

Título del Proyecto:

**ESTUDIO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA ZONA
NORTE DEL TURKANA (Kenya).
ESTADO ACTUAL, ESCENARIOS FUTUROS Y EVALUACIÓN
DE SU POSIBLE IMPACTO EN LA POBLACIÓN**

MEMORIA

A. CONTEXTO

1. Descripción del sector

El lago Turkana se extiende a lo largo del valle del Gran Rift en Kenia, penetrando en su extremo norte hasta Etiopía. Tiene una superficie total aproximada de 6,750 km², y se encuentra ubicado geográficamente entre la latitud 3 °N y la longitud 36 °E. Es considerado el mayor lago desértico permanente del mundo, pues se ubica en una zona completamente árida, y la distribución de lluvia anual media varía desde los 1,500 mm que se recogen en la meseta etíope y los menos de 250 mm que se recogen en algunas zonas del lago (parte keniana). En extensión, el Turkana pertenece mayoritariamente a Kenia, a pesar de que siendo una cuenca compartida entre este país y Etiopía (con una superficie aproximada de 130,860 km²), es el segundo el que aporta el 90% de sus aguas, que provienen del Río Omo (caudal aproximado de 19 billones de m³ anuales). Otros dos ríos kenianos (el Turkwel y el Kerio) constituyen la otra aportación permanente de agua al lago, que al tratarse de una cuenca cerrada, sólo existen salidas de agua por evaporación (debido a una combinación de elevadas temperaturas y brisas diurnas muy fuertes). El entorno es seco y presenta una densidad de población relativamente baja (llegando a valores de hasta < 1 persona/km²) en comparación con los lagos de la zona. La calidad del agua es moderadamente salina (2.5‰) y alcalina (pH: 9.2) como consecuencia de la actividad volcánica de la zona.

Dado que la cuenca hidrológica del lago Turkana está compartida internacionalmente y comprende distintos distritos, el presente proyecto se focaliza en la subcuenca del río Turkwel que discurre principalmente por el distrito de Turkana (Kenia).

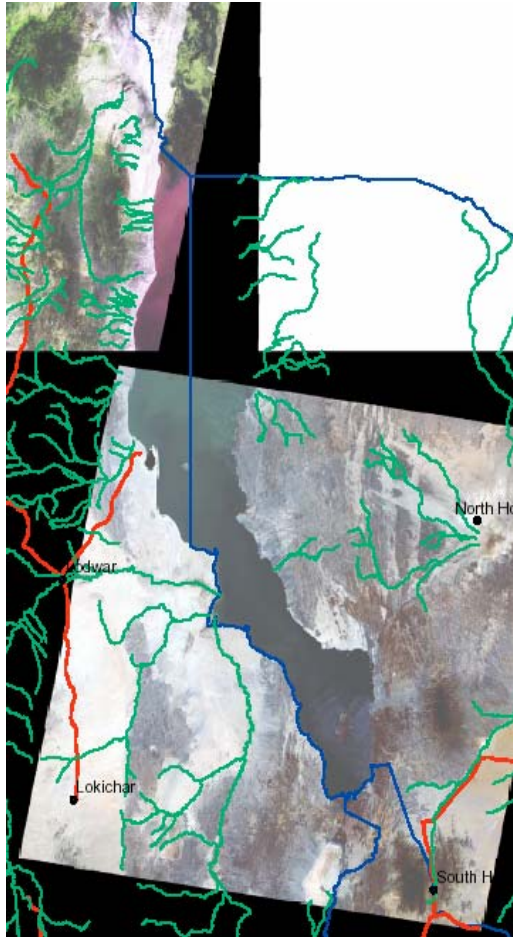


Figura 1. Imágenes Satélite (LandSat) del Lago Turkana, indicando las poblaciones más importantes, así como ríos y carreteras.



Figura 2. Mapa político del Lago Turkana.

Distrito de Turkana (Kenia)

El distrito de Turkana es el mayor en extensión de todo el país (extensión total aproximada de 77,000 km²), y también uno de los más pobres con constantes períodos de sequías y hambrunas. Limita con Uganda al oeste, Sudan y Etiopía al norte, con los distritos de Marsabit y Samburu al este, y con los distritos de Baringo y West Pokot al sur (se ubica geográficamente entre las latitudes 0° 50 y 5° 30N y las longitudes 34° y 36° 40E). El distrito se subdivide en 11 divisiones administrativas, con su capital en Lodwar Town (Figura 2). Su densidad de población es baja, con un máximo de 11.9 personas/ km² (en la zona Central) y un mínimo de 0.8 (en la zona de Kibish). Se trata de una zona predominantemente volcánica asociada al gran Rift africano en la que se combinan extensas llanuras bajas con montes aislados. El período de lluvias tiene lugar entre abril y agosto y entre octubre y noviembre, y con una precipitación anual que oscila entre un mínimo de 120mm y un máximo de 430mm. El distrito es clasificado como zona árida.

2. Marco de intervención y retos de futuro.

En la cuenca del Turkana se han identificado 4 posibles líneas de intervención:

Escasez de agua. El lago Turkana se enfrenta a una severa escasez de agua debido

principalmente a la explotación del agua procedente del río Omo (para usos ganaderos y en menor grado agrícolas / regadío). Así mismo, la construcción en 1990 de la presa Turkwel Gorge y de una central hidroeléctrica en el río Turkwel también ha reducido considerablemente su caudal hacia el lago.

La calidad del agua en el lago no es potable (debido mayoritariamente a un elevado contenido en sólidos totales disueltos y a una elevada alcalinidad). Parte de la población usa habitualmente como fuentes de agua potable el agua de los ríos de la zona y de pozos cercanos, ambos de dudosa calidad. En este sentido, se desconoce si la cantidad de agua consumida es superior a la recarga natural, debido principalmente a una falta de datos y monitoreo sobre la zona. Se debe destacar la llegada de nuevos asentamientos y un uso no sostenible de la tierra, que ha conducido a que el nivel de agua subterránea haya disminuido considerablemente.

Contaminación y baja calidad del agua. El lago Turkana presenta una baja densidad de población, y en consecuencia, la contaminación debido a la actividad industrial / humana no es tan significativa como en el resto de lagos de la zona. El principal problema de contaminación es el de un elevado contenido en sólidos en suspensión, provocado por la erosión del suelo en la cuenca del río Omo debido a la deforestación.

Variación y pérdida del ecosistema. Como consecuencia de los sedimentos depositados y de una gradual disminución del caudal aportado al lago, el delta del río Omo ha ido creciendo progresivamente durante los últimos años (principalmente debido a una disminución gradual del caudal), y un nuevo ecosistema acuático se ha desarrollado en el mismo. En este sentido, la flora y fauna se han ido manteniendo e incluso incrementando. Por otro lado, la disponibilidad de agua y de suelo productivo está propiciando la creación de nuevos asentamientos humanos, generando un posible futuro desequilibrio en el ecosistema.

Cambio global. El lago Turkana es una de las zonas más sensibles al cambio climático debido principalmente a que se encuentra en una zona seca y árida, así como por su creciente dependencia del río Omo. El nivel de las aguas ha descendido 20 m en el último siglo.

Distrito de Turkana (Kenia)

A pesar de que se trata de una zona con recursos suficientes para sostener la actividad de la población (principalmente ganadera pero también agrícola), el distrito de Turkana se enfrenta a un inadecuado marco institucional que regule y controle el uso del agua como recurso esencial.

El marco de intervención en la gestión de los recursos hídricos del distrito se define en la "Arid and Semi Arid Land Development Policy" y en su programa nacional ALRMP (Arid Lands Resource Management Project), desarrollados ambos por el Gobierno en el 2005, y en el que se destacan tres retos estratégicos sobre el uso del agua como recurso natural.

Desarrollo de infraestructura poco sostenible en el sector. Numerosas presas y sistemas de abastecimiento de agua (pozos, sistemas por gravedad...) construidos en el pasado se encuentran inutilizados debido a un escaso mantenimiento, siendo la sostenibilidad a largo plazo de estos proyectos uno de los factores clave.

Elevada contaminación de los recursos hídricos. El índice de contaminación debido a la actividad humana y la agricultura está restringiendo su uso como recurso.

Acceso y nuevos usos del agua. Sólo el 28% de la población tiene acceso al agua (aproximadamente 23,000 de un total de 80,921 familias), y la distancia media al punto de agua potable más cercano es de 10 km. El difícil acceso al agua potable y su baja calidad son los factores clave para explicar el elevado índice de enfermedades de tipo hídrico (diarreas, gusanos, enfermedades de la piel, esquistosomiasis, etc). En cualquier caso, la población recurre a agua superficial o de pozo para su uso doméstico, y las prácticas higiénicas son prácticamente inexistentes.

Por otro lado, el regadío constituye uno de los usos del agua que tienen mayor crecimiento, por lo que nuevas tecnologías y políticas de sensibilización que aumenten la eficiencia en el consumo de este recurso deberían de ser prioritarias. En el global de Kenia, el 24,6% del PIB representa la agricultura, a la vez que representa el 70% de las exportaciones del país. Se calcula que la región del distrito de Turkana, en cuanto a región de poco potencial, las pérdidas debidas al cambio climático pueden representar hasta el 21,5% de los cultivos intensivos.

3. Marco Institucional

La gestión de los recursos hídricos en el país se desarrolla en un contexto institucional de baja gobernabilidad, caracterizado por una pobre financiación, políticas de facturación y cobro poco efectivas, uso de tecnologías inapropiadas, pobre e ineficiente manejo de las cuencas, control de contaminación inadecuado, servicios meteorológicos en deterioro... imponiendo serias restricciones adicionales a un recurso (ya de por sí) limitado y condicionando su sostenibilidad a largo plazo. En este sentido, la situación actual se traduce en políticas de agua y uso de suelo insostenibles, instituciones poco capaces, y una creciente degradación de los ríos, lagos y lagunas, así como de los acuíferos y sus sistemas de captación.

La pobre gobernabilidad afecta negativa y de manera significativa al sector rural (en concreto a los granjeros, ganaderos y pescadores); pues son mayoritariamente estos sectores los que padecen las peores consecuencias en época de sequía, en inundaciones, o cuando debido a posibles decisiones de destinar agua con fines comerciales disponen de acceso solamente a agua de baja calidad.

Por consiguiente, se requiere implementar urgentes medidas en pro a (i) una mayor transparencia en el reparto de los recursos entre los distintos sectores de la población, (ii) involucrar a las comunidades en la toma de decisiones a escala local y de cuenca, (iii) un control más eficiente de la contaminación y de los vertidos, (iv) un almacenamiento adecuado de agua para cubrir las necesidades de la población en época de sequía, así como (v) una mejora de los sistemas de captación para un eficiente control de las inundaciones.

Adecuación del marco institucional, 2004

Las organizaciones involucradas en el sector del agua son múltiples y variadas, a pesar de que se

trata de un sector con una débil representación institucional y un financiamiento inadecuado. En este sentido, restablecer los distintos roles de cada uno de los actores e identificar sus responsabilidades es una de las tareas prioritarias, con el fin de definir un marco legal e institucional apropiado para llevar a cabo las políticas establecidas (a escala local y nacional).

La Ley Nacional del Agua establece que el gobierno asumirá un rol de control y monitoreo, posibilitando y capacitando a los actores de intervención local mediante la reforma de todas las instituciones del sector. En este sentido, el Gobierno deja de asumir directamente el rol de proveedor de servicios y asume tareas de control, creando un nuevo actor autónomo para regular el suministro y servicio de agua: las Compañías Regulatoras del Servicio del Agua (Water Services Regulatory Board). Del mismo modo, fortalecer el sector privado y potenciar la participación comunitaria son dos de las alternativas que el Gobierno debería promover. Finalmente, todas las nuevas instituciones requerirán de una capacitación íntegra con el fin de asumir adecuadamente sus nuevas responsabilidades.

En términos generales, los objetivos específicos planteados son:

- Redefinir el rol del Gobierno en el sector, pasando de ser el proveedor de los servicios a uno de control y monitoreo. Así mismo, debe propiciar el entorno adecuado para que el resto de actores puedan asumir eficientemente sus responsabilidades.
- Llevar a cabo las reformas institucionales que permitan promover la integración y el cumplimiento de los objetivos planteados en el sector del agua.
- Fomentar las Entidades de Administración Comunitaria, así como fortalecer las instituciones locales para implementar de manera sostenible los programas de agua y saneamiento.
- Elaborar el marco legal que permita gestionar eficientemente el sector del agua, así como coordinar todos los actores implicados.

4. Referencias

Odada, E. et al (2003) ***“Environmental assessment of the East African Rift Valley lakes”***, **Aquatic Sciences**, 65, pp 254-271.

Odada, E. et al (2006) East African Rift Valley lakes: regional assessments, Global International Water Assessment, University of Kalmar, Sweden.

Republic of Kenia (2005) **Arid and Semi Arid Lands. National Vision and Strategy: Natural Resources Management 2005-2015**, Government Printers, Kenya.

Republic of Kenia (2005) **Turkana District Vision Strategy: 2005 - 2015**, Government Printers, Kenya.

UN World Water Assessment Programme (2006) **Kenya National Water Development Report. Water: A shared responsibility**, UN Printers

Kabuko-Mariara, J. y Karanja, F.K. (2007) "Economic impact of climate change on Kenya Crop Agriculture". Development Research Group, World Bank.

B. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1. Situación actual

Debido a la escasez del agua en la cuenca del Lago Turkana y a su gestión, las poblaciones ganaderas nómadas de la zona sufren las consecuencias de fuertes sequías que las fuerzan a desplazarse a zonas de la misma cuenca donde hay agua. Esto conlleva conflictos con otros grupos étnicos que conviven en la zona, así como conflictos al cruzar las fronteras con los países vecinos. Estos conflictos toman tintes dramáticos con las incursiones de los diferentes grupos en otros territorios con el fin de robar el ganado e incluso con el asesinato población (el 2 mayo de 2.007, *Reuters* daba la noticia de que en una de estas incursiones 14 personas fueron asesinadas, entre ellas 8 menores, y 1.900 piezas de ganado fueron robadas).

Los recursos hídricos están disminuyendo en los últimos años. Las fuertes sequías son cada vez más frecuentes que juntamente al mayor uso del agua del río Omo tiende a empeorar la situación en este contexto ya actualmente árido. Estudios del Banco Mundial auguran una oscilación del 20% de la precipitación para Kenia en los próximos 25 años (J. Kabuko-Mariara, F.K. Karanja, 2.007).

Actualmente en Kenia (en concreto también en la cuenca keniana del Turkana) se está estableciendo una industria exportadora de flores que cada vez va tomando más fuerza. Esto hace todavía más necesario el conocimiento del agua subterránea en la zona y los posibles impactos generados por esta producción.

El conocimiento de escenarios presentes y futuros es necesario para resolver los ya existentes conflictos y para colaborar en un desarrollo sostenible que permita una gestión óptima de esos recursos para mejorar las situaciones venideras.

Durante el mes de agosto de 2007, uno de los investigadores del proyecto, el Dr. Agustí Pérez-Foguet (UPC) ha realizado una visita a la zona con el resultado de la obtención de información geográfica de la zona y la recopilación de información sobre otros programas y proyectos en desarrollo en la zona.

2. Expectativas finales del proyecto

Mejora de la gestión de los recursos hídricos por parte de los distintos beneficiarios a través de:

- Conocimiento y cuantificación de la recarga de los acuíferos y de los recursos en diferentes escenarios climáticos.
- Evaluación de la recarga de los acuíferos por el agua superficial y la precipitación.
- Propuesta de posibles acciones para la protección de acuíferos en cantidad y calidad.
- Propuesta de gestión de los recursos hídricos superficiales por parte de la población que habita la región.
- Mejora de la eficiencia de las políticas nacionales para coordinar las acciones de desarrollo a

través de personal capacitado y disponibilidad de bases de datos y simulación computacional.

3. Beneficiarios

Los beneficiarios directos son la población presente en la zona, que a través de la mejor gestión de los recursos hídricos puede permitir la disminución de los traumáticos conflictos con los que conviven.

El desarrollo del proyecto permite a su vez a las instituciones involucradas la creación de expertos en recursos hídricos. Eso puede permitir unas políticas de agua adecuadas para lograr un buen desarrollo en la zona.

4. Estrategia del proyecto y acuerdos institucionales

Actualmente se está en contactos con el representante del Programa Hidrológico Internacional (PHI) de la UNESCO para el apoyo del trabajo en la cuenca internacional.

5. Acuerdos de coordinación

El presente proyecto se articula alrededor de la Universidad Complutense de Madrid, la Universidad Politécnica de Madrid y la Universitat Politècnica de Catalunya.

C. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Mejorar la gestión y la planificación de los recursos hídricos de la cuenca del lago Turkana, así como mejorar su calidad a través de la prevención de la polución y de impactos ambientales.

D. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

OE1. Identificación de la población con mayor riesgo, los mecanismos de gestión y las necesidades básicas para el consumo y las actividades productivas de autoabastecimiento, así como la seguridad alimentaria, para garantizar un desarrollo humano sostenible y reducir la vulnerabilidad de la población.

Actividad 1: Recopilación de información para evaluar la situación actual en los distintos aspectos relacionados con el agua (governabilidad, recursos, accesibilidad...) con respecto a la población de la región.

Actividad 2: Estudio de la situación a través de distintos indicadores.

OE2. Recopilación de información sobre la cuenca tanto en las componentes de hidrología superficial como subterránea.

Actividad 1: Inventario de la información existente sobre los acuíferos.

Actividad 2: Identificación de las características geométricas, hidráulicas y físico-químicas de los acuíferos en la zona de estudio.

Actividad 3: Inventario de la información existente sobre la pluviometría de la zona, así como de los diferentes factores que repercuten en la hidrología de la cuenca.

Actividad 4: Cuantificación de la recarga al acuífero.

Actividad 5: Recopilación de la información disponible sobre los caudales superficiales.

OE3. Propuesta para complementar la información disponible.

Actividad 1: Establecimiento de puntos de control de calidad y cantidad del recurso hídrico.

OE4. Propuesta para la selección del modelo matemático a partir de la información disponible.

Actividad 1: Selección de un modelo matemático del ciclo del agua y de la calidad del agua.

OE5. Difusión de los resultados

Actividad 1: Difusión de los resultados establecidos a través del proyecto.

Actividad 2: Preparación de un workshop en África del Este de presentación de los estudios realizados.

E. RIESGOS

Un posible riesgo del proyecto es el tiempo de respuesta para conseguir la información necesaria en las instituciones kenianas en el plazo de nueve meses.

G. PRESUPUESTO

Ver documento adjunto

H. ANEJOS

Anejo I.- Plan de trabajo

Anejo II.- Metodología

Título del Proyecto:

ESTUDIO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA ZONA NORTE DEL TURKANA (Kenya). ESTADO ACTUAL, ESCENARIOS FUTUROS Y EVALUACIÓN DE SU POSIBLE IMPACTO EN LA POBLACIÓN

METODOLOGÍA

Para la realización de las actividades propuestas en el proyecto se aplicará la siguiente metodología

En este proyecto no se prevén realizar campañas de muestreo hidrogeológico o medida de niveles ni realización de obras específicas para recopilar nuevos datos, dada la escasa disponibilidad de tiempo para su realización.

OBJETIVO OE1.

Actividad 1. Recopilación de la información existente in situ y a través de los organismos adecuados sobre los siguientes parámetros: población existente, proyectos actuales y futuros, usos del agua, datos socioeconómicos.

Para este apartado se cuenta actualmente con el posible apoyo de la oficina UNESCO en Nairobi, que facilitará la labor de contactar con los organismos pertinentes de la administración en Kenia. También se contactará con las ONGs cuyo trabajo se realiza en la zona de estudio.

Actividad 2. Aplicación del *Water Poverty Index* que contempla los siguientes aspectos: recursos hídricos, accesibilidad, capacidad, uso y medio ambiente. Esta actividad esta condicionada por la información obtenida previamente.

OBJETIVO OE2

Actividad 1. Identificación de los recursos Hídricos de la zona a partir del inventario de la información existente sobre el agua subterránea. Para ello se obtendrán los diversos informes sobre la zona realizados por los diversos donantes que han trabajado en el área. Se prevé recopilar la información realizada por la CE en sus diversos proyectos FED, NNUU y otras agencias intergubernamentales en la zona.

Dado que se trata de una zona árida, los recursos superficiales se analizarán en el contexto de los recursos hídricos globales.

Actividad 2. Selección de la zona de estudio específica de acuerdo con sus características hidrogeológicas. Identificación de las unidades acuíferas de interés, caracterización geométrica de los niveles acuíferos, en cantidad y calidad, identificación de puntos de agua existentes, recursos y demandas. Elaboración del informe hidrogeológico de la zona (geometría, piezometría, calidad, etc).

Actividad 3. Análisis climatológico de la zona. Evaluación de las estaciones meteorológicas existentes, estudio de los datos de precipitación y temperatura, validez de los datos y series disponibles. Análisis de series climatológicas medias, secas y húmedas. Posible impacto del cambio global en la precipitación.

Actividad 4. Evaluación de la recarga a la unidad acuífera a partir de la lluvia (balances de agua en el suelo mediante el código Visual BALAN). Análisis de la recarga a partir de las aguas superficiales. Balance final en la unidad acuífera. Impacto de los escenarios en la recarga.

Actividad 5. Recopilación de datos existente de la escorrentía directa (superficial) y su relación con los acuíferos. Se investigará la existencia de hidrogramas, longitud de la serie existente, validez de los datos y se procederá a su análisis.

OBJETIVO OE3

Actividad 1. Propuesta de establecimiento de una red de control de cantidad de las aguas subterráneas en la zona, mediante la selección de puntos de agua existentes. Se valorará especialmente la localización y el posible control por parte de la población de la zona. En esta primera fase se establecerán los términos oportunos para que dicha red pueda contar con una financiación básica que permita controlar la calidad físico-química y microbiológica (presupuesto, logística, laboratorios, equipos, etc).

OBJETIVO OE4

Actividad 1. En función de los resultados obtenidos y las necesidades futuras, propuesta de realización de un modelo de simulación de las aguas subterráneas de la unidad acuífera seleccionada. En este apartado se prevé realizar los contactos oportunos en medios universitarios o con la administración responsable de la gestión de los recursos hídricos y el interés en el desarrollo del modelo. Inicialmente se prevé el uso de un código amable tipo MODFLOW para la modelación del acuífero.

OBJETIVO OE5

Actividad 2. Difusión de los resultados a partir de medios científicos contrastados (publicaciones, etc), visita a los organismos gestores del agua implicados en la zona, ONGs de la zona y especialmente a la población beneficiaria a través de reuniones en colegios, jefes de la zona, exposiciones, etc.

Actividad 2. Preparación de un workshop para la presentación de los resultados. Se espera contar con el soporte de UNESCO y su hidrólogo regional.