



88136309



**SISTEMAS AMBIENTALES Y SOCIEDADES  
NIVEL MEDIO  
PRUEBA 2**

Jueves 7 de noviembre de 2013 (tarde)

2 horas

# CUADERNILLO DE CONSULTA

## INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

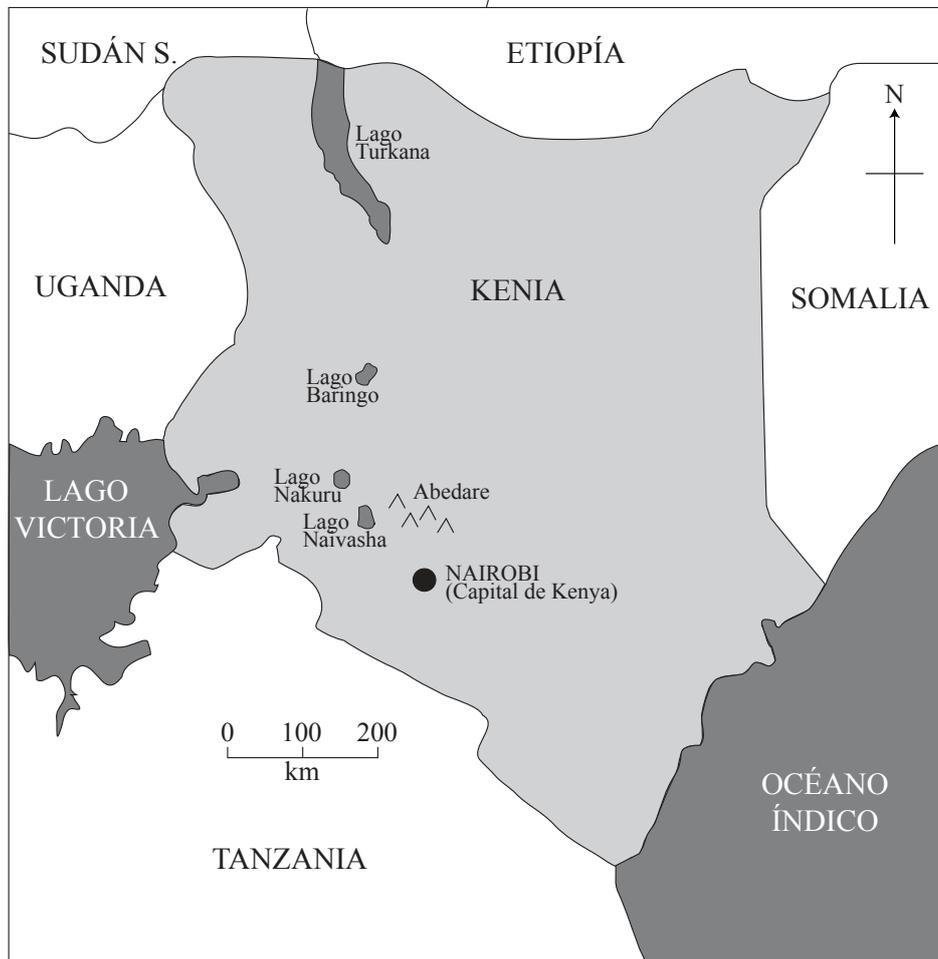
- No abra este cuadernillo de consulta hasta que se lo autoricen.
- El cuadernillo contiene **toda** la información necesaria para contestar la pregunta 1.

Figura 1: Mapas en los que se muestra la región cubierta por este estudio.

(a) Mapas en los que se muestra la ubicación de Kenia y de los países vecinos

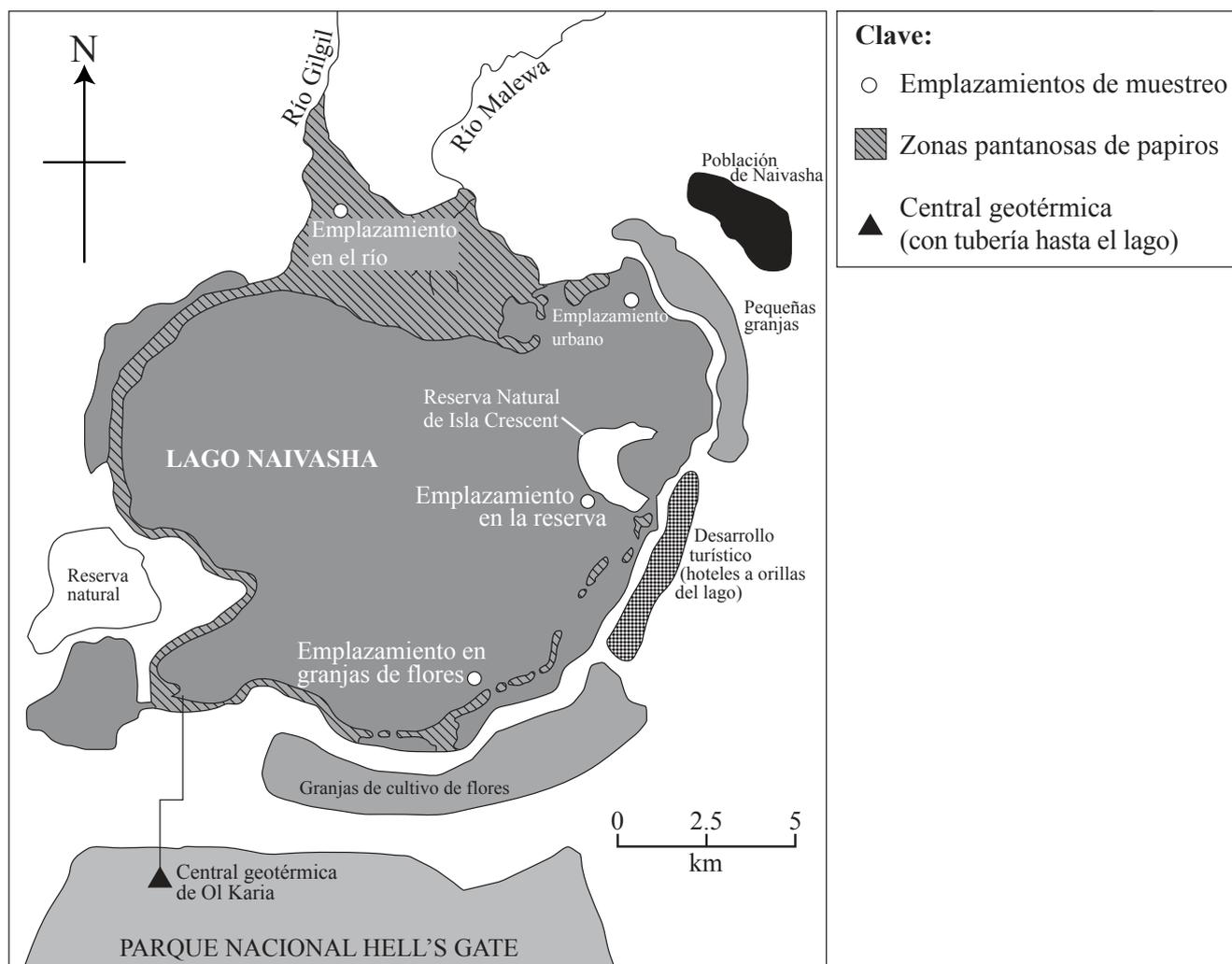


[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2014]



[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2014]

**(b) Mapa en detalle del Lago Naivasha, Kenia**



[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2014]

**Figura 2 Dossier de datos objetivos sobre Kenia**

Población (2010)	40 millones
Tasa de crecimiento de la población (%/año)	2,6%
Alfabetización	85,0%
Población por debajo del umbral de pobreza (viviendo con menos de 2 dólares/día)	50,0%
Porcentaje de personas con conexión a la red eléctrica	9,0%
Consumo de combustible tradicional (leña/carbón vegetal) (en % de energía total usada)	70,6%
Producción de electricidad a partir del petróleo	23,0%
Producción de electricidad de origen hidroeléctrico	68,0%
Producción de electricidad de fuentes geotérmicas	9,0%

[Fuente: adaptado de Recipes country info Kenya.pdf and CIA world factbook]

**Figura 3 Dossier de datos objetivos sobre el Lago Naivasha y su ecología**

- Situado dentro del bioma de praderas tropicales.
- Naivasha es el único lago de agua dulce que hay en el Gran Valle del Rift en territorio de Kenia. Los otros son alcalinos o salinos.
- Naivasha es un lago relativamente pequeño y de aguas someras (6 m de profundidad media).
- El área superficial del lago varía entre 102 km<sup>2</sup> y 150 km<sup>2</sup>, debido a las precipitaciones irregulares.
- Las fuentes de agua principales son los ríos Malewa y Gilgil, la lluvia de las tormentas que caen en la zona montañosa vecina de Abedare y la afluencia de acuíferos.
- El agua sale del lago por evaporación, transpiración de la vegetación acuática y como corrientes subterráneas.
- El lago y su ribera proporcionan diversos hábitats a mamíferos, incluyendo hipopótamos y monos colobos, aves (por ejemplo: el águila pescadora africana conocida como pigargo vocinglero) y peces (por ejemplo: tilapias o lubinas negras).
- El lago mantiene una gran biodiversidad, si bien irregular, con abundancia de aves y plantas, aunque no de peces nativos.
- El papiro se encuentra en las orillas del lago. Las zonas pantanosas de papiro tienen la capacidad de fijar grandes cantidades de carbono (1,6 kg cm<sup>-2</sup> a<sup>-1</sup>), siempre que los niveles de agua se mantengan altos.

[Fuente: © Organización del Bachillerato Internacional, 2014]



Hipopótamo  
(*Hippopotamus amphibius*)



Colobo  
(*Colobus guereza*)



Papiro  
(*Cyperus papyrus*)



Jacinto de agua  
(*Eichornia crassipes*)



Martín pescador malaquita  
(*Alcedo cristata*)



Pigargo vocinglero  
(*Haliaeetus vocifer*)



Tilapia  
(*Oreochromis leucostictus*)



Cangrejo de río  
(*Procambarus clarkii*)

[Fuente: adaptado de <http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=5938560>]

[Fuente: **Hipopótamo:** [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Hippopotamus\\_-\\_04.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Hippopotamus_-_04.jpg)

**Colobo:** <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/6b/Colubusmonkey.JPG/200px-Colubusmonkey.JPG>

**Papiro:** [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cyperus\\_papyrus\\_hannes.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cyperus_papyrus_hannes.JPG) by Hannes Karnoeffel.

**Jacinto de agua:** [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eichhornia\\_crassipes-infl.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eichhornia_crassipes-infl.jpg)

**Martín pescador malaquita:** [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Malachite\\_Kingfisher\\_-\\_Portrait.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Malachite_Kingfisher_-_Portrait.jpg)

**Pigargo vocinglero:** [http://en.wikipedia.org/wiki/File:African\\_fish\\_eagle\\_just\\_caught\\_fish.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:African_fish_eagle_just_caught_fish.jpg)

**Tilapia:** <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Oreochromis-niloticus-Nairobi.JPG>

**Cangrejo de río:** [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Procambarus\\_clarkii.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Procambarus_clarkii.jpg)

**Figura 4 Características del jacinto de agua**

- planta flotante en la superficie
- nativa de Sudamérica
- puede duplicar su biomasa en 15 días
- puede reducir los niveles de oxígeno e insolación, reduciendo la visibilidad
- abundante en medios ricos en nutrientes

[Fuente: [www.tropical-biology.org](http://www.tropical-biology.org)]

**Figura 5 Actividad económica sustentada por el Lago Naivasha**

- El lago da sustento a cultivos de flores, una central geotérmica productora de electricidad, actividades turísticas, pesca y explotaciones ganaderas de producción de leche.
- La industria floricultora depende del riego con agua del lago. Las flores representan el 75% de las exportaciones hortícolas de Kenia y su producción da empleo a más de 250 000 personas. Las granjas de cultivo de flores suelen ser de gran tamaño (más de 60 hectáreas) y conllevan entradas de fertilizantes y pesticidas.
- Gran parte de la tierra restante es cultivada en explotaciones agrícolas de subsistencia como las shambas (pequeñas propiedades).
- Aproximadamente el 9% de la electricidad de Kenia es provisto por la central geotérmica de Ol Karia. Hay un gran potencial de expansión de la producción de la central geotérmica.

[Source: <http://www.squidoo.com/walking-safari>]

Imagen eliminada por motivos relacionados con los derechos de autor

Turismo en la Reserva Natural de la Isla Crescent



Central geotérmica de Ol Karia

Imagen eliminada por motivos relacionados con los derechos de autor

Población de Naivasha



Invernaderos con calefacción geotérmica para las granjas de cultivo de flores

[Fuente:

**Central geotérmica de Ol Karia:** [www.businessdailyafrica.com/Corporate-News/Kengen-embarks-on-expansion-with-two-steam-plants-/539550/1321618/-/on11q9/-/index.html](http://www.businessdailyafrica.com/Corporate-News/Kengen-embarks-on-expansion-with-two-steam-plants-/539550/1321618/-/on11q9/-/index.html).

De *Business Daily*, 6 febrero de 2012, publicado por Nation Media Group, utilizado con autorización.

**Granjas de cultivo de flores:** <http://libertykenya.files.wordpress.com/2011/06/flower.jpg>]

**Figura 6 Crecimiento de la población en la zona de Naivasha**

Año	Número aproximado de personas
1969	45 000
1979	95 000
1989	105 000
1999	160 000
2005	250 000
2009	300 000

[Fuente: Jimoh, Vogler & Waters\_2007.pdf www.tropical-biology.org]

**Figura 7 Amenazas para el Lago Naivasha**

El crecimiento de la población ha generado una demanda creciente de tierras, leña, carbón vegetal y madera para la construcción, provocando deforestación y aumento de la erosión del suelo. La biodiversidad del Lago Naivasha está críticamente amenazada por la destrucción de hábitats, la contaminación (debida a pesticidas, herbicidas, fertilizantes y aguas residuales), acumulación de nutrientes, introducción de especies alóctonas (como por ejemplo: cangrejos de río no nativos), invasión de jacintos de agua, encenagamiento debido al sobrepastoreo, destrucción de la vegetación riparia (por ejemplo: extracción de papiro) y captación excesiva de agua (extracción). La mayoría de las estaciones de captación de agua no están registradas. Solo un pequeño sector de la población de Naivasha cuenta con sistemas de alcantarillado. Las estaciones depuradoras de aguas residuales quedaron inutilizadas hace unos diez años.

[Fuente: adaptado de <http://whc.unesco.org/en/tentativelists/1345/>]

**Figura 8 La Convención Ramsar y la Asociación Ribereña del Lago Naivasha**

La Convención Ramsar es un tratado intergubernamental que proporciona el marco para la conservación de humedales y sus recursos. La base de Ramsar es el concepto de “uso racional”. El uso racional de los humedales se define como “el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sustentable”.

La Asociación Ribereña del Lago Naivasha (LNRA, siglas de *Lake Naivasha Riparian Association*) fue fundada en 1929 por los propietarios de tierras que rodean el lago. En la actualidad la LNRA está implicada activamente en la coordinación de un plan para controlar los factores que amenazan la belleza del paisaje y la calidad del lago, y para promover el desarrollo sustentable del lago. Cuenta con unos 140 miembros, entre los que se incluyen: operadores turísticos, la Kenya Power Company, productores de flores, granjeros locales y la municipalidad local.

Recientes medidas adoptadas por la LNRA

- Aplicación de técnicas de riego por goteo
- Instalación de contadores de agua
- Control del uso de pesticidas
- Introducción de códigos de conducta para las granjas de cultivo de flores, la central geotérmica y las industrias turísticas
- Restauración de la estación depuradora de aguas residuales.

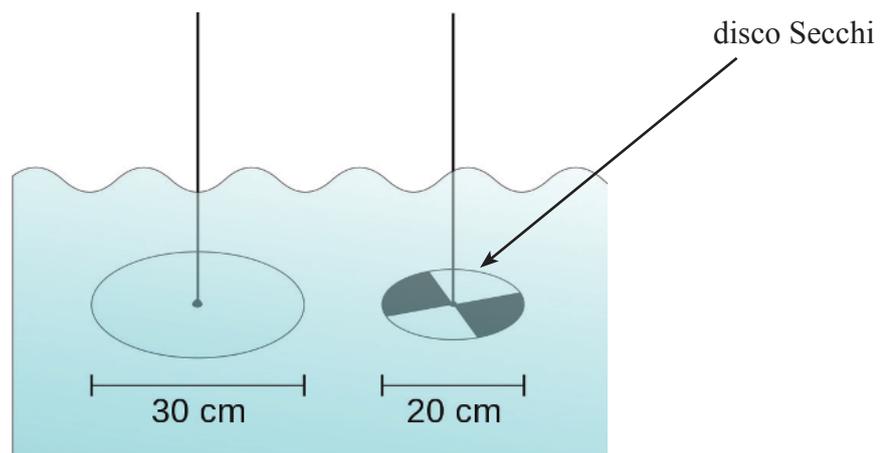
[Fuente: adaptado de [http://web.ncf.ca/es202/naivasha/who\\_are\\_we.html](http://web.ncf.ca/es202/naivasha/who_are_we.html) ]

[Fuente: [http://www.ramsar.org/cda/en/ramsar-augusthomepage/main/ramsar/1%5E25263\\_4000\\_0\\_\\_](http://www.ramsar.org/cda/en/ramsar-augusthomepage/main/ramsar/1%5E25263_4000_0__)]

### Figura 9 (a) Método de estudio de contaminación usado para evaluar la calidad del agua en Naivasha

En cada emplazamiento de muestreo se midió el pH, la temperatura y la transparencia del agua desde el lateral de la embarcación, a dos metros del borde de cualquier masa flotante de jacintos de agua.

La transparencia se midió sumergiendo un disco Secchi en el agua y midiendo la profundidad en cm a la cual la parte blanca dejaba de ser visible. Ello proporciona una medida de la turbidez.



Se tomaron muestras de 500 cm<sup>3</sup> de agua para su análisis en laboratorio para determinar la concentración de algas.

Se midió en cada emplazamiento la abundancia relativa de los jacintos de agua flotantes usando una matriz de cuadrículas de 1 × 1 m situada sobre la superficie de la vegetación desde el lateral de la embarcación.

[Fuente: Texto: <http://goodjesuitbadjesuit.blogspot.com>

Jimoh, Vogler & Waters\_2007.pdf [www.tropical-biology.org](http://www.tropical-biology.org)

Imagen: [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Secchi\\_disks.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Secchi_disks.svg) by Mysid]

**Figura 9 (b) Resultados del estudio de contaminación del agua**

Emplazamiento de muestreo	Temperatura / °C	pH	Transparencia / cm	% de cobertura de jacintos de agua	Algas
Río	16,1	7,28	16,9	47,8	18
Población	21,6	7,93	31,3	45,0	201
Granja de cultivo de flores	22,0	8,80	39,5	63,7	361
Aguas cristalinas	22,9	8,70	68,3	30,7	166

[Fuente: Reproducido con autorización de Jimoh, Vogler and Walters, 2007, un proyecto estudiantil publicado por Tropical Biology Association, [www.tropical-biology.org](http://www.tropical-biology.org)]