



## Sistema cerrado de recirculación de agua marina a bajo costo para bioensayos

Denis Ricque Marie, Facultad de Ciencias Biológicas, UANL.

Arturo Martínez Vega; Gabriel Aguirre Guzmán, Instituto de Industrias, UN:AR

Los sistemas de recirculación cerrada de agua marina son áreas de investigación que cada vez son más comunes, en las instituciones e industrias privadas, para llevar a cabo trabajos en donde se pueden controlar casi todos los factores externos, estos nos permiten llevar a cabo ensayos nutricionales, patológicos, de comportamiento, reproductivos, digestivos etc. con distintas especies y en sus diferentes tallas, solventando problemas como la falta de agua marina de buena calidad, eliminar cualquier desecho producido sin llegar a contaminar al medio ambiente u otras instalaciones, llevar a cabo pruebas piloto antes de pasar a los niveles de producción masiva etc. Por eso, estas instalaciones están teniendo cada vez más importancia en el desarrollo de las investigaciones con organismos marinos pudiendo ser creadas de cualquier forma y dimensión.

Un sistema de recirculación de agua marina de bajo costo fue diseñado y construido en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en marzo de 1992, para realizar ensayos con camarón blanco *P. vannamei*. Esta sala de bioensayos posee una capacidad de 8000 l de agua marina sintética los cuales fueron distribuidos en 48 tanques de bioensayo (60 l c/u), 3 tanques de preengorda (500 l c/u), 2 tanques reservorios y 3 tanques colectores (1,500 c/u), todos ellos elaborados en fibra de vidrio. El diseño de esta sala permite mantener una circulación uniforme del agua en los

### A Low Cost Recirculating Synthetic Seawater System for Nutritional by Bioassays in

Recirculating synthetic seawater system is a research area very common in an institution and industry, they can control all the external factors, in this area we can make nutritional, pathological, conduct, digestive assay etc. depending on species, density, size and experimental treatment. The recirculating synthetic seawater resolve some problems like good water supply, residue elimination without environmental contamination, pilot assay is possible in this type of installation etc. For this reason this area is very important in growing marine organism research The recirculating synthetic seawater system can be created in different forms and dimensions.

A recirculating synthetic seawater system was designed and installed at Cd. Universitaria in Monterrey, N.L. to develop assays with shrimp *P. vannamei*. 8000 l synthetic seawater was distributed in 48 assay tanks (60 l ea.), 3 pregrowth tanks (500 l ea.), 2 reservoirs (1500 ea.), and 3 collectors (1500 ea.), all of them of fiber glass. The facility design allows uniform water flow among assay (0.6 l/min.) and fast dismantling for easier cleaning operations. Water is distributed by gravity from the reservoir to the assay tanks. A sufficient flow speed (3 to 10 m/min.) in the

tanques de bioensayo (0.6 l/min.), facilitando además las maniobras para llevar a cabo el desmantelamiento de las instalaciones durante las operaciones de limpieza. El agua se distribuye por gravedad desde los tanques reservorios hasta los tanques de bioensayos. Un flujo suficientemente rápido (3 hasta 10 m/min.) en el sistema disminuye las variaciones de temperatura en los tanques de bioensayo. El exceso de agua suministrada retornaba directamente a los tanque colectores a través de un filtro de carbón activado. Cada tanque de bioensayos posee un sistema de elevación de agua por aire o airlift (sostenido por un aireador de 1/2 HP), el cual produce la circulación a través de un doble fondo (constituido de una placa de acrílico perforado cubierto con una gasa de nylon con una medida de 0.5 mm de malla), que posee cada tanque de bioensayo, este tanque poseen también un sistema que mantiene el nivel de agua en el mismo, y por donde sale el exceso de agua para regresar a los tanques colectores. Una bomba de 3/4 HP suministra el agua a los tanques reservorios desde los tanque colectores, pasando la misma a través de filtros de cartucho (50 $\mu$ m) y un separador de proteínas de burbujas (sostenido por un aireador de 1/6 HP) equipado con un difusor con poros de 35 $\mu$ m, el agua que sale hacia el reservorio mueve las paletas del filtro biológico. El sistema que mantiene la calidad del agua y la temperatura está integrado a los tanques reservorios, en donde el agua se mantiene entre 27-29°C ya que cada reservorio contiene un intercambiador calórico (sin fin) con agua caliente en su interior, el cual estaba controlado por un boiler (113.6 Kcal/min.).

El costo total de materiales y equipos fue de \$8,405.00 USD, incluyendo \$905.00 USD para bombas, \$3,700 USD para tanques, \$3,300.00 USD para materiales diversos (tubería, conexiones, pegamento, solventes etc.), y \$500.00 USD para químicos iniciales (agua marina sintética, carbón activado, pruebas para análisis de aguas), además debe considerares un costo mensual adicional de \$75.00 USD para substituir los químicos y materiales gastados a lo largo de los bioensayos. Esta sala de bioensayos quedó terminada en marzo de 1992, a partir de esta fecha ha estado en funcionamiento continuo salvo durante los periodos de limpieza, en ella se han llevado a cabo diferentes bioensayos mensuales con camarón en sus diversas tallas, estos trabajos han obtenido sobrevivencias que van desde el 60 hasta el 100% y crecimientos desde un 200 hasta un 700%, dependiendo de la densidad, tamaño del camarón y tratamiento experimental.

supplying conduct avoids temperature variation among the assay tanks inflow. The excess of water supply returns directly to collectors through a carbon filter. Each assay tanks have an external airlift systems (supplied by a 1/2 HP blower), which produces water circulation through double bottom (covered with a 0.5 mm mesh nylon stocking gauze), and an external overflow system, which maintains the water level and carries the outflow to the collectors. Systems to maintain temperature and quality of water are integrated to the reservoir tanks. A 3/4 HP pump supplies the reservoir from the collectors, pushing the water through a cartridge filter (50 $\mu$ m) and a foam separator (supplied by a 1/6 HP air pump) equipped with 35 $\mu$ m pore size air diffuser. Water falling in each reservoir moves a rotating biological contactor. To keep the water temperature between 27-29°C, each reservoir contains a heat exchanger supplied with hot tapwater from a boiler (113.6 Kcal/min.). Total materials cost was USD 8404, including USD 905 for pumps, USD 3700 for tanks and USD 500 for initial chemical supplies (synthetic seawater salt, activated carbon, water quality kits). Since March 1992, shrimp survival in monthly assays varied from 60 to 100% and growth rates from 200 to 700%, depending on density, shrimp size and experimental treatment. Monthly chemicals cost were USD 75.

