

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCION  
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA  
DEPARTAMENTO DE RECURSOS HIDRICOS**



**PROYECTO DE INGENIERÍA:  
“DISEÑO DE UNA PISCICULTURA DE AGUA DULCE PARA LA  
PRODUCCIÓN DE SALMÓNIDOS JUVENILES EN LA IX REGIÓN”**

**RODRIGO PATRICIO PANTOJA VÁSQUEZ**

MEMORIA DE TITULO PRESENTADA A  
LA FACULTAD DE INGENIERÍA  
AGRÍCOLA DE LA UNIVERSIDAD DE  
CONCEPCIÓN, PARA OPTAR AL  
TITULO DE INGENIERO CIVIL  
AGRÍCOLA.

**CHILLÁN-CHILE**

**2008**

## DISEÑO DE UNA PISCICULTURA DE AGUA DULCE PARA LA PRODUCCIÓN DE SALMÓNIDOS JUVENILES EN LA IX REGIÓN

**Palabras Clave:** Diseño de Piscicultura, producción de salmónidos, canales abiertos, filtro rotatorio

### RESUMEN

Se presenta el diseño de ingeniería para una piscicultura de salmónidos juveniles, instalada en el río Carén, Región de la Araucanía, Chile. Se desarrolla el programa de producción de salmónidos considerando la especie más resistente y adaptada al clima que es la Trucha Arcoiris. Para estimar la producción anual de truchas se consideró un flujo continuo de agua de 0,5 m<sup>3</sup>/s provenientes del río, una temperatura promedio de 13°C y una entrega de alimento balanceado de 698,6 toneladas. El valor anual de producción estimado es de 252,6 toneladas.

Se consideraron como sistema de cultivo 28 estanques de 56,25 m<sup>3</sup>, 11 estanques de 33 m<sup>3</sup>, 8 estanques de 6 m<sup>3</sup> y una sala de incubación. Dichos estanques circulares son alimentados mediante un sistema de tuberías y válvulas, el vaciado y la limpieza de estos es automática, renovándose el agua cada 1 hora. El sistema hidráulico funciona por gravedad. La salida de las aguas utilizadas se realiza mediante canales de hormigón, todos ellos se unen y descargan en el sistema de tratamientos. De este último sale un canal que restituye las aguas al río. La tubería de

alimentación se diseñó con un diámetro de 630 mm nominal y el canal principal del efluente se diseñó de 0,6 x 0,8 m<sup>2</sup> de sección transversal.

Para el diseño del sistema de tratamiento se cuantificaron caudales y concentraciones de contaminantes siendo los más importantes los sólidos sedimentables provenientes de las fecas y alimento no consumido. Se eligió como el sistema más adecuado al Filtro Rotatorio, el cual retiene el 95% de los sólidos sedimentables en su malla (70 $\mu$ m de luz). Estos son dirigidos a un estanque de acumulación de lodos para su posterior retiro, el agua de este estanque es recirculada al filtro para mejorar la eficiencia del sistema y concentrar aún más los lodos. Se diseñó el sistema de tratamiento de tal manera que cumpla con la normativa Chilena vigente.

## DESIGNING A PISCICULTURE FRESHWATER FOR THE PRODUCTION OF YOUNG SALMONIDS IN THE REGION IX.

**Keywords:** Design of pisciculture, salmonids production, open channel flow, rotary filter.

### SUMMARY

This project present the engineering design of a pisciculture of young salmonids, installed in the river Carén, Region de la Araucanía, Chile. Development of a production programme has considered the Rainbow Trout, which is the salmonid species more resistant and adapted to the climate. The annual production of trout is estimated at 252.6 tons, considering a continuous flow of water of 0.5 m<sup>3</sup>/s from the river, an average temperature of 13°C and a supply of balanced food of 698.6 ton.

The project considered as a system of cultivation 28 ponds of 56.25 m<sup>3</sup>, 11 ponds of 33 m<sup>3</sup>, 8 ponds of 6 m<sup>3</sup> and one chamber of incubation. These circular ponds are fed through a system of pipes and valves, emptying and cleaning of these is done automatically, water is renewed each 1 hour. The hydraulic system works by gravity. The exit of the waste waters is realized by means of concrete channels, all come together and they are directed to a treatment system, the last leaves a channel that restores water to the river. The feeding pipe was designed with a nominal diameter of 630 mm, the main effluent channel was design as 0.6 x 0.8 m.

In the design of the treatment system flow rates and concentrations of pollutants were quantified being the most important solids sinking from feces and not consumed food. A rotatory filter was chosen as the most suitable system, which holds 95% of the solids sinking by filter (screen of 70 $\mu$ m), these are pumped into a reservoir of accumulation of sludges for their disposal afterward, the water of this pond is recirculated to the filter to improve system efficiency and to concentrate even more the sludge. The treatment system has been designed in a manner that complies with the current Chilean regulations.