



**IMPORTANCIA DEL BOSQUE PARA EL PROYECTO
HIDROELÉCTRICO FORTUNA**
ARTÍCULO DE DIVULGACIÓN

Jorge Arturo Mendieta B.

Universidad de Panamá. Departamento de Botánica.
E-mail: mendija@cwpanama.net

RESUMEN

El Proyecto Hidroeléctrico Fortuna se encuentra en una Reserva Forestal, que fue creada en 1976. Este es un proyecto de gran importancia para el país ya que tiene la capacidad instalada para generar 300 MW (23 % de la capacidad Nacional). Los bosques de la Reserva Forestal son importantes para el Proyecto Hidroeléctrico ya que protegen los suelos de la cuenca hidrográfica contra la erosión, mantienen la capacidad de almacenamiento de agua del embalse, aportan agua al embalse a través de la precipitación horizontal y contribuyen en la regulación del caudal del río Chiriquí. La importancia de estos bosques ha sido reconocida desde el inicio del Proyecto Hidroeléctrico, por lo que se ha realizado un esfuerzo sostenido para su manejo y conservación. El resultado se refleja un embalse poco afectado por la sedimentación, manteniendo su capacidad de almacenamiento de agua.

PALABRAS CLAVES

Bosque nublado, cuenca hidrográfica, embalse, erosión, Hidroeléctrica, precipitación horizontal, sedimentación, Reserva Forestal.

ABSTRACT

The Fortuna Hydroelectric Project is located in the Fortuna Forestry Reserve, created in 1976. This is an Hydro – Project very important to Panama, because it has capacity to generate 300 MW (23 % of the national capacity). The forests of the Forestry Reserve are important to the Hydro – Project, because those protect the soils of the watershed against the erosion, keep the storage capacity of the dam, input water from horizontal precipitation and regulate the Chiriqui river discharge. The importance of these forests have been recognized from the beginning of the Hydro –

Project, and the administration has made a lot of effort to management and conservation. The result has been a dam without sedimentation problem.

KEYWORDS

Cloud forest, watershed, dam, erosion, hydroelectric, horizontal rain, sedimentation.

INTRODUCCIÓN

El proyecto hidroeléctrico Fortuna consiste en el represamiento del Río Chiriquí, en su parte alta, creando una capacidad generadora de 150 MW, en la actualidad tiene una capacidad instalada de 300 MW. Este es un proyecto que tuvo sus orígenes a mediados de la década de los años 70, como respuesta a las necesidades energéticas del país. La zona en que se localiza este proyecto se encuentra rodeada de bosques nublados poco perturbados, que desde un inicio fueron declarados Reserva Forestal. En la actualidad, después de 28 años y con fuertes presiones sobre las tierras vecinas para producir alimento, la creación de la Reserva Forestal nos lleva a una pregunta: ¿Qué importancia tienen estos bosques, para el Proyecto Hidroeléctrico Fortuna y para el desarrollo nacional?.

El presente escrito tiene como objetivo exponer algunas de las razones por las cuales los bosques de la Reserva Forestal Fortuna, son importantes para el proyecto hidroeléctrico.

La importancia del bosque se basa en las influencias de éste sobre el clima, suelo y el régimen hidrológico de la cuenca hidrográfica. Como resultado, se observa que las influencias de estos bosques, justifican la creación de la Reserva Forestal Fortuna, ya que de la protección de éstos depende la utilidad del proyecto hidroeléctrico a largo plazo.

EL PROYECTO HIDROELÉCTRICO FORTUNA

Este proyecto hidroeléctrico se localiza en la parte alta de la cuenca del Río Chiriquí, en el Distrito de Gualaca, Provincia de Chiriquí. Consiste en una represa con un embalse de 1,050 hectáreas de espejo de agua o superficie y se encuentra formando parte de una cuenca hidrográfica de aproximadamente 20,000 ha. La superficie de la cuenca hidrográfica que no forma parte del embalse, se encuentra cubierta casi en su totalidad de bosque (19,000 ha).

Los bosques de la cuenca hidrográfica, que abastecen de agua al embalse del Proyecto, han sido declarados como área protegida en la categoría de Reserva Forestal. La Reserva Forestal Fortuna tiene respaldo legal mediante el Decreto Ejecutivo N° 68, del 21 de septiembre de 1976. El Proyecto Fortuna tiene una capacidad instalada para generar 300 MW, lo cual representa el 23 % de la capacidad instalada en el país.

LOS BOSQUES DE LA RESERVA FORESTAL FORTUNA

Los bosques de la Reserva Forestal se localizan en una zona, que de acuerdo al sistema de clasificación del clima de Köppen, se clasifican como “clima templado muy húmedo de altura” (Cfh). La clasificación del clima en esta categoría se basa en que el rango de temperatura media anual es de aproximadamente 16 °C, explicada por el efecto de la velocidad del viento (Adames 1977). Aunada a la temperatura, la precipitación mayor a los 4,000 mm anuales, influye en la clasificación del clima de la Cuenca (Castillo 2004). Esta zona, en forma similar a los terrenos que se localizan sobre los 2,000 msnm, presentan un alto grado de nubosidad. La frecuente nubosidad del área, se traduce en temperaturas bajas, alta humedad relativa, abundante condensación sobre la vegetación y frecuentes lloviznas (Samudio 2001).

Según el sistema bioclimático de Holdridge, los bosques de la Reserva Forestal Fortuna se encuentran en la Zona de Vida: bosque pluvial Premontano. En esta Zona de Vida los bosques, en condiciones naturales presentan un dosel de hasta 30 m de altura, con una gran diversidad de especies vegetales y abundantes epífitas sobre los árboles (Holdridge 1996). Los bosques aquí localizados, se clasifican como *bosques nublados*, de acuerdo a las características del clima y especialmente la alta nubosidad (Kapelle 1996).

Como resultado de la creación y protección eficiente de la Reserva Forestal Fortuna, el Proyecto Hidroeléctrico se encuentra libre de los problemas potenciales por la eliminación de la cobertura boscosa: erosión y sedimentación (Adames 2004).

INFLUENCIA DE LOS BOSQUES SOBRE EL EMBALSE

Los bosques nublados tienen influencias notables sobre las características de la cuenca hidrográfica en que se encuentran. En el caso de la cuenca hidrográfica en que se ubica el Proyecto Fortuna, las

influencias de la vegetación (sobre el suelo, precipitación y régimen hidrológico), son determinantes para la vida útil del embalse y el funcionamiento de la hidroeléctrica. Es importante por lo tanto, que conozcamos los mecanismos o formas en que el bosque influye para evitar los problemas potenciales y lograr un uso óptimo de los recursos hídricos.

La vida útil del embalse

Es necesario tener presente que, cuando se construyen embalses se determina su vida útil (tiempo de funcionamiento) para prever su rentabilidad. En el caso del embalse Fortuna, de acuerdo al contrato de concesión para generación hidroeléctrica, se estima una vida útil de más de 100 años. En este sentido se debe tener cuidado, en el manejo de la cobertura boscosa de la cuenca hidrográfica, y la protección del suelo. Existen ejemplos dramáticos como el caso de la Presa Harding de California, la cual se sedimentó con los efectos de una sola lluvia de 24 horas. Otro caso es el de la presa en el río Umatil, en Oregón, que se sedimentó en el curso de 16 años. En ambos casos, la vida útil se había proyectado para más de 100 años, en consecuencia las pérdidas económicas y de esfuerzo realizados son lamentables (Mendieta 1980).

La vida útil del embalse Fortuna está íntimamente ligada a los problemas de erosión de los suelos de la cuenca y en consecuencia a la cantidad de sedimentación. Los bosques de la Reserva Forestal Fortuna actúan de dos maneras, para proteger los suelos: absorben la energía cinética de las gotas de lluvia en el follaje del dosel y favorecen la capacidad del suelo de absorber agua, por filtración.

La copa de los árboles retiene hasta el 90 % de la precipitación, permitiendo luego que parte del agua descienda por las ramas y tallos hasta el suelo. De esta forma se minimiza el golpe de las gotas de lluvia sobre la superficie del suelo, produciéndose muy poca erosión y escorrentía superficial. El resultado observable es que, aún cuando esté lloviendo el agua del río y riachuelos es limpia; traduciéndose en poco aporte de sedimentos. Como se ha dicho anteriormente, la conservación de los bosques en esta cuenca hidrográfica ha permitido que el embalse no haya perdido su capacidad de almacenamiento en forma significativa (Adames 2004). Por lo que se considera que **el proyecto se encuentra saludable.**

Las precipitaciones en la reserva forestal fortuna

A la pregunta ¿La presencia del bosque aumenta la lluvia?, no existe una respuesta categórica. Algunos investigadores dicen que sí hay influencia del bosque en la cantidad de lluvia de un lugar determinado. Sin embargo, aquellos que se muestran contrarios sostienen que la influencia es poca y no significativa. Para que la influencia sea significativa, debe tratarse de un bosque de superficie inmensa (como ejemplo el bosque amazónico) y que no tenga influencia oceánica u orográfica. En todo caso, las lluvias en la Reserva Forestal Fortuna son de tipo orográficas, influenciadas por el régimen de lluvias de la Vertiente Atlántica y los vientos alisios. En promedio, la precipitación anual es superior a los 4,000 mm en toda la superficie de la cuenca delimitada por el embalse.

A pesar que la cuenca superior de río Chiriquí descarga sus aguas hacia el Pacífico, el régimen de las lluvias está influenciado por el Atlántico. En la región llueve durante todo el año, sin que exista un periodo seco muy marcado. La Cuenca delimitada por la Represa Fortuna tiene forma de un embudo incrustado en la cordillera, por lo que los vientos cargados de humedad entran y descargan las lluvias sobre Ella. Si bien es cierto estas lluvias tienen origen orográfico, existe una condición especial en los bosques de la Reserva. Estos bosques se mantienen cubiertos de nube durante gran parte del día, produciéndose la condensación de las nubes al chocar con las ramas de los árboles, fenómeno conocido como *precipitación horizontal*.

El término científico de *precipitación horizontal* se define como condensación de pequeñas gotas de agua o neblina que son interceptadas por la vegetación y de las que proviene un gran porcentaje de la precipitación total. La cantidad de niebla que toca y se mueve entre los árboles cargados de musgos y epífitas puede ser tal que el agua de la niebla comienza a gotear desde las hojas y también desde los musgos, por lo tanto añadiendo un volumen de agua que llega al piso del bosque, el *goteo de la niebla* o la *precipitación horizontal*. En algunos casos, la precipitación horizontal puede llegar a representar más del 15 % del total de lluvia en una región dada. Las nubes no solo mantienen estas montañas húmedas durante la estación seca, también se mantiene la humedad durante largos períodos de sequía.

Régimen hidrológico de la cuenca hidrográfica

Es bien conocido que, el bosque aporta materia orgánica al suelo producto de la descomposición de las hojas, ramas y raíces produciendo porosidad en el suelo. La materia orgánica en el suelo mejora la estructura de éste, dándole mayor estabilidad y resistencia a la erosión. Además, al aumentar la porosidad del suelo mejora su capacidad para filtrar el agua y evitar o disminuir la escorrentía superficial. Otra función importante, del bosque, es la extracción de agua del suelo aumentando la capacidad de éste de almacenar el agua de lluvia.

Una cuenca hidrográfica cuyos suelos favorezcan la filtración y el almacenamiento del agua de lluvia (precipitación), mantendrá un caudal regular durante todo el año. Esto significa que la descarga del río será similar durante los 12 meses del año, sin picos durante la época lluviosa (crecidas) y durante la época seca (ríos secos).

LA RESERVA HIDROLÓGICA FORTUNA Y SU CONSERVACIÓN

Desde su inicio, los administradores del Proyecto Hidroeléctrico Fortuna se ha preocupado por la conservación de los bosques vecinos. Este interés es notorio, ya que antes de la construcción se realizó un estudio de impacto ambiental, para determinar entre otras cosas, la importancia del bosque a ser afectado por el Proyecto. Durante los 28 años de desarrollo del Proyecto se han realizado esfuerzos sostenidos para el manejo y conservación de la Reserva Forestal Fortuna. El resultado ha sido muy beneficioso para el Proyecto, ya que los niveles de sedimentación son bajos, por lo que la vida útil del embalse no se ha afectado en forma significativa.

REFERENCIAS

Adames, A. 1977. Evaluación ambiental y efectos del Proyecto Hidroeléctrico Fortuna: Informe Final. Revista Lotería, abril - mayo - junio, 538 p.

_____. 2001. Aspectos ambientales de la construcción de hidroeléctricas en Panamá: casos Bayano y Fortuna. Revista Societas N° 2: 7-20.

_____. 2004. La hidroeléctrica Edwin Fábrega (Fortuna): una experiencia en manejo de cuencas hidrográficas. *Revista Tecnociencia* 6 (2): 187-197.

Castillo, M. 2002. Auditoria y plan de adecuación y manejo ambiental del complejo hidroeléctrico Fortuna y su Reserva Forestal. *Revista Tecnociencia* 4 (1): 125-137.

De Fina, A. & A. Revelo. 1979. *Climatología y fenología agrícolas*. Editorial Universitaria de Buenos Aires. 351 p.

Holdridge, L. 1996. *Ecología basada en Zonas de Vida*. IICA, Costa Rica. 216 p.

Kapelle, M. 1996. Los bosques de roble (*Quercus*) de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica: Biodiversidad, Ecología, Conservación y Desarrollo. *InBio, Costa Rica*. 319 p.

Mendieta, J. 1980. Problemas medio ambientales relacionados con la construcción de represas. *Revista Natura, Panamá*, 1 (2): 40-43.

Samudio, R. 2001. Panamá. En: *Bosques nublados del Neotrópico*. Eds. Kapelle, M. y Brown, A. *InBio, Costa Rica*. 371-395.

Recibido diciembre 2004, aceptado diciembre de 2004.