Rufiji lakes are total counts and not densities		
Tagalala	599	
Manze	120	
Nzerakera	187	
Siwando	127	
Mzizima	59	



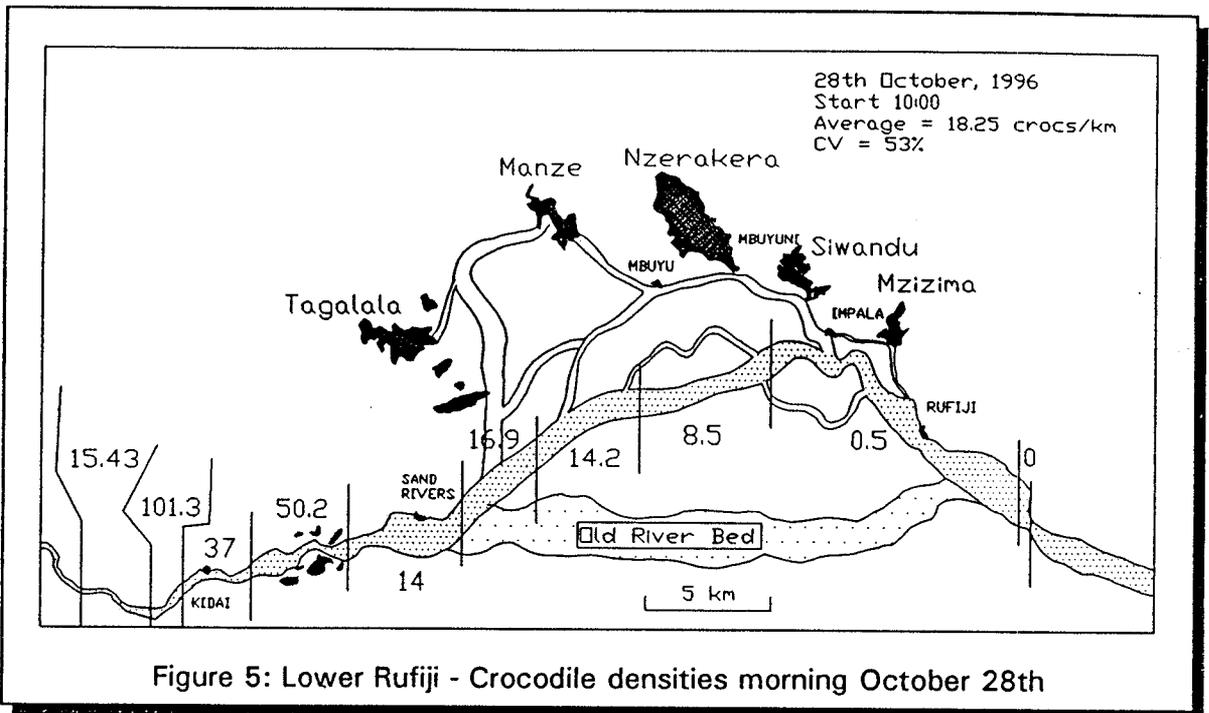


Figure 5: Lower Rufiji - Crocodile densities morning October 28th

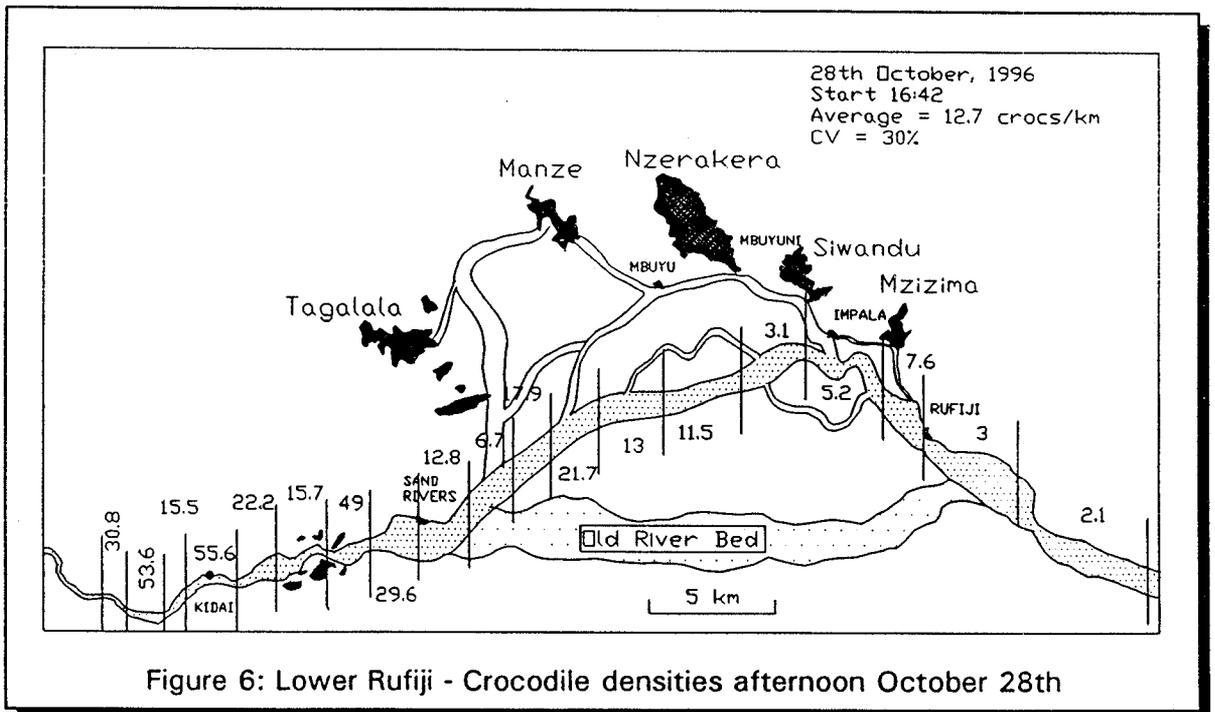
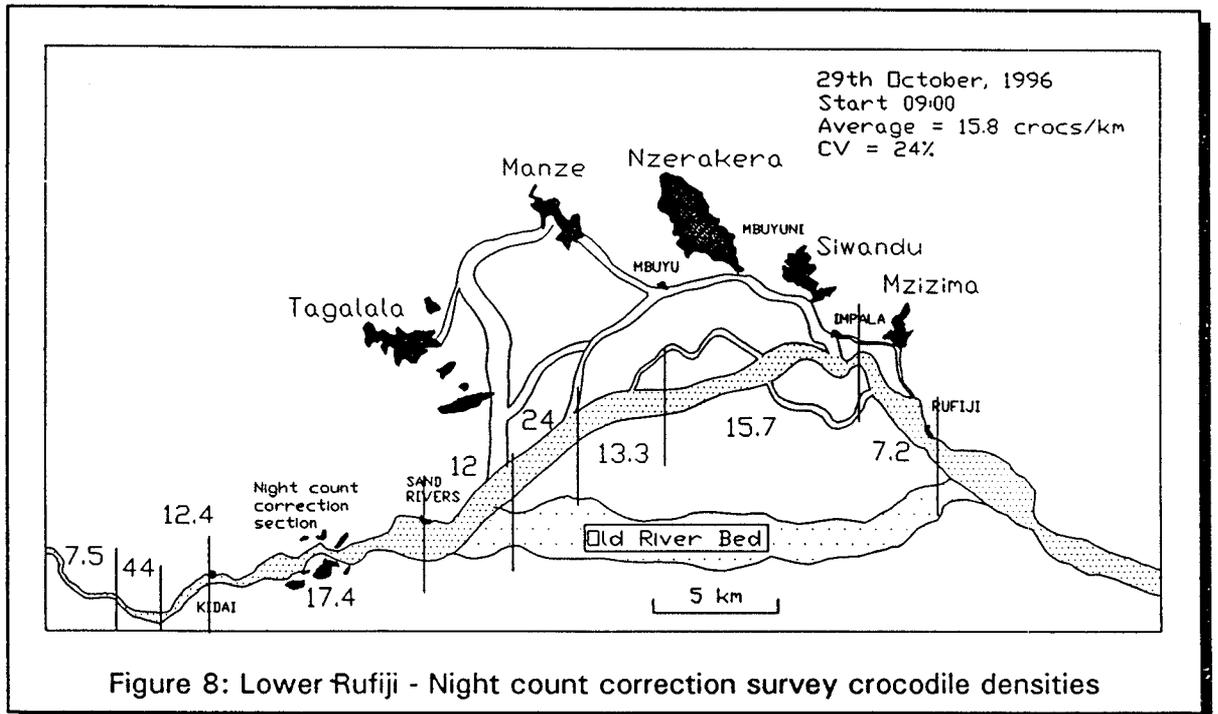
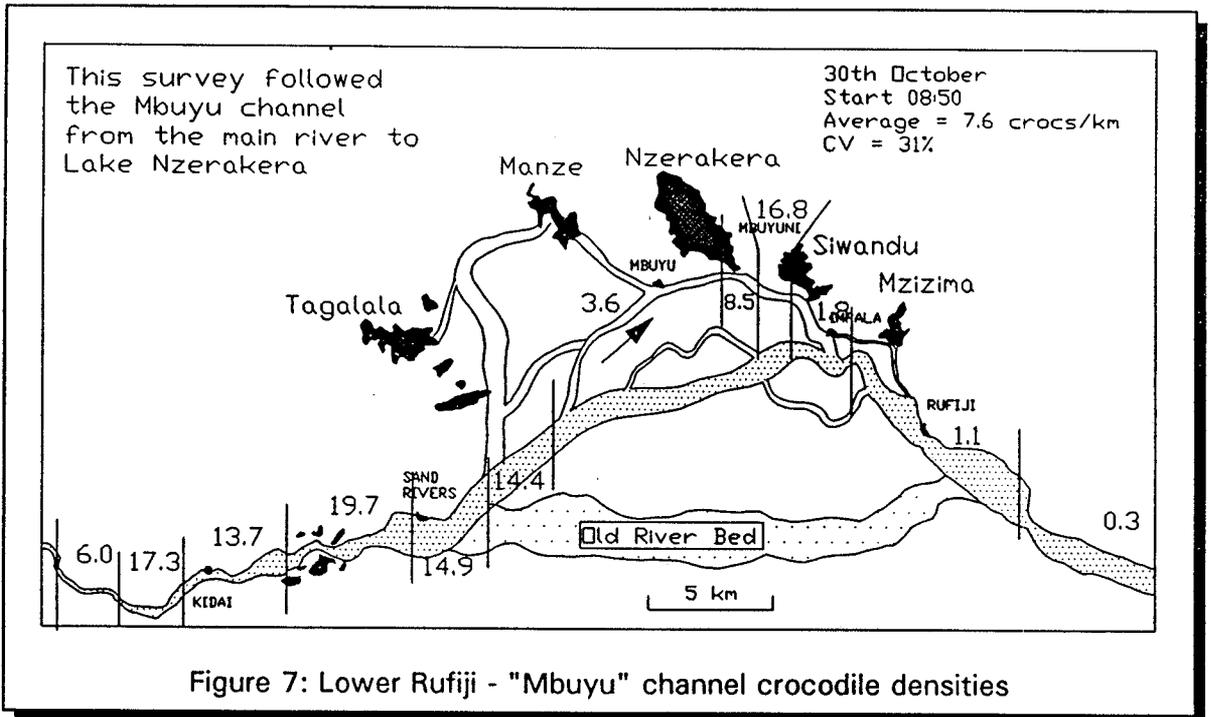


Figure 6: Lower Rufiji - Crocodile densities afternoon October 28th



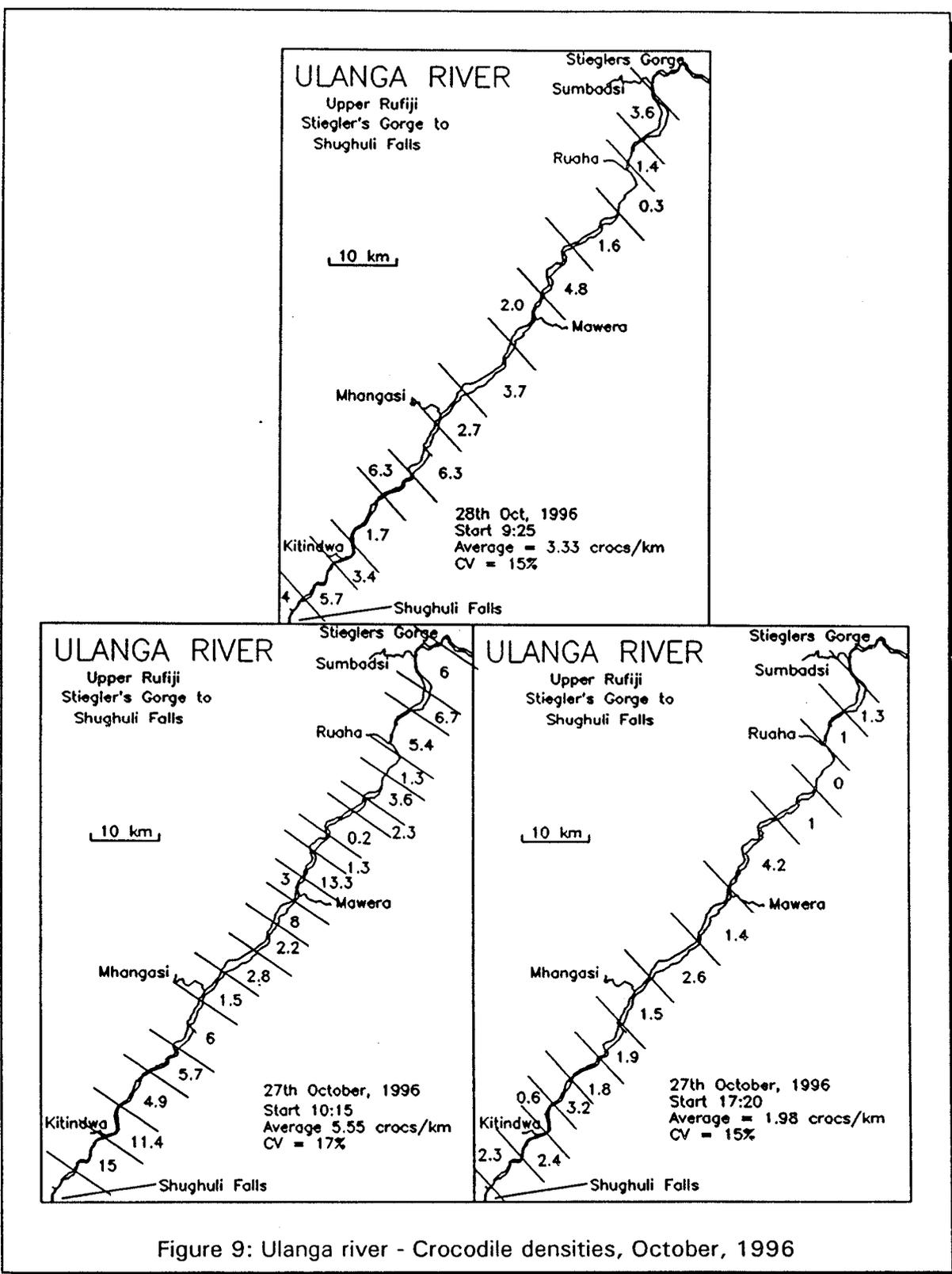


Figure 9: Ulanga river - Crocodile densities, October, 1996

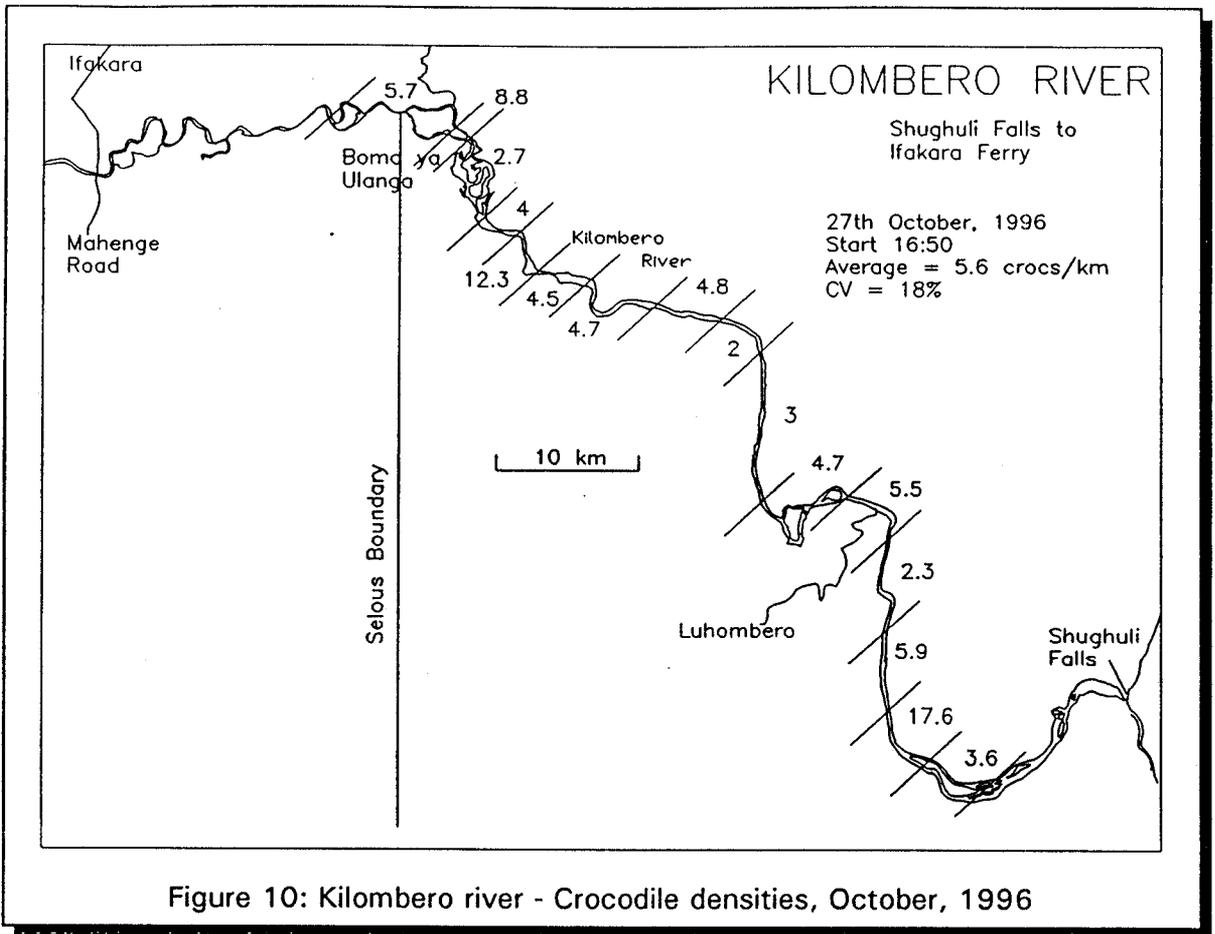


Figure 10: Kilombero river - Crocodile densities, October, 1996

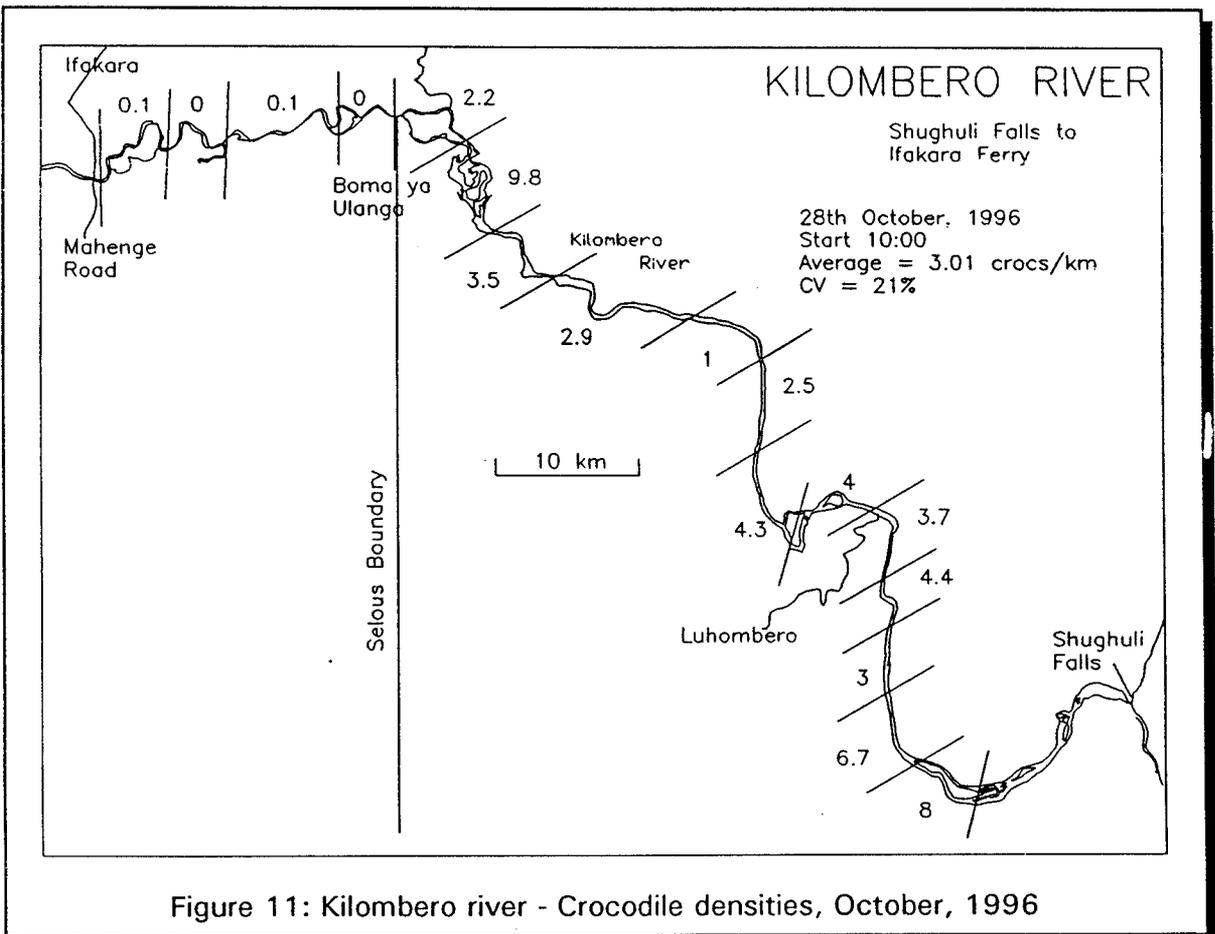


Figure 11: Kilombero river - Crocodile densities, October, 1996

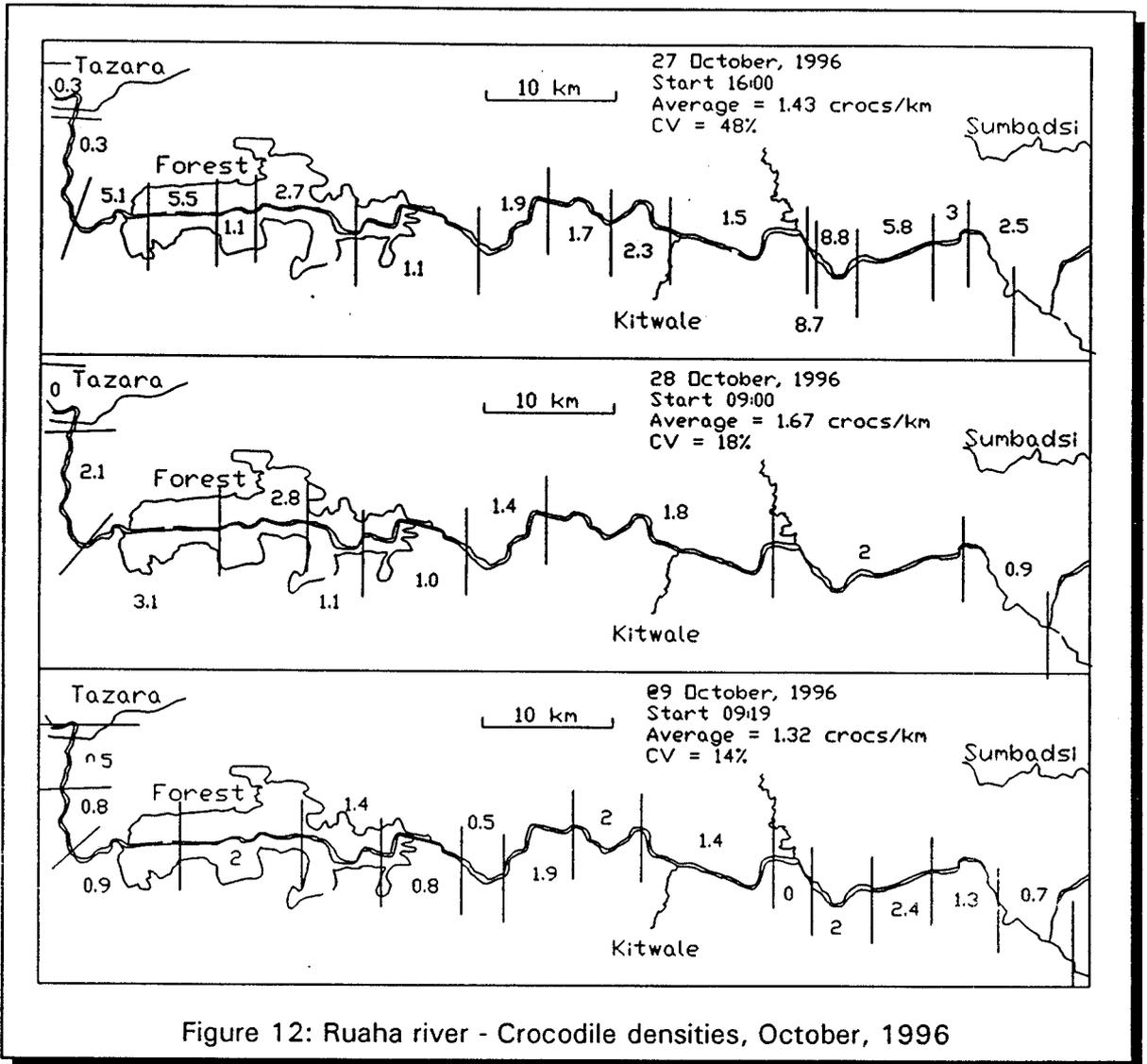


Figure 12: Ruaha river - Crocodile densities, October, 1996

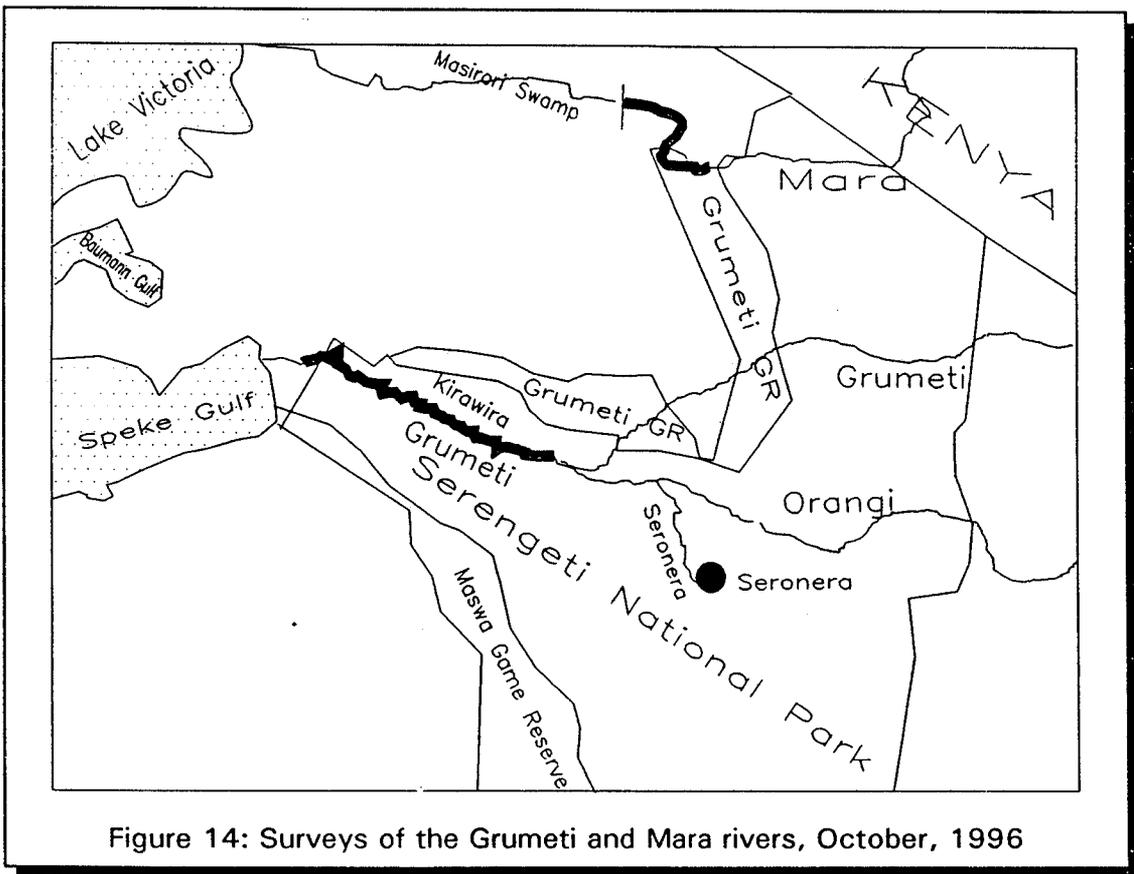
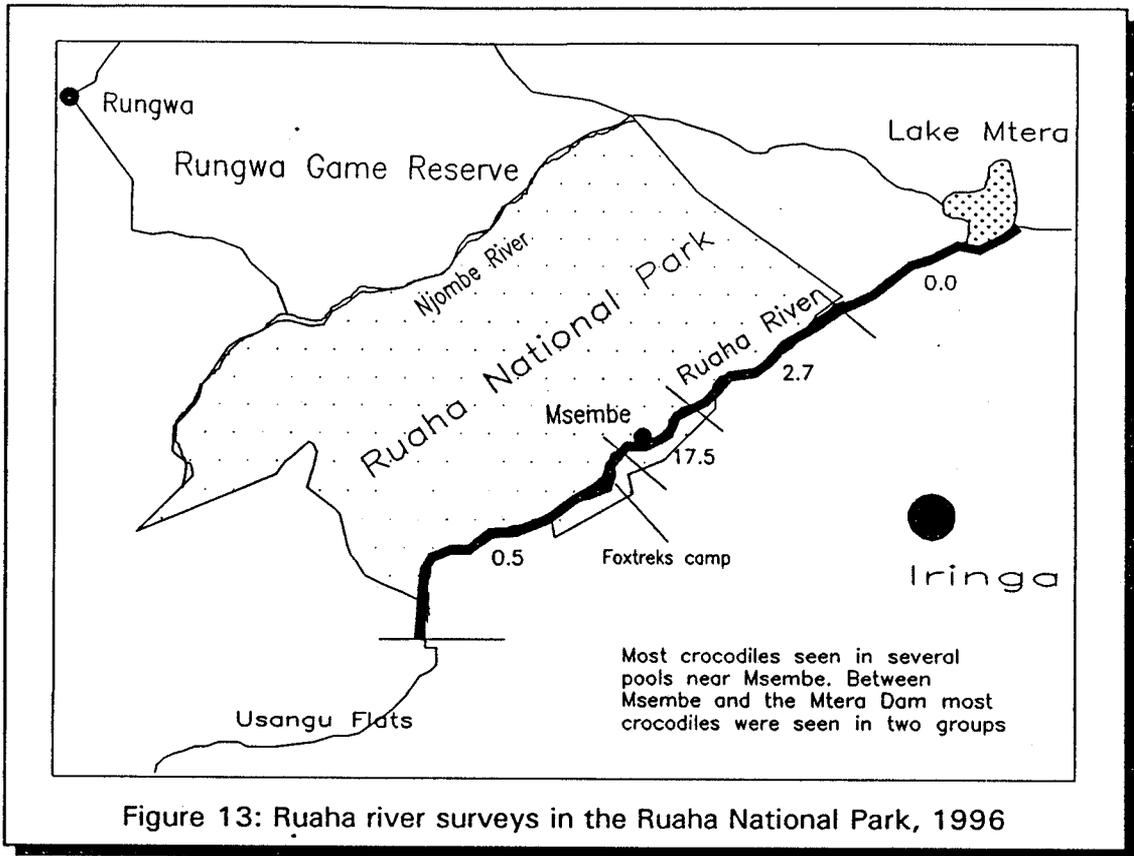
3.2 OTHER RIVERS AND LAKES

Parts of the Great Ruaha river adjoining the Ruaha National Park, Mtera Dam, the Mara river, the Grumeti river, Rubondo Island (in Lake Victoria) and parts of Lake Nyumba ya Mungu on the Pangani river were surveyed (Table 4).

DATE	SECTIONS SURVEYED	COMMENTS
29th; 30th	Upper Ruaha, Mtera Dam	Morning, Afternoon
29th	Rubondo	Afternoon
30th	Grumeti	Morning
30th	Mara	Morning
1st	Lake Nyumba ya Mungu	Morning

The results of these surveys are summarised below (Table 5). Figures 13 to 16 show the sections of river/shoreline surveyed and their relevant densities.

RIVER	DENSITY	COMMENTS
Ruaha	2.66	Morning; Downstream Msembe Camp.
Ruaha	0.5	Late afternoon; Upstream Msembe Camp.
Ruaha	17.5	16 km stretch near Msembe
Mtera Dam	0.00	Lake unsuitable for aerial survey (Plate 10)
Grumeti	2.00	Most crocodiles at Kirawira
Mara	0.62	
Rubondo Island	2.50	Late Afternoon
Lake Nyumba ya Mungu	-	3 crocodiles seen



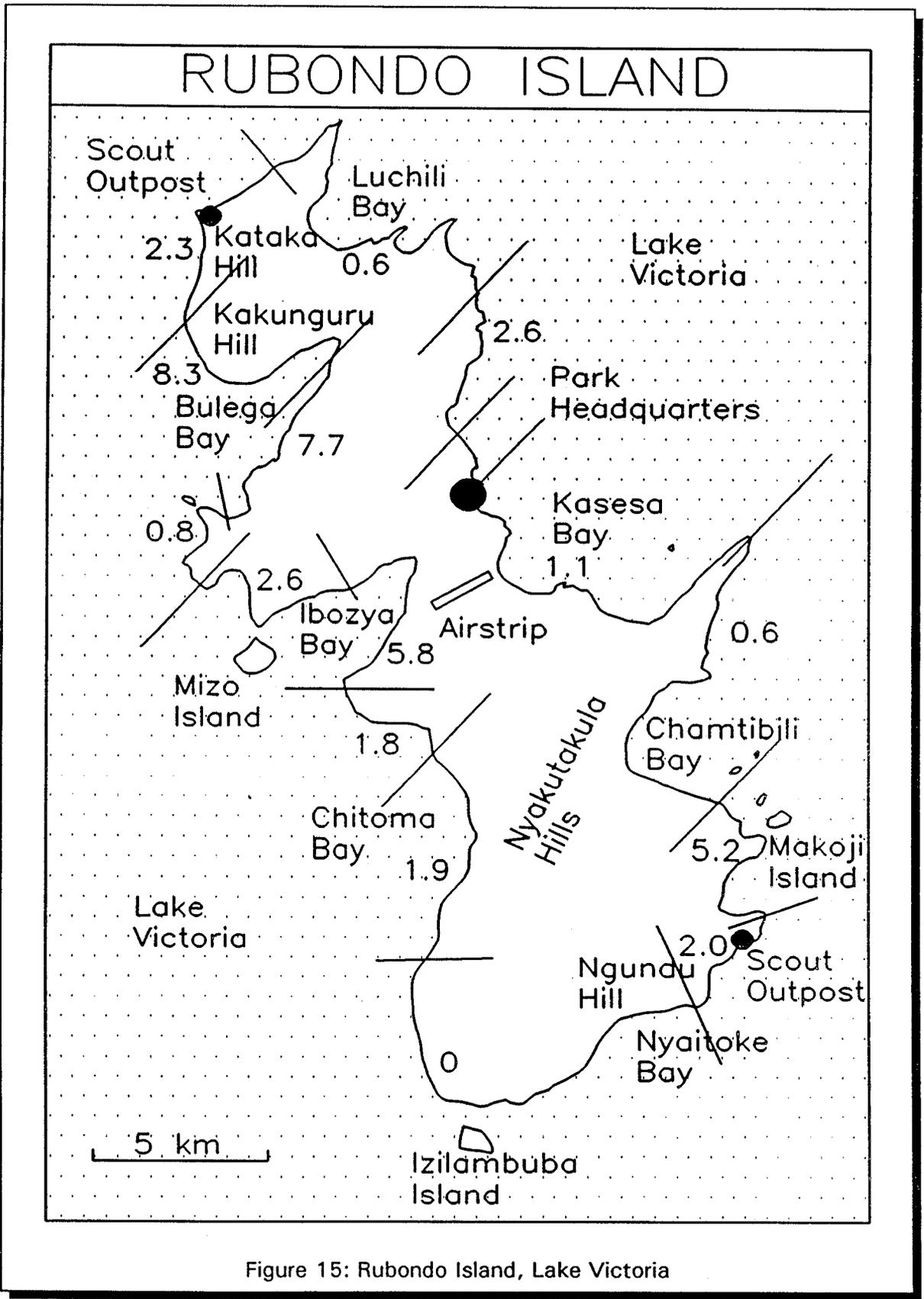


Figure 15: Rubondo Island, Lake Victoria

4. DISCUSSION

4.1 SELOUS GAME RESERVE

All available data from aerial surveys in the Selous Games Reserve was collected and is presented in Table 6. The 1988 survey took place during a high flood and the 1989 Kilombero data was much higher than other years so the original survey data was accessed and re-evaluated.

	Graham/ Parker 1963	Hutton/ Katalihwa 1988	Games/ Severre 1989	Games/ Severre 1990	Games/ Severre 1993	Games/ Severre 1995	Games/ Severre 1995
Ulanga (Upper Rufiji)	1.95 - 3.51	0.98	3.15	2.89	2.26	2.6	5.55
Lower Rufiji			6.75	11.83	10.49	10.1	19.98
Lake Tagallala				18.07	23.38	28.2	46.07
Ruaha		1.56	1.77	1.57	1.68	1.6	1.67
Kilombero		0.28	(7.74)	2.86	3.54	3.2	5.6
Upper Luwego			2.74				
Lower Luwego		0.33	1.64				

- Notes:
- Kilombero and Lower Rufiji estimates for inside the Selous Game reserve.
 - 1988 survey carried out during high flood conditions so not really comparable except for the Ruaha. This is because Ruaha is controlled by a dam so levels do not vary much.
 - Rufiji lakes are drying up so only the estimate for Lake Tagallala is used.
 - Lower Rufiji estimates are the best count of the day. i.e. 16:30 in 1990; 18:00 in 1993 and 17:30 in 1995
 - The 1989 estimate for the Kilombero is so far in excess of the others that the original data was accessed and reworked and the implications of this discussed below.

The average densities all the rivers (except the Ruaha) and Lake Tagalalla show a substantial increase. The average densities for the Ruaha river have remained remarkably consistent since 1988. The co-efficients of variation (CV's) on almost all of these surveys were above 15%. For direct meaningful comparisons they should be below 15% (Graham, 1988). So what do these increases mean? The two main possibilities that spring to mind are that:

- 1 there has been an increase in crocodile numbers in these rivers and lakes or
- 2 the pilots are better at flying surveys and the survey crews are more experienced resulting in an increased number of crocodiles seen.

We believe that the increases may be a function of both the above. However, we do believe that they indicate a real increase in the population visible from the air.

Attempts to improve the CV's by having smaller sections did not work. It is hoped to rework this data, and the data from previous years, into a form suitable for publication (time permitting) at which time the issue of reduced CV's will be addressed.

As in previous surveys very high densities of crocodiles are seen in the Lower Rufiji river and most of these are concentrated near the exit to Stiegler's Gorge. There is considerable variation in the counts. Surveys carried on cool mornings gave the lowest visible densities. Clumping of the crocodile population is another source of bias and variation in these surveys. In sand rivers such as the Rufiji the crocodiles tend to aggregate on sand banks. If the aircraft is badly positioned at the time of survey - by this we mean that the crocodile group is under the fuselage when passing over the bank - that entire group of crocodiles will be missed.

The Ulanga river densities also show considerable variation (from 1.98 to 5.55 crocodiles per kilometre). The high densities were due to large groups of crocodiles seen near the Shughuli falls and close to the Mawera river. Again the variation may have been caused by groups of crocodiles being missed owing to the position of the aircraft relative to the river.

The Rufiji lakes have a high concentration of crocodiles and the one in Lake Tagallala must be one of the most impressive in Africa. This survey showed a density of close to 50 crocodiles per kilometre of shoreline. This was almost double that seen in 1995.

Lake	1991	1993	1995	1996
Tagallala	181	304	319	599
Manze	71		366	120
Nzerakera	79		139	187
Siwando	43		250	127
Mzizima	14		113	59
Conditions	Poor		Good	Variable ¹

¹ = The ability of the pilot is crucial on the lake surveys. Tight turns close to the ground are the order of the day and the counts increase the better the pilot is. On the 1996 survey Lake Tagallala was survey by a very experienced pilot while the others were flown by a less experienced pilot.

The Kilombero river also showed an increase in average density from 3.2 in 1995 to 5.6 in 1996. The higher density recorded in this survey was only for the river inside the Selous game reserve.

The Ruaha density estimates have remained remarkable constant over the years at approximately 1.5 crocodiles per kilometre. It is interesting to note that this is true of the 1988 high water survey. This is because the Ruaha flow is regulated by the Kidatu Dam. CV's for this river are also the lowest that were calculated and are generally below 20%.

4.2 OTHER RIVERS

The densities on the Great Ruaha river and around Rubondo Island appear to have increased (Table 8). Both of these areas have national park status.

The Ruaha river in the Ruaha National Park becomes a series of pools during the dry season. Most of the crocodiles were found in a short section of the river near the Park headquarters at Msembe. The downstream section (from Msembe) had two pools with a large number of crocodiles in them while crocodiles were more uniformly distributed in the upstream section (0.5 crocodiles per kilometre). Mtera dam was surveyed but proved to be totally unsuited to aerial survey owing to extensive weed banks.

A short section of both the Mara and Grumeti rivers were surveyed. Most of the crocodiles in the Grumeti river are concentrated in the Kirawira section. This population is well known for its feeding frenzy on the wildebeest migration. Outside of this are the densities are low. There has been an apparent increase in the densities of crocodiles on the Grumeti. The Mara river density appears to be slightly lower but probably well within any confidence limits.

RIVER	1990	1993	1995	1996
Mara	0.88			0.60
Grumeti	0.83			2.00
Ruaha (in Ruaha N.P.)	0.86	1.78		2.66
Rubondo Island	0.62	0.82	0.7	2.66

Three crocodiles were seen on the shores of Lake Nyumba ya Mungu. This lake is used by egg collectors and always features on the list of crocodile complaints. It is surprising that more crocodiles are not seen from the air given the good crocodile spotting conditions of this lake.

4.3 GENERAL

Aerial survey to estimate crocodile numbers is fraught with scientific and statistical difficulties. At best we feel that by attempting to standardise the time of year of the surveys, the water levels, the pilots and the observer experience we will be able to use densities as an index of increase or decline. Many biases are seen in crocodile surveys and these include observer bias, diving bias and concealment bias. All of these will lower the density estimates. For example the time of day - which will affect the number of crocodiles basking has a noticeable effect and is illustrated by the surveys over Lake Tagallala (Table 9). The late afternoon surveys are consistently more efficient than those at mid-morning. Unfortunately the long transit times and the lengths of the rivers to be surveyed means that the aircraft are over the rivers unsuitable times of day.

DATE	TIME	NUMBERS	DENSITY
1990 (October)	11:00	181	13.92
1993 (November)	12:00	109	8.38
1993 (November)	17:30	304	23.38
1995 (October)	16:30	316	24.31
1995 (October)	17:30	366	28.15
1996 (October)	17:15	599	46.07

4.4 NIGHT COUNTS

Night counts are one way to try and measure the extent of the bias caused by the size of the crocodile (crocodiles smaller than 1.2 metres total length are seldom seen from the air), and concealment.

The night counts for the section of the Lower Rufiji between the Kidai scout outpost and Sand Rivers camp (Table 10) was compared with aerial counts of the same sections (Table 11). Under-counting from the air is evident (of course) and the effect of the time of the aerial survey is also evident. The night counts revealed an under-counting bias by a factor of two for the section between Kidai and Sand rivers.

The numbers of crocodiles seen during a night count can be as little as 10 % of the total population but is usually between 30 and 60 % (Hutton and Woolhouse, 1989).

Table 10: Night count on the Lower Rufiji - Sand Rivers Camp to Kidai Scout Post			
Section	Distance (km)	Crocodiles	Density
1	0.75	17	22.7
2	0.80	27	33.8
3	1.25	28	22.4
4	1.20	77	64.2
5	1.10	18	16.4
6	0.70	46	65.7
7	2.30	84	36.5
8	1.20	50	41.7
TOTAL	9.30	382	41.1

Table 11: Night count correction - Lower Rufiji River - Selous Game Reserve			
	NUMBERS	DENSITY	CORRECTION FACTOR
1993			
09:30	137	7.2	2.3
12:30	52	2.7	6.1
Night - Boat	317	16.7	
1995			
16:30	50	7.1	2.9
Night - Boat	145	20.7	
1996			
09:00	183	19.6	2.1
Night - Boat	382	41.1	

ACKNOWLEDGEMENTS

This survey was funded by the Tanzania Wildlife Protection Fund. Aircraft were ably flown by Joseph Liani and Captain Masota. Observers were Emmanuel Severre, Clifford Mufungo, Obed Mbangwa, Mr Minja, Richard Nchasi and Mathias Rwegasira. Our thanks to all concerned for the many hard hours put in. The support of the Director of Wildlife, Mr. Bakari Mbano is greatly appreciated.

Night counts were made possible by the generosity of Elizabeth Theobold and Sand Rivers Camp. Richard Nchasi and Obed Mbangwa proved to be able spotlighters.

REFERENCES

- Cott, H.B. 1961. Scientific results of an enquiry into the ecology and economic status of the Nile crocodile (*Crocodilus niloticus*) in Uganda and Northern Rhodesia. *Transactions of the Zoological Society of London* 29:211-356.
- Games, I. 1990. *The feeding ecology of two Nile crocodile populations in the Zambezi valley*. Unpublished D.Phil. manuscript. University of Zimbabwe.
- Games, I. 1994. Aerial Surveys for Monitoring Trends and Estimating Population Size of *Crocodylus niloticus* or The theory and practise of aerial survey in Africa. *Proceedings of the 12th Working meeting of the IUCN SSC Crocodile Specialist Group, Pattaya, Thailand*. pp 245-255
- Games, I and Severre, E.L.M. 1989. A survey of crocodile densities in the Selous Game Reserve and adjacent Game Controlled Areas, Tanzania. September 1989. *Report to the Director of Wildlife, Tanzania and the CITES Nile crocodile project*.
- Games, I and Severre, E.L.M. 1990. A survey of crocodile densities in Tanzania. October, 1990. *Report to the Director of Wildlife, Tanzania*.
- Games, I. and Severre, E.L.M. 1993. The status and distribution of crocodiles in Tanzania. *Proceedings of the 11th Working meeting of the IUCN SSC Crocodile Specialist Group, Victoria Falls, Zimbabwe*
- Games, I. and Severre, E. 1993. Tanzanian Crocodile Survey, November, 1993. A Preliminary Report to the Director of Wildlife, Tanzania. *Report to the Director of Wildlife, Tanzania*.
- Games, I., Zohlo, R. and Chande, B. 1989. Utilization of the crocodile resource on Lake Cahora Bassa, Mozambique, during 1987 and 1988. *Report to the co-ordinator, CITES Nile crocodile project*.
- Graham, A.D. and Parker, I.S.C. 1964. *Unpublished data on aerial survey of the Rufiji river*.
- Graham, A.D. 1988. Methods of surveying and monitoring crocodiles. *Proceedings of the SADCC Workshop on Management and Utilization of Crocodiles in the SADCC Region of Africa*. pp. 74-101. Eds. J.M. Hutton, J.N.B. Mpande, A.D. Graham and H.H. Roth.

Hetz, P. 1993. Grumeti river crocodile and hippopotamus survey. October 4/5, 1993. Typescript from Serengeti National Park files.

Hirji, K.N. A preliminary assessment of the crocodile population in Lake Rukwa. *Report to Serengeti Wildlife Research Institute, Arusha, Tanzania.*

Hutton, J.M. and Katalihwa, M. 1988. The status and distribution of crocodiles in the region of the Selous Game Reserve, Tanzania, in 1988. *Report to the Director of Wildlife, Tanzania.* 10 pp.

Hutton, J.M. and Woolhouse, M.E.J. 1989. Mark-recapture to assess factors affecting the proportion of a Nile crocodile population seen during spotlight counts at Ngezi, Zimbabwe, and the use of spotlight counts to monitor crocodile abundance. *Journal of Applied Ecology* 26:381-395.

Katalihwa, M. and Lema, R. 1988. The status and management of the Nile crocodile in Tanzania. *Proceedings of the SADCC Workshop on Management and Utilization of Crocodiles in the SADCC Region of Africa.* pp. 33-38. Eds. J.M. Hutton, J.N.B. Mpande, A.D. Graham and H.H. Roth.

Jolly, G.M. 1969. Sampling methods for aerial censuses of wildlife populations. *East African Agricultural and Forestry Journal* 34 (Special Issue) 46-49

Magnusson, W.E. 1982. Techniques of surveying for crocodiles. *Proceedings of the 5th Working meeting of the IUCN SSC Crocodile Specialist Group*, pp 389-403.

Magnusson, W.E., Caughley, G.J. and Grigg, G.C., 1978. A double-survey estimate of population size from incomplete counts. *Journal of Wildlife Management* 42(1):174-176

Jelden, D., Games, I. and Rosser, A. 1994. Crocodile Management in Tanzania. Summary report of an IUCN/SSC Crocodile Specialist Group mission to Tanzania. *Report to the CSG and the Wildlife Division, Tanzania.*

Tello, J.L. 1985. CITES Nile Crocodile Status Survey. *In CITES-working documents and Appendices 1987*, pp. 67-83

Euroconsult (1980). Identification Study on the Ecological Impacts of the Steigler's Gorge Power and Flood Control Project. Arnhem.

CROCODILE ESTIMATES FROM SAMPLE COUNTS				
LOWER RUFUJI RIVER - Morning, 27th October, 1996				
Number of Samples = 10				
Length of Strata = 53.5 km				
Average Density = 5.27 crocs/km - Range 0.57 to 15.71 crocs/km				
COMMENTS: Stieglers Gorge to Mloka. Start 10:15; End 10:32. Plane 1.				
Section	Length (km)	Crocodiles	Density (d)	d ²
1	3	42	14.00	196.00
2	3.5	55	15.71	246.804
3	6	48	8.00	64.00
4	7	10	1.43	2.045
5	5	37	7.40	54.760
6	5	13	2.60	6.76
7	4	27	6.75	45.563
8	7	40	5.71	32.604
9	6	6	1.00	1.000
10	7	4	0.57	0.325
SUM	53.5	282	63.17	649.861
Sampling Variance S_d^2 =			27.87	
Variance of Estimate =			7976.65	
Square Root of Variance =			89.31	
Co-efficient of Variation =			32	%

CROCODILE ESTIMATES FROM SAMPLE COUNTS				
ULANGA RIVER - Morning, 29th October, 1996				
Number of Samples = 19				
Length of Strata = 112 km				
Average Density = 5.55 crocs/km - Range 0.15 to 15 crocs/km				
COMMENTS: Stieglers Gorge to Shughuli. Start 10:15; End 10:50. Plane 2				
Section	Length (km)	Crocodiles	Density (d)	d ²
1	10.5	63	6.00	36.000
2	4.5	30	6.67	44.489
3	8.5	46	5.41	29.268
4	4.5	6	1.33	1.769
5	4.5	16	3.56	12.674
6	3.5	8	2.29	5.244
7	6.5	1	0.15	0.023
8	4.0	5	1.25	1.563
9	4.5	60	13.33	177.689
10	4.0	12	3.00	9.000
11	5.0	40	8.00	64.000
12	5.0	11	2.20	4.840
13	6.0	17	2.83	8.009
14	6.0	9	1.50	2.250
15	8.0	48	6.00	36.000
16	6.0	34	5.67	32.149
17	8.0	39	4.88	23.814
18	5.0	57	11.40	129.96
19	8.0	120	15.00	225.00
SUM	112	622	100.47	843.741
Sampling Variance Sd ² =			17.36	
Variance of Estimate =			11460.75	
Square Root of Variance =			107.05	
Co-efficient of Variation =			17	%

TANZANIAN CROCODILE SURVEY, OCTOBER, 1996

PLATES



Plate 1: Lower Rufiji east of the Selous - Picture from commercial airline



Plate 2: Lower Rufiji - Old river bed on right of picture



Plate 3: Ruaha river inside Selous



Plate 4: Rapid on the Ruaha river inside Selous



Plate 5: Kilombero river middle reaches inside Selous



Plate 6: Kilombero river at Boma ya Ulanga



Plate 7: Lake Tagallala

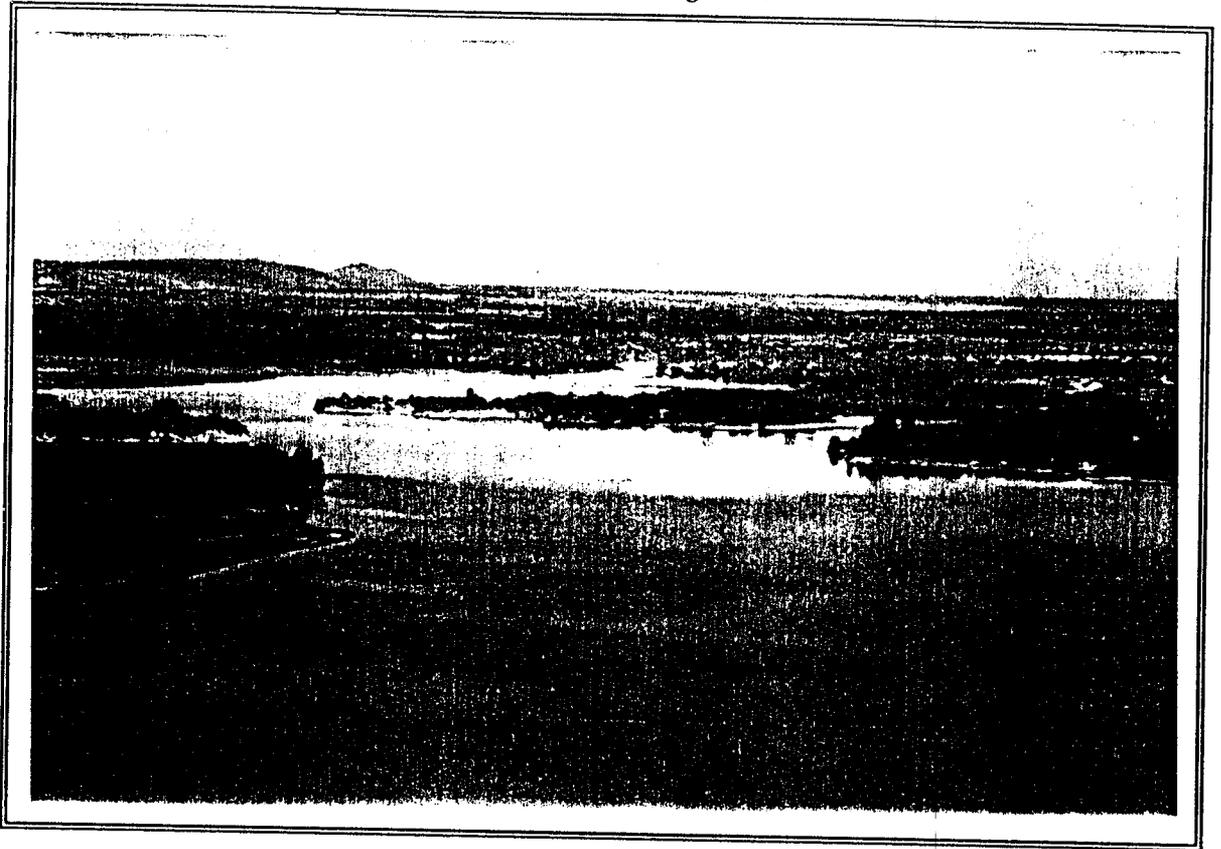


Plate 8: Ulanga river close to Stieglers gorge



Plate 9: Ruaha river inside the Ruaha National Park - Upstream from Msembe

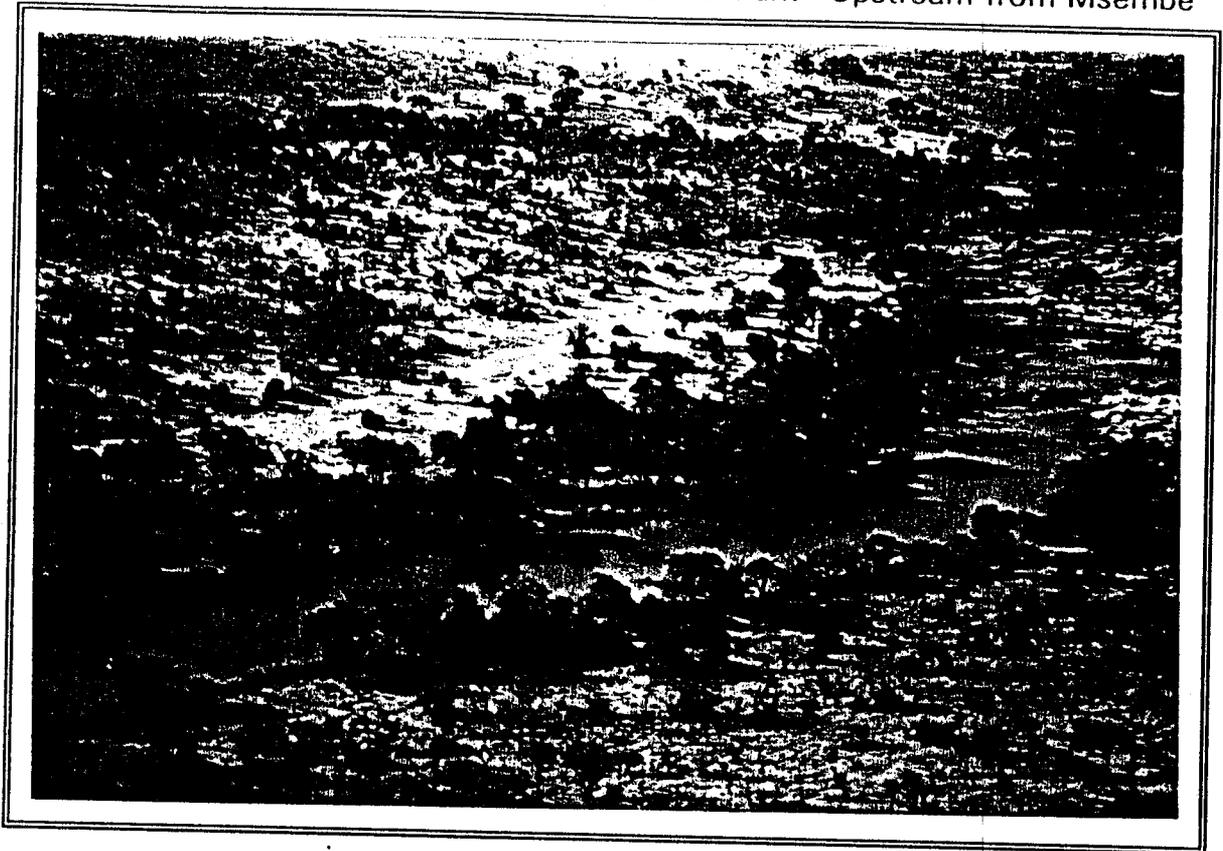
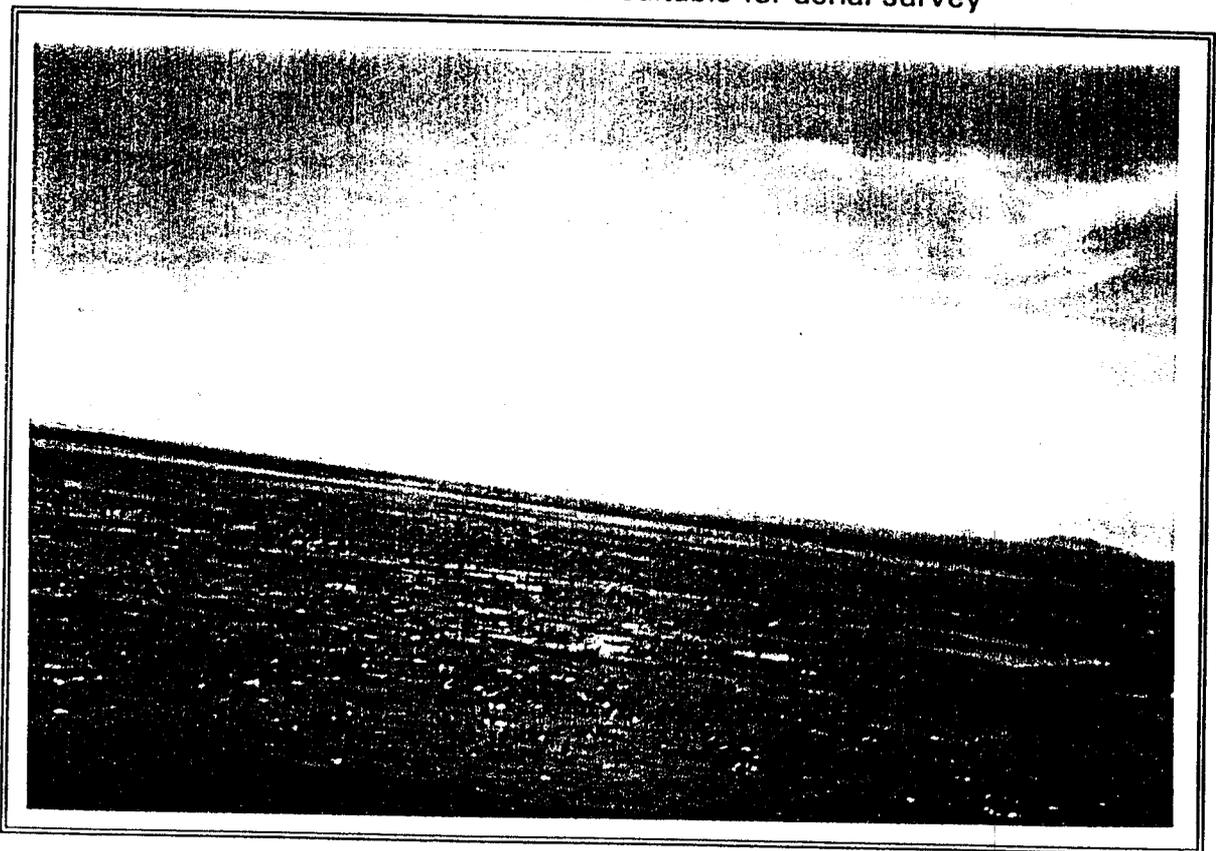
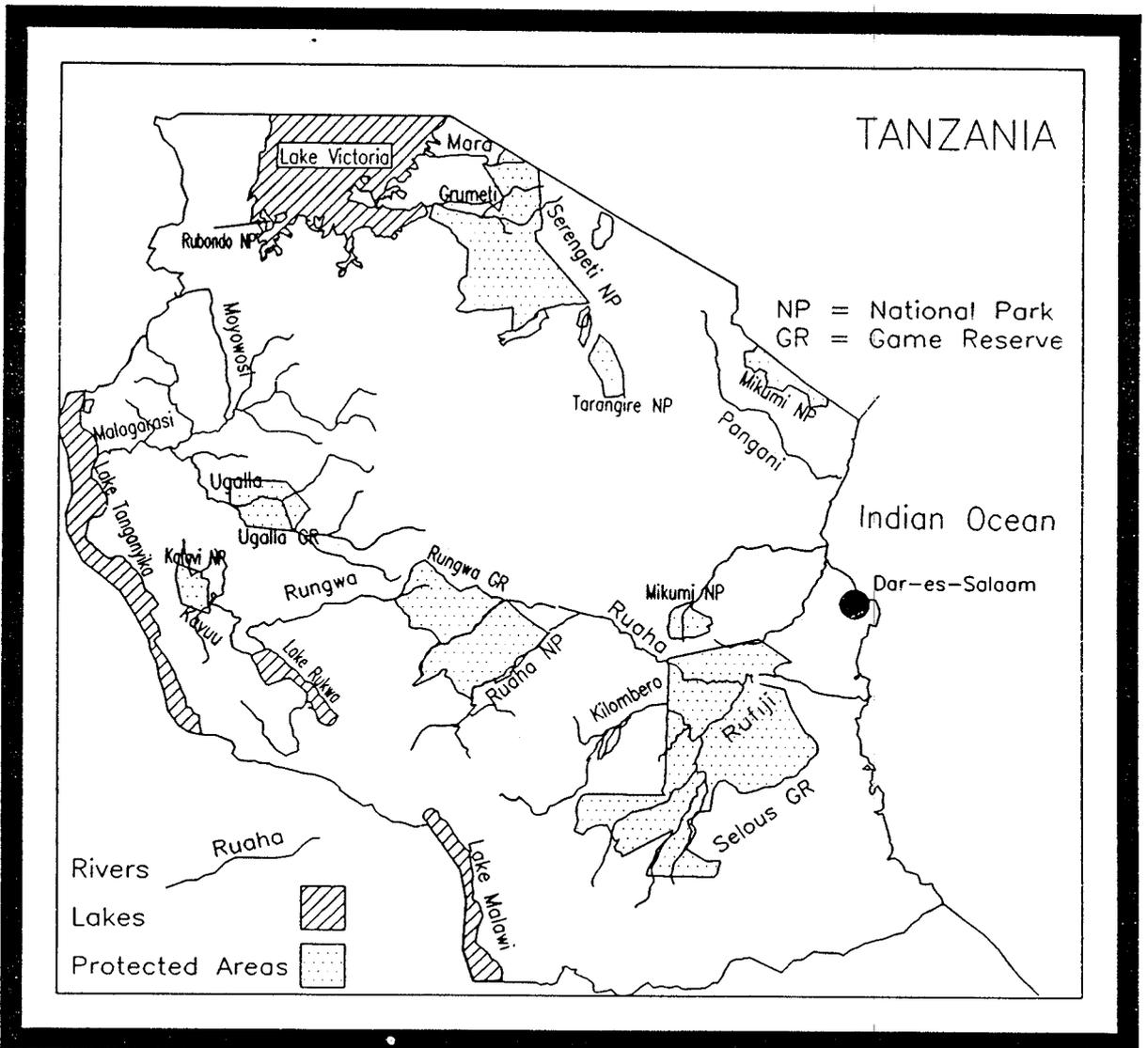


Plate 10: Mtera dam - Unsuitable for aerial survey



TANZANIAN CROCODILE SURVEY
OCTOBER-NOVEMBER, 1996

APPENDIX I - SURVEY DETAILS



CROCODILE ESTIMATES FROM SAMPLE COUNTS				
KILOMBERO RIVER - Afternoon, 27th October, 1996				
Number of Samples = 16				
Length of Strata = 92.5 km				
Average Density = 5.6 crocs/km - Range 2.0 to 17.6 crocs/km				
COMMENTS: Start at Boma ya Ulanga to Shughuli Falls. Start 4:50 end 5:15. Plane 1.				
Section	Length (km)	Crocodiles	Density (d)	d ²
1	7	40	5.71	32.604
2	5	44	8.80	77.44
3	8.5	23	2.71	7.344
4	3.5	14	4.00	16.000
5	3	37	12.33	152.029
6	4	18	4.50	20.029
7	7.5	35	4.67	21.809
8	5	24	4.80	23.040
9	4	8	2.00	4.000
10	5	15	3.00	9.000
11	6	28	4.67	21.809
12	10.5	58	5.52	30.470
13	6	14	2.33	5.429
14	7	41	5.86	32.262
15	5.5	97	17.64	311.169
16	5	18	3.60	12.960
SUM	92.5	518	92.14	777.615
Sampling Variance Sd ² =			16.47	
Variance of Estimate =			8805.94	
Square Root of Variance =			93.84	
Co-efficient of Variation =			18	%

CROCODILE ESTIMATES FROM SAMPLE COUNTS				
ULANGA RIVER - Afternoon, 27th October, 1996				
Number of Samples = 14				
Length of Strata = 108.5 km				
Average Density = 1.98 crocs/km - Range 0.00 to 4.21 crocs/km				
COMMENTS: Shughuli Falls to Stieglers Gorge. Start 17:20; End 17:45. Plane 1.				
Section	Length (km)	Crocodiles	Density (d)	d ²
1	8	18	2.25	5.063
2	5.5	13	2.36	5.570
3	5	3	0.60	0.360
4	5	16	3.20	10.240
5	6	11	1.83	3.349
6	7	20	2.86	8.180
7	8	12	1.50	2.250
8	9.5	25	2.63	6.917
9	10	14	1.40	1.960
10	14	59	4.21	17.724
11	8	8	1.00	1.000
12	9	0	0.00	0.000
13	6	6	1.00	1.000
14	7.5	10	1.33	1.769
SUM	108.5	215	26.17	65.382
Sampling Variance Sd^2 =			1.27	
Variance of Estimate =			1064.86	
Square Root of Variance =			32.63	
Co-efficient of Variation =			15	%

CROCODILE ESTIMATES FROM SAMPLE COUNTS				
RUAHA RIVER - Afternoon, 27th October, 1996				
Number of Samples = 16				
Length of Strata = 114 km				
Average Density = 1.43 crocs/km - Range 0.26 to 8.8 crocs/km				
COMMENTS: Kilombero Sugar Estate to Stieglers Gorge. Plane 2.				
Section	Length (km)	Crocodiles	Density (d)	d ²
1	3.5	1	0.29	0.084
2	11.5	3	0.26	0.068
3	8.0	41	5.13	26.317
4	5.5	30	5.46	29.812
5	3.5	4	1.14	1.299
6	9.0	24	2.67	7.129
7	12.5	14	1.12	1.254
8	9.0	17	1.89	3.572
9	6.0	10	1.67	2.789
10	7.0	16	2.29	5.244
11	14.0	21	1.50	2.250
12	1.5	13	8.67	75.169
13	5.0	44	8.80	77.440
14	6.0	35	5.83	33.989
15	4.0	12	3.00	9.000
16	8.0	20	2.50	6.250
SUM	114	163	52.22	281.666
Sampling Variance Sd^2 =			7.42	
Variance of Estimate =			6023.27	
Square Root of Variance =			77.61	
Co-efficient of Variation =			48	%

CROCODILE ESTIMATES FROM SAMPLE COUNTS				
LOWER RUFJI RIVER - Afternoon, 27th October, 1996				
Number of Samples = 10				
Length of Strata = 45.5 km				
Average Density = 19.98 crocs/km - Range 1.29 to 45 crocs/km				
COMMENTS: Stieglers Gorge to Mloka. Plane 2.				
Section	Length (km)	Crocodiles	Density (d)	d ²
1	5	225	45.00	2025.000
2	3.5	83	23.70	561.690
3	3	120	40.00	1600.000
4	4	174	43.50	1892.250
5	6	76	12.67	160.529
6	2	65	32.50	1056.250
7	2.5	55	22.00	484.000
8	6	76	12.67	160.529
9	5	24	4.80	23.040
10	8.5	11	1.29	1.664
SUM	45.5	909	238.13	7964.952
Sampling Variance Sd ² =			254.93	
Variance of Estimate =			52776.71	
Square Root of Variance =			229.73	
Co-efficient of Variation =			25	%
Ulanga ¹	25	89	3.56	

¹ = Section from Ruaha junction to exit from Stieglers gorge

CROCODILE ESTIMATES FROM SAMPLE COUNTS				
RUAHA RIVER - Morning, 28th October, 1996				
Number of Samples = 10				
Length of Strata = 116 km				
Average Density = 1.67 crocs/km - Range 0 to 3.18 crocs/km				
COMMENTS: Ruaha River Bridge to Stieglers Gorge. Plane 2.				
Section	Length (km)	Crocodiles	Density (d)	d ²
1	9	0	0.00	0.000
2	10.5	22	2.09	4.368
3	11.5	36	3.13	9.797
4	5	14	2.80	7.840
5	5.5	6	1.09	1.188
6	11.5	12	1.04	1.082
7	9	13	1.44	2.074
8	24	44	1.83	3.349
9	18	36	2.00	4.000
10	12	11	0.92	0.846
SUM	116	194	16.34	34.544
Sampling Variance Sd ² =			0.87	
Variance of Estimate =			1172.83	
Square Root of Variance =			34.25	
Co-efficient of Variation =			18	%

CROCODILE ESTIMATES FROM SAMPLE COUNTS				
LOWER RUFJI RIVER - Morning, 28th October, 1996				
Number of Samples = 10				
Length of Strata = 51 km				
Average Density = 18.25 crocs/km - Range 0 to 101.33 crocs/km				
COMMENTS: Stieglers Gorge to Mloka. Plane 2. Start 09:50				
Section	Length (km)	Crocodiles	Density (d)	d ²
1	3.5	54	15.43	238.080
2	1.5	152	101.33	10267.768
3	4	148	37.00	1369.000
4	5	251	50.20	2520.040
5	5.5	77	14.00	196.000
6	4.5	76	16.89	285.272
7	5	71	14.20	201.640
8	6	51	8.50	72.250
9	14	7	0.50	0.250
10	2	0	0.00	0.000
SUM	51	931	258.05	15150.300
Sampling Variance Sd ² =			943.48	
Variance of Estimate =			245399.14	
Square Root of Variance =			495.38	
Co-efficient of Variation =			53	%
Ulanga ¹	20	44	2.2	

¹ = Section from Ruaha junction to exit from Stieglers gorge

CROCODILE ESTIMATES FROM SAMPLE COUNTS				
ULANGA RIVER - Morning, 28th October, 1996				
Number of Samples = 14				
Length of Strata = 109.5 km				
Average Density = 3.33 crocs/km - Range 0.33 to 6.33 crocs/km				
COMMENTS: Stieglers Gorge to Shughuli Falls. Start 9:25; End 9:55. Plane 1.				
Section	Length (km)	Crocodiles	Density (d)	d ²
1	9	32	3.55	12.603
2	5	7	1.40	1.960
3	9	3	0.33	0.109
4	9.5	15	1.58	2.496
5	10.5	50	4.76	22.658
6	9.5	19	2.00	4.000
7	11	41	3.73	13.913
8	7	19	2.71	7.344
9	9	57	6.33	40.069
10	6	38	6.33	40.069
11	9	15	1.67	2.789
12	5	17	3.40	11.560
13	7	40	5.71	32.604
14	3	12	4.00	16.000
SUM	109.5	365	47.50	208.174
Sampling Variance Sd ²	=		3.62	
Variance of Estimate	=		3097.26	
Square Root of Variance	=		55.65	
Co-efficient of Variation	=		15	%

CROCODILE ESTIMATES FROM SAMPLE COUNTS				
KILOMBERO RIVER - Morning, 28th October, 1996				
Number of Samples = 17				
Length of Strata = 128 km				
Average Density = 3.01 crocs/km - Range 0.00 to 9.75 crocs/km				
COMMENTS: Shughuli Falls to Boma ya Ulanga. Start 10:0; End 10:30. Plane 1.				
Section	Length (km)	Crocodiles	Density (d)	d ²
1	5	40	8.00	64.000
2	6	40	6.67	44.488
3	5	15	3.00	9.000
4	4.5	20	4.44	19.714
5	6	22	3.67	13.469
6	9.5	38	4.00	16.000
7	8	34	4.25	18.063
8	6.5	16	2.46	6.052
9	7	7	1.00	1.000
10	13	37	2.85	8.123
11	6.5	23	3.54	12.532
12	8	78	9.75	95.063
13	6	13	2.17	4.709
14	5	0	0.00	0.000
15	12	1	0.08	0.006
16	7.5	0	0.00	0.000
17	12.5	1	0.08	0.006
SUM	128	385	58.97	312.225
Sampling Variance Sd ² =			6.73	
Variance of Estimate =			6485.44	
Square Root of Variance =			80.53	
Co-efficient of Variation =			21	%

CROCODILE ESTIMATES FROM SAMPLE COUNTS				
LOWER RUFJI RIVER - Afternoon, 28th October, 1996				
Number of Samples = 20				
Length of Strata = 65 km				
Average Density = 12.7 crocs/km - Range 1.6 to 55.6 crocs/km				
COMMENTS: Stieglers Gorge to Mloka (Short section experiment). Plane 1. Start 16:22				
Section	Length (km)	Crocodiles	Density (d)	d ²
1	10.0	16	1.60	2.56
2	1.2	37	30.83	950.488
3	1.4	75	53.57	2869.745
4	1.1	17	15.45	238.703
5	2.5	139	55.60	3091.360
6	2.3	51	22.17	491.509
7	2.3	36	15.65	244.923
8	1.9	93	48.95	2396.103
9	2.3	68	29.57	874.385
10	2.5	32	12.80	163.840
11	2.4	16	6.67	44.489
12	1.9	34	17.89	320.052
13	2.3	50	21.74	472.627
14	3.0	39	13.00	169.000
15	3.3	38	11.52	132.710
16	3.2	10	3.13	9.797
17	4.2	22	5.24	27.458
18	2.5	19	7.60	57.760
19	4.7	14	2.98	8.880
20	10.0	21	2.10	4.410
SUM	65	827	378.06	12570.799
Sampling Variance Sd ² =			285.49	
Variance of Estimate =			60309.99	
Square Root of Variance =			245.58	
Co-efficient of Variation =			30	%

CROCODILE ESTIMATES FROM SAMPLE COUNTS				
LOWER RUFJI RIVER - Morning, 30th October, 1996				
Number of Samples = 12				
Length of Strata = 67 km				
Average Density = 7.6 crocs/km - Range 0.25 to 19.67 crocs/km				
COMMENTS: Mloka to Stieglers Gorge via Mbuyu channel. Start at 08:50. Most crocs seen in the water.				
Section	Length (km)	Crocodiles	Density (d)	d ²
1	12	3	0.25	0.063
2	9.5	10	1.05	1.103
3	4.5	8	1.78	3.168
4	2.5	42	16.80	282.240
5	2	17	8.50	72.250
6	9.5	34	3.58	12.816
7	4.5	65	14.44	208.514
8	3.5	52	14.86	220.082
9	6	118	19.67	386.909
10	6	82	13.67	186.869
11	3	52	17.33	300.329
12	4	24	6.00	36.000
SUM		507	100.60	1710.343
Sampling Variance Sd ² =			78.82	
Variance of Estimate =			29483.88	
Square Root of Variance =			171.71	
Co-efficient of Variation =			31	%
The following two were for Stieglers Gorge (13) and the sand banks prior to the gorge (14)				
13	10.5	8	0.76	0.578
14	8	42	5.25	27.563

CROCODILE ESTIMATES FROM SAMPLE COUNTS				
LOWER RUFJI RIVER - Morning, 29th October, 1996				
Number of Samples = 9				
Length of Strata = 43 km				
Average Density = 15.8 crocs/km - Range 7.2 to 44.5 crocs/km				
COMMENTS: Stieglers Gorge to Mloka. Start at 09:00. Night count correction.				
Section	Length (km)	Crocodiles	Density (d)	d ²
1	2	15	7.50	56.25
2	2	89	44.50	1980.25
3	2.5	31	12.40	153.76
4	10.5	183	17.43	303.805
5	5	60	12.00	144.000
6	3	72	24.00	576.000
7	4	53	13.25	175.563
8	9	141	15.67	245.549
9	5	36	7.20	51.84
SUM	43	680	153.95	3687.017
Sampling Variance Sd ² =			131.70	
Variance of Estimate =			27057.46	
Square Root of Variance =			164.49	
Co-efficient of Variation =			24	%

CROCODILE ESTIMATES FROM SAMPLE COUNTS				
RUAHA RIVER - Morning, 29th October, 1996				
Number of Samples = 15				
Length of Strata = 110 km				
Average Density = 1.32 crocs/km - Range 0.00 to 2.40 crocs/km				
COMMENTS: Stieglers Gorge to Railway bridge. Start 09:19; End 09:50. Plane 1.				
Section	Length (km)	Crocodiles	Density (d)	d ²
1	8.5	6	0.71	0.504
2	8	10	1.25	1.563
3	5	12	2.40	5.760
4	6	12	2.00	4.000
5	4	0	0.00	0.000
6	14	20	1.43	2.045
7	7	14	2.00	4.000
8	8.5	16	1.88	3.353
9	4	2	0.50	0.250
10	8	6	0.75	0.563
11	8.5	12	1.41	1.988
12	10	20	2.00	4.000
13	9.5	9	0.95	0.903
14	5	4	0.80	0.640
15	4	2	0.50	0.250
SUM	110	145	18.58	30.00
Sampling Variance Sd ²	=		0.50	
Variance of Estimate	=		402.5	
Square Root of Variance	=		20.06	
Co-efficient of Variation	=		14	%

CROCODILE ESTIMATES FROM SAMPLE COUNTS				
RUBONDO ISLAND - 30th October, 1996				
Number of Samples = 15				
Length of Strata = 124 km				
Average Density = 2.5 crocs/km - Range 0 to 8.27 crocs/km				
COMMENTS: Late afternoon. Clear sky. Start 16:00				
Section	Length (km)	Crocodiles	Density (d)	d ²
1	11.5	7	0.61	0.372
2	7.5	39	5.20	27.040
3	6	12	2.00	4.000
4	13	0	0.00	0.000
5	7.5	14	1.87	3.490
6	4	7	1.75	3.060
7	6.5	38	5.84	34.110
8	8	21	2.63	6.920
9	4	3	0.75	0.563
10	7	54	7.71	59.444
11	7.5	62	8.27	68.393
12	6	14	2.33	5.429
13	15	9	0.60	0.360
14	5	13	2.60	6.760
15	15.5	17	1.09	1.188
SUM	124	310	43.25	220.940
Sampling Variance Sd ² =			6.87	
Variance of Estimate =			7046.30	
Square Root of Variance =			83.94	
Co-efficient of Variation =			27	%

CROCODILE ESTIMATES FROM SAMPLE COUNTS				
GRUMETI RIVER - 1st November, 1996				
Number of Samples = 8				
Length of Strata = 137 km				
Average Density = 2.0 crocs/km - Range 0 to 25.14 crocs/km				
COMMENTS: Most crocodiles at Kirawira. Start 10:36				
Section	Length (km) ¹	Crocodiles	Density (d)	d ²
1	63	9	0.14	0.019
2	3.5	88	25.14	632.019
3	3.5	71	20.29	411.684
4	9	75	8.33	69.389
5	9	29	3.20	10.250
6	11	7	0.64	0.409
7	26	0	0.00	0.000
8	12	0	0.00	0.000
SUM	137	279	57.74	1123.76
Sampling Variance Sd ² =			101.00	
Variance of Estimate =			236965.85	
Square Root of Variance =			486.79	
Co-efficient of Variation =			174	%

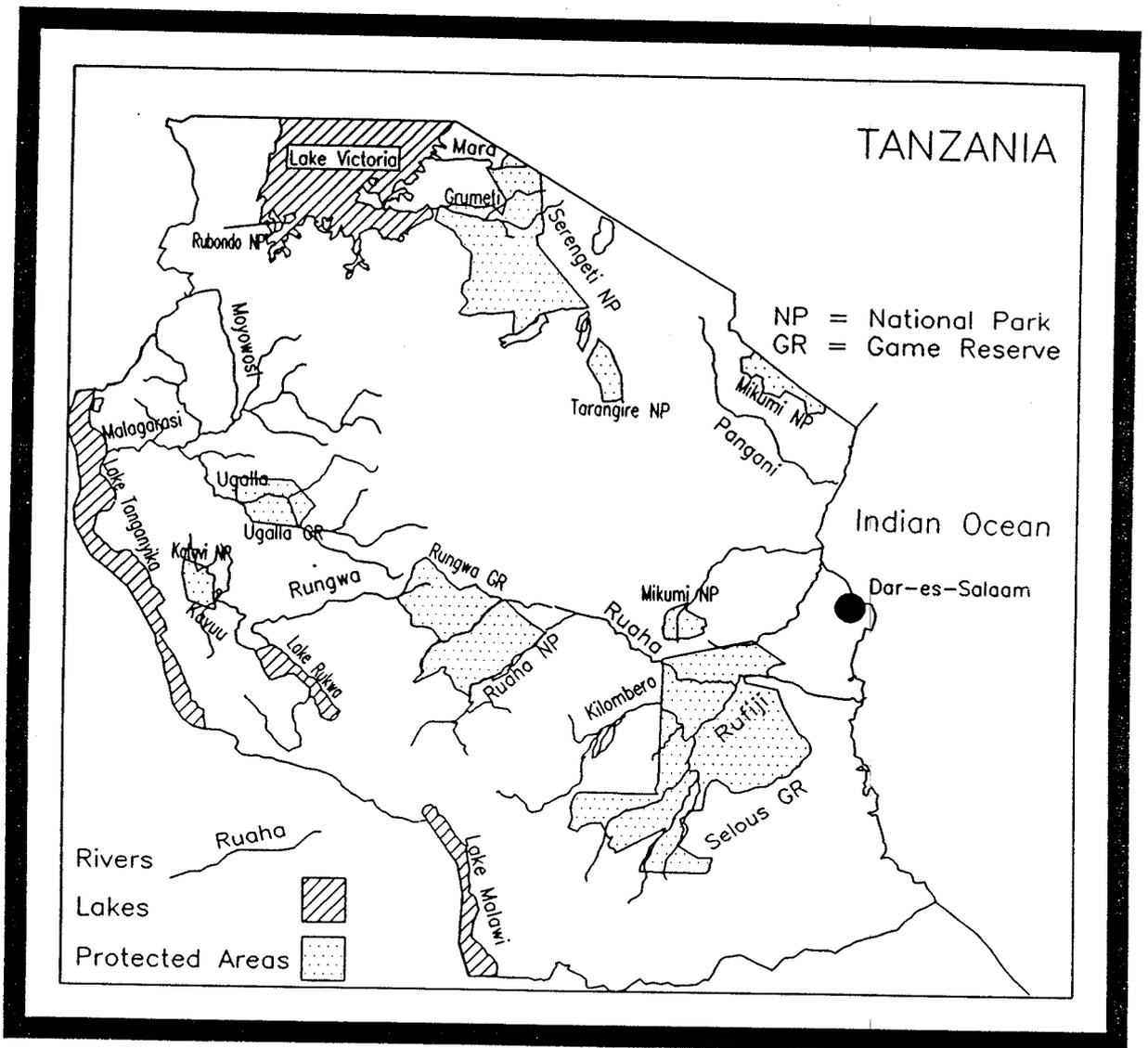
¹ = Measured from 1:250 000 maps and corrected by 1.75 from a measurement of a 1:50 000 map

CROCODILE ESTIMATES FROM SAMPLE COUNTS				
MARA RIVER - 1st November, 1996				
Number of Samples = 7				
Length of Strata = 110.5 km				
Average Density = 0.62 crocs/km - Range 0.08 to 1.89 crocs/km				
COMMENTS: Start 11:35				
Section	Length (km)	Crocodiles	Density (d)	d ²
1	35	9	0.26	0.068
2	12	1	0.08	0.006
3	10.5	10	0.95	0.903
4	12	3	0.25	0.063
5	9	1	0.11	0.012
6	18	34	1.89	3.572
7	14	11	0.79	0.624
SUM	110.5	69	4.33	5.248
Sampling Variance Sd ² =			0.43	
Variance of Estimate =			747.03	
Square Root of Variance =			27.33	
Co-efficient of Variation =			40	%

CROCODILE ESTIMATES FROM SAMPLE COUNTS				
RUAHA RIVER: RUAHA NATIONAL PARK - 31st October, 1996				
Number of Samples = 12				
Length of Strata = 117.5 km				
Average Density = 2.66 crocs/km - Range = 0 to 21.54 crocs/km				
COMMENTS: Survey done in two parts on separate days. Upstream of Msembe (wpts 1-8) in afternoon. Rest the next morning.				
Section	Length (km)	Crocodiles	Density (d)	d ²
1	10.5	2	0.19	0.036
2	8.5	4	0.47	0.221
3	6	9	1.50	2.250
4	10.5	6	0.57	0.323
5	10	4	0.40	0.160
6	11	8	0.73	0.530
7	13	4	0.31	0.090
8	6.5	140	21.54	463.971
9	3.5	35	10.00	100.00
10	18	40	2.22	4.928
11	9	61	6.78	45.968
12	11	0	0.00	0.00
SUM	117.5	313	44.71	618.477
Sampling Variance Sd ² =			41.08	
Variance of Estimate =			47264.96	
Square Root of Variance =			217.41	
Co-efficient of Variation =			69	%

TANZANIAN CROCODILE SURVEY
OCTOBER-NOVEMBER, 1996

APPENDIX II - COORDINATES OF SURVEY SECTIONS



Lower Rufiji - 27th OCTOBER. Plane 1			Lower Rufiji - 27th OCTOBER. Plane 2		
WAYPOINT	LAT/LONG	UTM	WAYPOINT	LAT/LONG	UTM
0	S 07 49.043 E 37 54.019	37M 787 358	0	S 07 55.389 E 37 46.200	37M 644 239
1	S 07 48.308 E 37 55.136	808 371	1	S 07 48.146 E 37 52.715	763 373
2	S 07 47.680 E 37 56.791	838 383	2	S 07 48.746 E 37 55.011	805 362
3	S 07 47.145 E 37 59.406	886 393	3	S 07 48.193 E 37 56.628	835 373
4	S 07 45.919 E 38 02.333	940 416	4	S 07 47.669 E 37 57.813	857 382
5	S 07 44.654 E 38 04.195	974 439	5	S 07 47.259 E 37 59.605	890 390
6	S 07 43.506 E 38 06.837	022 460	6	S 07 46.780 E 38 01.983	933 399
7	S 07 42.818 E 38 08.885	060 473	7	S 07 46.054 E 38 02.522	943 412
8	S 07 44.587 E 38 11.436	107 440	8	S 07 44.988 E 38 03.669	964 432
9	S 07 46.054 E 38 13.733	149 413	9	S 07 43.706 E 38 06.718	020 456
10	S 07 47.735 E 38 16.566	201 383	10	S 07 42.898 E 38 08.966	062 471
			11	S 07 45.369 E 38 12.205	121 425

Single survey - Small section experiment

Lower Rufiji - 28th OCTOBER. Plane 1			Lower Rufiji - 28th OCTOBER. Plane 1		
WAYPOINT	LAT/LONG	UTM	WAYPOINT	LAT/LONG	UTM
0	S 07 48.631 E 37 49.669	37M 707 365	11	S 07 45.516 E 38 02.579	37M 944 423
1	S 07 48.149 E 37 53.367	775 374	12	S 07 44.948 E 38 03.400	959 433
2	S 07 48.455 E 37 53.923	785 368	13	S 07 44.461 E 38 04.427	978 443
3	S 07 48.560 E 37 54.699	800 367	14	S 07 43.976 E 38 05.817	37L 004 451
4	S 07 48.122 E 37 55.203	809 375	15	S 07 43.496 E 38 07.510	035 460
5	S 07 48.005 E 37 56.377	830 377	16	S 07 42.740 E 38 08.962	061 474
6	S 07 47.456 E 37 57.250	846 387	17	S 07 43.658 E 38 10.601	092 458
7	S 07 47.335 E 37 58.337	867 389	18	S 07 44.572 E 38 11.491	108 441
8	S 07 47.146 E 37 59.339	885 393	19	S 07 45.534 E 38 13.543	146 423
9	S 07 46.738 E 38 00.432	905 400	20	S 07 48.045 E 38 16.664	203 377
10	S 07 46.492 E 38 01.593	926 405			

Lower Rufiji - 28th OCTOBER. Plane 2			Lower Rufiji - 29th OCTOBER. Plane 1		
WAYPOINT	LAT/LONG	UTM	WAYPOINT	LAT/LONG	UTM
0	S 07 56.083 E 37 47.668	37M 671 227	0	S 07 47.901 E 37 52.592	37M 761 379
1	S 07 48.184 E 37 51.168	735 373	1	S 07 48.381 E 37 53.665	780 370
2	S 07 48.358 E 37 53.009	768 369	2	S 07 48.728 E 37 54.619	798 363
3	S 07 48.938 E 37 54.495	796 359	3	S 07 48.039 E 37 55.391	812 376
4	S 07 48.492 E 37 55.224	809 367	4	S 07 46.744 E 38 00.473	906 400
5	S 07 48.163 E 37 56.749	837 373	5	S 07 46.248 E 38 02.431	942 409
6	S 07 47.550 E 37 58.901	877 385	6	S 07 44.827 E 38 03.857	968 436
7	S 07 47.013 E 38 01.473	924 395	7	S 07 47.967 E 38 05.793	003 452
8	S 07 45.375 E 38 03.103	954 425	8	S 07 43.001 E 38 10.002	081 470
9	S 07 44.217 E 38 05.357	995 446	9	S 07 45.037 E 38 11.768	113 432
10	S 07 43.635 E 38 08.243	048 457	10	S 07 48.281 E 37 55.228	809 372
11	S 07 45.804 E 38 13.681	148 417			
12	S 07 46.752 E 38 13.933	153 400			

Ulanga - 27th OCTOBER			Ulanga - 28th OCTOBER		
WAYPOINT	LAT/LONG	UTM	WAYPOINT	LAT/LONG	UTM
0	S 08 30.870 E 37 20.742	37M 179 585	0	S 07 49.865 E 37 49.830	37M 710 342
1	S 08 28.561 E 37 23.263	225 627	1	S 07 53.448 E 37 48.740	690 276
2	S 08 26.730 E 37 25.345	263 661	2	S 07 55.646 E 37 47.905	675 236
3	S 08 24.442 E 37 25.925	273 704	3	S 07 59.582 E 37 47.089	660 163
4	S 08 22.410 E 37 27.333	299 741	4	S 08 01.981 E 37 42.976	585 119
5	S 08 20.863 E 37 29.755	343 770	5	S 08 05.965 E 37 40.767	544 045
6	S 08 18.030 E 37 31.516	375 822	6	S 08 10.026 E 37 38.305	500 970
7	S 08 14.328 E 37 33.809	417 891	7	S 08 13.705 E 37 34.232	427 902
8	S 08 11.358 E 37 37.696	488 945	8	S 08 16.531 E 37 32.291	390 850
9	S 08 07.173 E 37 40.084	532 023	9	S 08 20.547 E 37 30.324	354 776
10	S 08 01.681 E 37 43.776	600 124	10	S 08 21.974 E 37 27.881	309 749
11	S 07 59.533 E 37 46.998	659 164	11	S 08 26.155 E 37 25.738	270 672
12	S 07 55.819 E 37 47.760	672 232	12	S 08 27.474 E 37 23.974	238 648
13	S 07 53.057 E 37 49.178	698 283	13	S 08 30.092 E 37 21.431	191 599
14	S 07 50.358 E 37 50.036	714 333	14	S 08 31.026 E 37 20.616	176 582

Ulanga - 27th OCTOBER		
WAYPOINT	LAT/LONG	UTM
0	S 07 47.380 E 37 51.953	37M 749 378
1	S 07 51.460 E 37 50.581	724 312
2	S 07 53.163 E 37 49.653	707 281
3	S 07 56.655 E 37 48.465	685 216
4	S 07 58.379 E 37 47.683	671 184
5	S 08 00.302 E 37 46.088	642 149
6	S 08 01.278 E 37 44.997	622 131
7	S 08 02.908 E 37 42.668	579 101
8	S 08 04.125 E 37 41.441	557 078
9	S 08 06.384 E 37 40.716	544 037
10	S 08 08.268 E 37 40.026	531 002
11	S 08 09.977 E 37 38.346	500 970
12	S 08 12.371 E 37 36.945	475 926
13	S 08 13.947 E 37 34.297	426 897
14	S 08 16.189 E 37 32.518	394 855
15	S 08 19.989 E 37 30.648	360 785
16	S 08 21.996 E 37 28.592	322 748
17	S 08 24.633 E 37 26.166	278 699
18	S 08 27.214 E 37 24.973	256 652
19	S 08 29.677 E 37 22.377	209 606

Kilombero - 27th OCTOBER			Kilombero - 28th OCTOBER		
WAYPOINT	LAT/LONG	UTM	WAYPOINT	LAT/LONG	UTM
0	S 08 09.946 E 36 55.717	37M 717 968	0	S 08 34.662 E 37 14.856	37M 071 515
1	S 08 08.737 E 36 53.241	627 990	1	S 08 33.757 E 37 12.383	025 531
2	S 08 09.722 E 36 54.956	703 972	2	S 08 31.043 E 37 11.290	005 581
3	S 08 12.960 E 36 56.229	727 913	3	S 08 28.436 E 37 11.511	009 629
4	S 08 13.491 E 36 57.587	752 903	4	S 08 26.509 E 37 11.421	007 664
5	S 08 15.046 E 36 58.215	764 874	5	S 08 23.914 E 37 10.975	999 712
6	S 08 15.525 E 37 00.156	799 866	6	S 08 25.458 E 37 07.693	939 683
7	S 08 16.416 E 37 02.756	847 850	7	S 08 21.647 E 37 06.735	921 754
8	S 08 16.901 E 37 05.368	895 841	8	S 08 18.131 E 37 06.806	922 818
9	S 08 18.161 E 37 06.832	922 818	9	S 08 16.752 E 37 03.864	868 844
10	S 08 20.705 E 37 06.863	923 771	10	S 08 15.232 E 36 58.785	770 871
11	S 08 23.931 E 37 06.830	923 711	11	S 08 13.333 E 36 56.462	731 906
12	S 08 23.757 E 37 10.153	984 715	12	S 08 10.007 E 36 55.142	707 967
13	S 08 25.404 E 37 11.707	012 685	13	S 08 09.116 E 36 52.838	664 983
14	S 08 28.897 E 37 11.594	011 621	14	S 08 09.803 E 36 50.799	627 970
15	S 08 31.946 E 37 11.675	012 564	15	S 08 10.495 E 36 46.527	548 957
16	S 08 33.843 E 37 13.151	040 529	16	S 08 10.469 E 36 44.118	504 957
17	S 08 34.648 E 37 15.610	085 515	17	S 08 11.578 E 36 41.946	464 937

Ruaha - 27th OCTOBER			Ruaha - 28th OCTOBER		
WAYPOINT	LAT/LONG	UTM	WAYPOINT	LAT/LONG	UTM
0	S 07 45.239 E 37 05.985	37M 904 424	0	S 07 44.608 E 37 05.196	37M 889 435
1	S 07 47.368 E 37 06.788	919 385	1	S 07 47.321 E 37 06.835	920 385
2	S 07 51.558 E 37 06.450	913 307	2	S 07 52.474 E 37 07.084	925 291
3	S 07 51.908 E 37 09.523	969 301	3	S 07 51.721 E 37 12.583	026 305
4	S 07 51.698 E 37 12.395	022 305	4	S 07 51.493 E 37 16.324	094 309
5	S 07 51.563 E 37 14.021	052 308	5	S 07 52.580 E 37 18.616	137 289
6	S 07 52.572 E 37 18.282	130 290	6	S 07 52.523 E 37 22.972	217 291
7	S 07 52.912 E 37 23.415	225 284	7	S 07 51.197 E 37 26.363	279 316
8	S 07 51.192 E 37 26.395	279 316	8	S 08 52.593 E 37 36.065	457 290
9	S 07 52.107 E 37 29.047	328 299	9	S 07 52.788 E 37 44.108	605 287
10	S 07 52.437 E 37 31.591	375 293	10	S 07 56.083 E 37 47.668	671 227
11	S 07 52.825 E 37 37.435	483 286			
12	S 07 53.454 E 37 37.853	490 275			
13	S 07 53.844 E 37 39.604	522 268			
14	S 07 53.101 E 37 42.812	581 281			
15	S 07 52.517 E 37 44.290	608 292			
16	S 07 55.389 E 37 46.200	644 239			

Ruaha - 29th OCTOBER			Rubondo Island - 29th OCTOBER		
WAYPOINT	LAT/LONG	UTM	WAYPOINT	LAT/LONG	UTM
0	S 07 55.658 E 37 47.833	37M 690 235	0	S 02 18.467 E 31 55.285	800 448
1	S 07 54.228 E 37 45.625	633 262	1	S 02 22.549 E 31 54.272	782 373
2	S 07 52.998 E 37 42.771	581 284	2	S 02 24.631 E 31 55.168	798 335
3	S 07 53.810 E 37 40.303	535 269	3	S 02 26.293 E 31 54.161	780 304
4	S 07 53.405 E 37 37.717	488 276	4	S 02 25.184 E 31 50.433	710 324
5	S 07 52.270 E 37 36.114	458 297	5	S 02 21.750 E 31 50.400	710 388
6	S 07 51.176 E 37 30.457	354 317	6	S 02 20.495 E 31 49.018	684 411
7	S 07 51.061 E 37 27.569	301 319	7	S 02 18.988 E 31 49.414	691 439
8	S 07 52.910 E 37 24.598	247 285	8	S 02 19.003 E 31 46.718	641 438
9	S 07 52.563 E 37 22.853	214 291	9	S 02 17.858 E 31 47.170	650 459
10	S 07 52.241 E 37 19.461	152 297	10	S 02 15.040 E 31 48.891	682 511
11	S 07 51.453 E 37 16.159	091 311	11	S 02 14.309 E 31 46.556	638 525
12	S 07 51.545 E 37 10.946	996 309	12	S 02 12.209 E 31 47.627	658 563
13	S 07 51.917 E 37 06.310	910 302	13	S 02 13.789 E 31 51.215	725 534
14	S 07 49.370 E 37 06.013	905 348	14	S 02 16.028 E 31 50.702	715 493
15	S 07 46.675 E 37 06.614	915 398			

Grumeti - 1st November			Mara - 1st November		
WAYPOINT	LAT/LONG	UTM	WAYPOINT	LAT/LONG	UTM
0	S 02 05.869 E 33 52.207	967 680	0	S 01 29.329 E 34 16.018	409 353
1	S 02 09.775 E 34 07.647	253 608	1	S 01 29.981 E 34 23.437	547 341
2	S 02 09.969 E 34 08.447	268 605	2	S 01 29.703 E 34 26.028	595 346
3	S 02 09.817 E 34 09.416	286 608	3	S 01 29.718 E 34 27.681	625 346
4	S 02 09.856 E 34 11.773	330 607	4	S 01 29.911 E 34 30.489	677 343
5	S 02 10.792 E 34 14.254	376 590	5	S 01 30.420 E 34 32.481	714 333
6	S 02 11.216 E 34 17.217	431 582	6	S 01 34.255 E 34 32.554	716 263
7	S 02 13.420 E 34 23.976	556 541	7	S 01 36.031 E 34 34.899	759 230
8	S 02 14.844 E 34 26.900	610 515			

Ruaha National Park - 31st October		
WAYPOINT	LAT/LONG	UTM
0	S 08 02.980 E 34 30.519	669 099
1	S 07 58.912 E 34 30.519	662 174
2	S 07 55.616 E 34 33.275	713 235
3	S 07 53.674 E 34 35.385	752 271
4	S 07 51.072 E 34 40.498	846 318
5	S 07 49.226 E 34 45.179	932 352
6	S 07 47.673 E 34 50.177	024 380
7	S 07 43.392 E 34 52.333	064 459
8	S 07 41.690 E 34 54.483	104 490