

# Sistema de Recirculação Semi-fechado Para Maturação de Camarões *Litopenaeus* *Vannamei*, Fêmeas 100% Não Ablacionadas.

Jorge Espinoza  
Empagran - Pronauplio





# 01

## ANTECEDENTES



## Ablação Comercial

O procedimento de ablação unilateral do pedúnculo ocular visa acelerar a maturação das gônadas a fim de aumentar o número de possíveis desovas.






# Ponto de Inflexão (2021)



Alliance  
(<https://www.aquaculturealliance.org>)



Global  
Aquaculture  
Advocate™


Health & Welfare

## Quality, survival of *L. vannamei* offspring from ablated, non-ablated females

Monday, 4 January 2021

By Simão Zacarias, Ph.D., Daniel Fegan, Siriroj Wangsoontorn, Ph.D., Nitrada Yamuen, MSc., Tarinee Limakom, MSc., Andrew Davie, Ph.D., Stefano Carboni, Ph.D., Matthijs Metselaar, DVM, Ph.D., David C. Little, Ph.D. and Andrew P. Shinn, Ph.D.

**Progeny from non-ablated females more robust when challenged with Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease and White Spot Disease**







## Sistemas De Fluxo Contínuo

A forma mais simples de oxigenar e principalmente controlar o acúmulo de **Amônio ( $\text{NH}_4^+ + \text{NH}_3$ )**, é através da diluição com trocas de água, no caso de maturação de 300 a 400% ao dia, isso é chamado de **sistemas de fluxo contínuo aberto**.



## Sistemas de Recirculação

Os sistemas de recirculação são **sistemas fechados** onde a água de cultivo é constantemente reutilizada após o tratamento por meio de processos químicos, físicos e biológicos.





## Vantagens

Controle total da qualidade da água.

Permite a implementação de medidas de biossegurança.

Efluentes com baixo teor de N, C orgânico, sólidos em suspensão, etc.

Baixo risco de propagação de espécies cultivadas e patógenos para o ecossistema adjacente.

Desenho de acordo com a capacidade de carga, permite o uso eficiente da área e do volume de cultivo.

## Desvantagem

Alto custo de investimento.

Pessoal altamente qualificado.



# 02

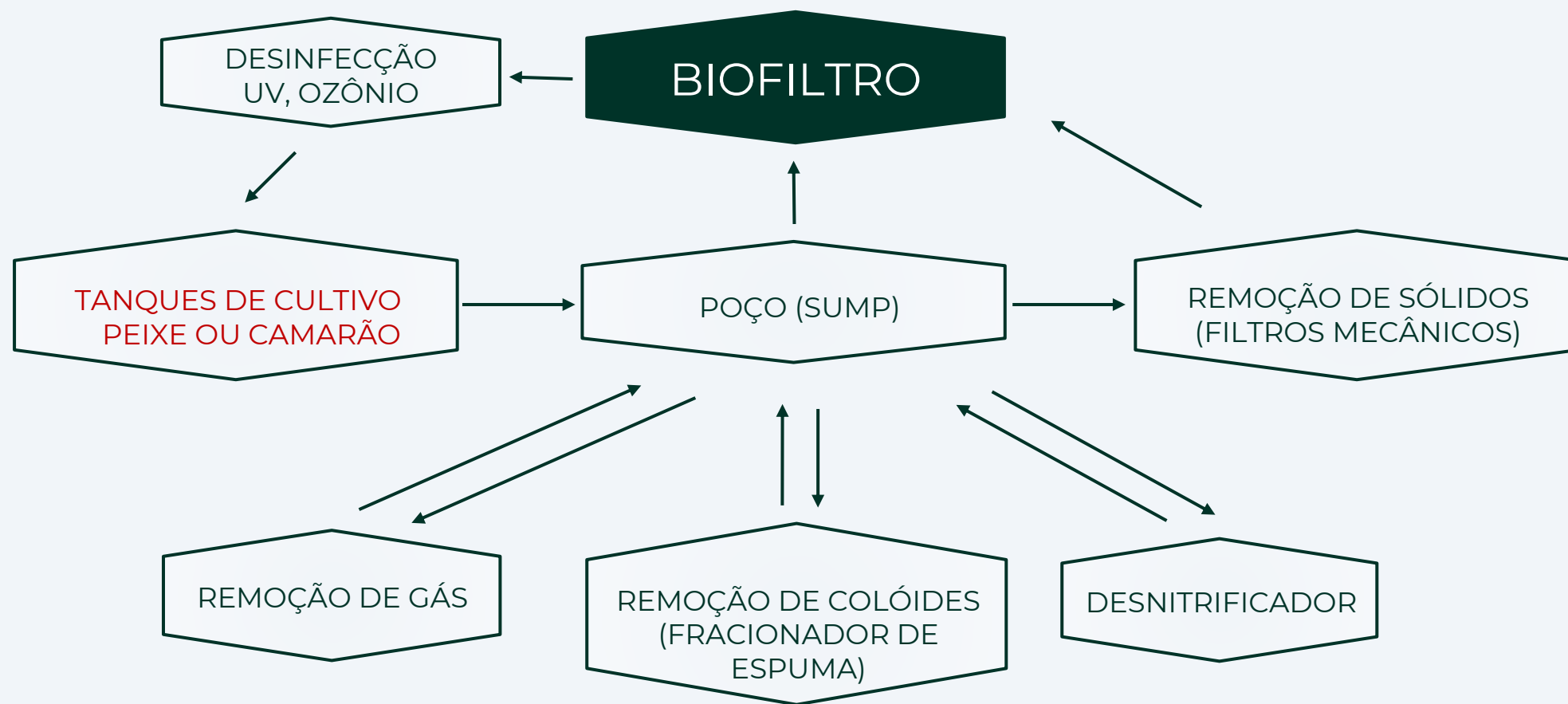
## Sistema De Recirculação Semi-fechado Empagran





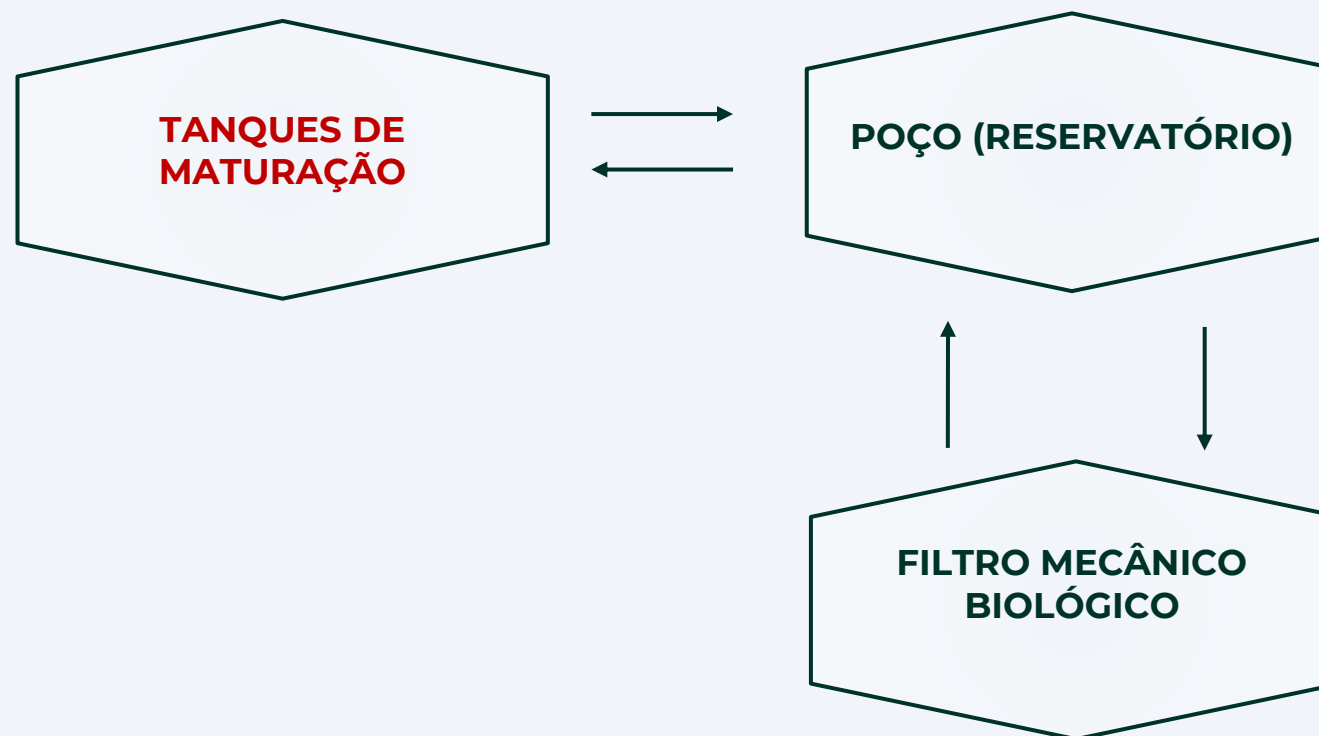


# Sistema de Recirculação Convencional



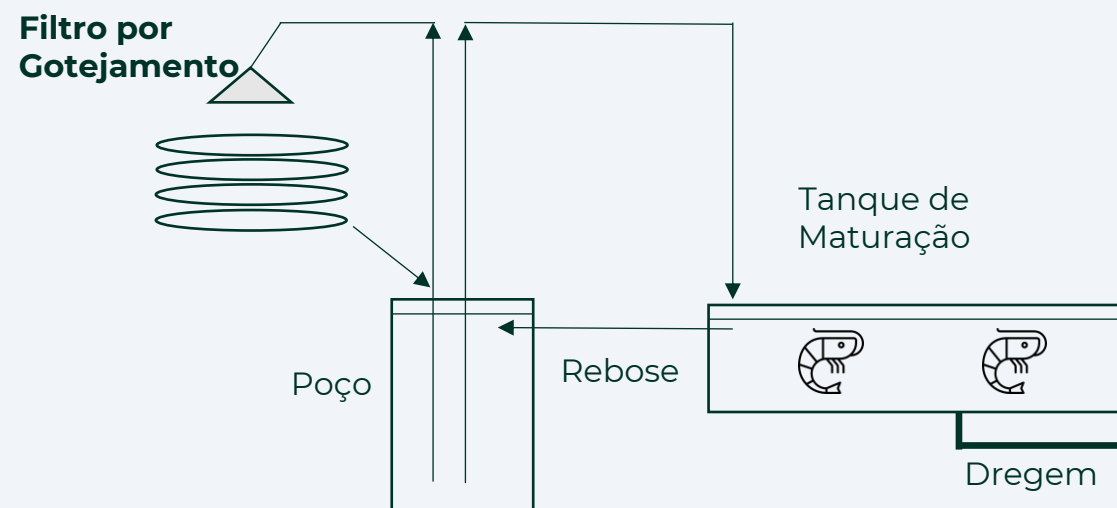


# Sistema de Recirculação Semi-fechado Empagran





# Sistema de Recirculação Semi-fechado Empagran



Vista lateral





# Tanques de Maturação (Transbordamento e Drenagem)





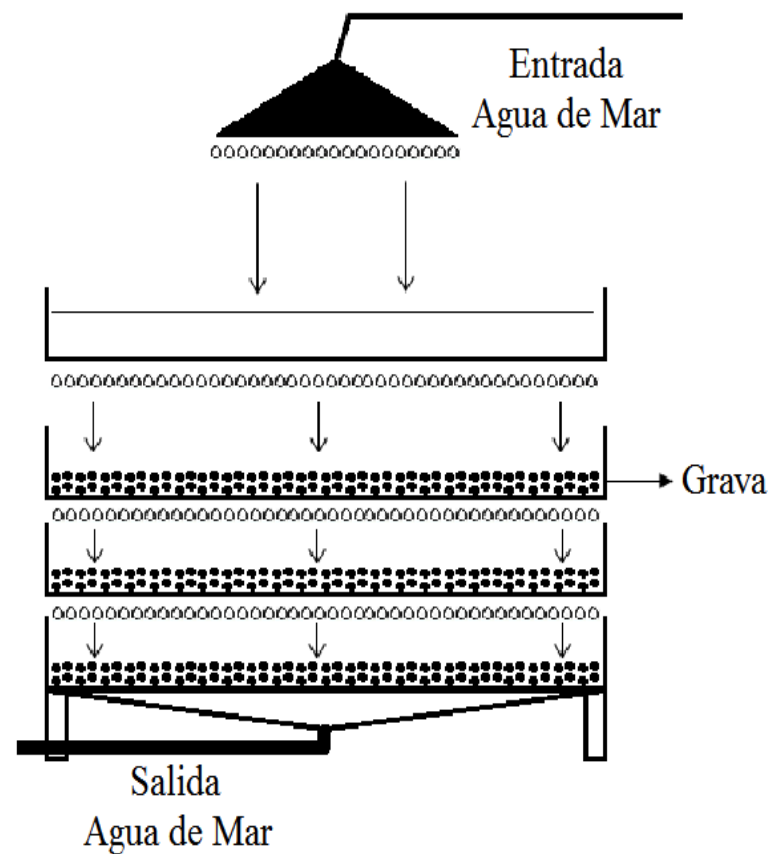
# Biofiltro de Poço De Gotejamento (Sump)







# Torre de Biofiltro de Gotejamento (Trickling Filter)







# 03

## Publicações



Research Article

Open Access

## Nitrogen Flow in a Recirculating Operation of *Litopenaeus vannamei* Maturation in Ecuador

Intriago P<sup>1\*</sup>, Espinoza J<sup>2</sup>, Cabrera J<sup>2</sup>, Sanchez A<sup>2</sup> and Navarrete A<sup>2</sup>

<sup>1</sup>División Balanceados, Guayaquil- Ecuador, South Florida Farming Corp, USA

<sup>2</sup>Empagran Semacua, Division Laboratorios, La Diablica-Anconcito-Santa Elena-Ecuador, USA

### Abstract

The nitrogen flow together with dissolved nutrients and other parameters are described in a large shrimp maturation operation in Ecuador. In summary, only 8.9% of the nitrogen input ended in animal tissue. Nitrate-N and dissolved organic nitrogen (DON) accounted for more than 95% of the nitrogen pool. The nitrogen dynamics in the system is driven by a nitrification based trickling filter attached population and a free living heterotrophic carbon limited in the sump. The average nitrification rate of TAN (total ammonia nitrogen) averaged 44.81 gd<sup>-1</sup>. The trickling filters worked as a nitrifier body and also reducing the organic load. There is also some evidence that the trickling filters might have also play some role in denitrification. Nitrate never reached high concentrations (<3.7 mg L<sup>-1</sup> nitrate-N), hence did not present a danger to the productivity of the system. In general either inorganic or organic phosphorous did not undergo any major change during the study. BOD values in the sump were low averaging 1.1 mg L<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup> more likely as a result of the carbon limitation of the system. A combination of low C:N ratio and high load of organic nitrogen in the trickling filter could be part of the key factors running this system. The semi closed recirculating system presented in this study has been used since 2004 providing a steady yield of nauplii without the seasonal effects typical of open system and without the accumulation of deleterious amount of waste nitrogen or the presence of pathogens. The present study demonstrates the feasibility of using a simple and inexpensive semi closed recirculating systems in a large commercial scale.



# Resultados

	N mg/L	%
N. Total Dissolvido (ntd)	4,93	100
<b>Amônio</b>	<b>0,14</b>	<b>2,79</b>
Nitrito	0,09	1,91
Nitrato	2,94	59,64
N. Orgânico Dissolvido (Don)	1,76	35,66
Temperatura °C	28,3	
Ph	7,7	
Oxigênio (mg O <sub>2</sub> /l)	6,0	

Taxas de conversão volumétricas: Amônio **26,6 gr N m<sup>3</sup> d** Nitrito **19,9 gr N m<sup>3</sup> d**  
O nitrato e o nitrogênio orgânico dissolvido (DON) fornecem 95% do nitrogênio dissolvido total.





UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

“Trabajo de Titulación Examen Complexivo”, para la obtención del grado de  
Magíster en Administración de Empresas

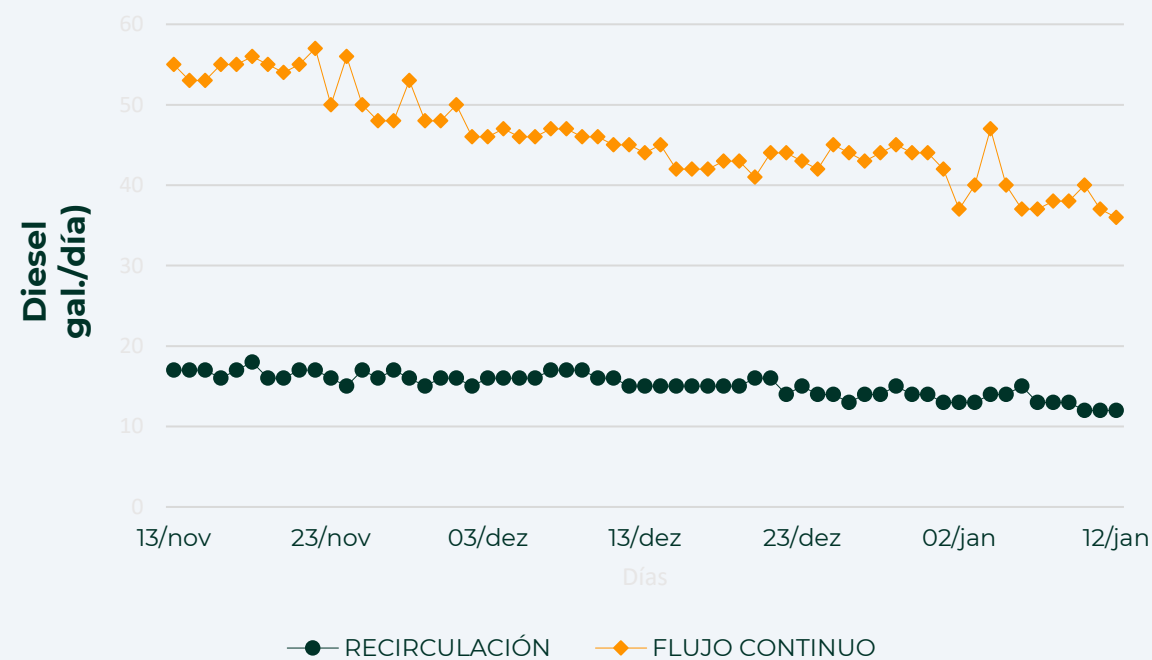
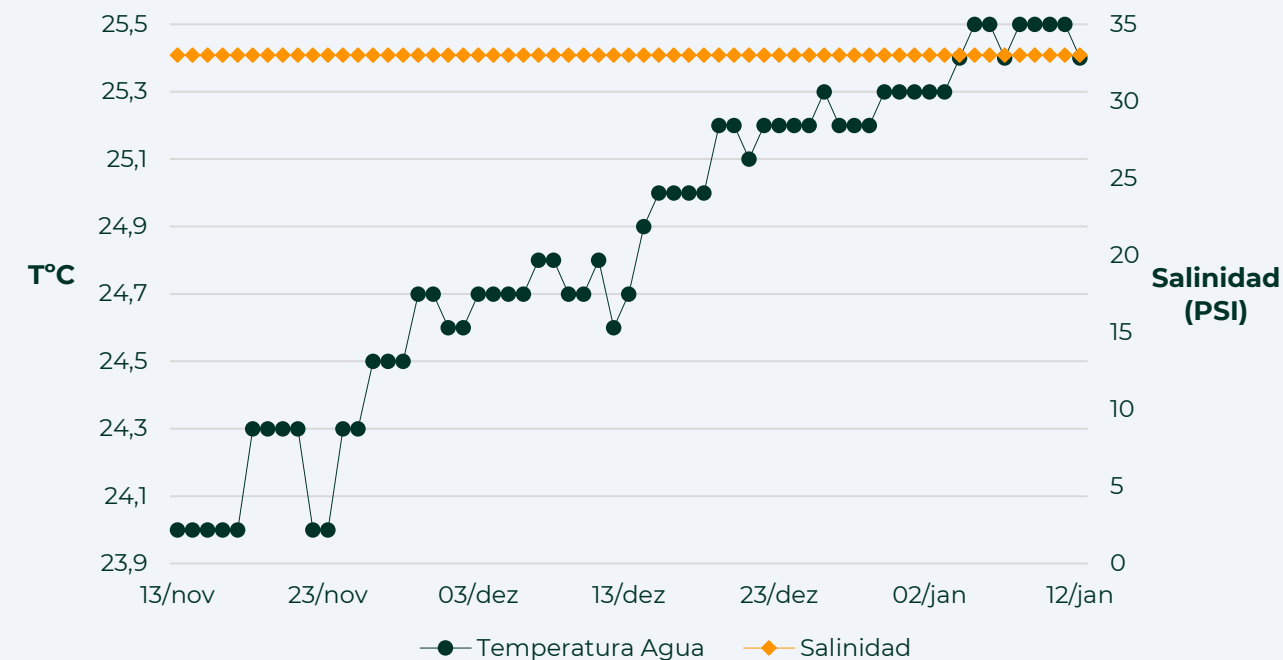
**TÍTULO:**

**“Comparación de los sistemas de Flujo continuo (SFC) y  
Recirculación semi cerrado (SRSC) en la maduración de  
*Litopenaeus vannamei*, aspectos biológicos y  
económicos”**

Jorge Espinoza Henríquez



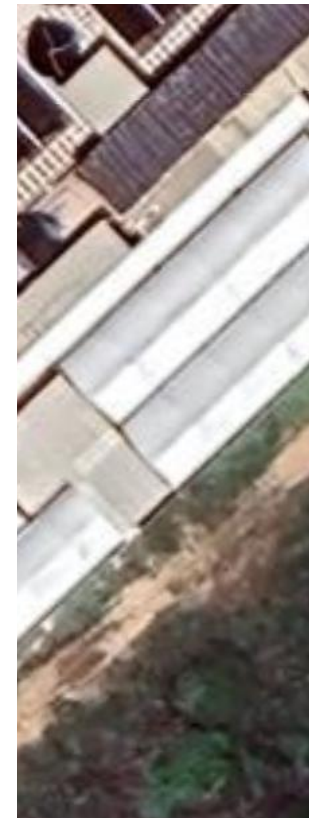
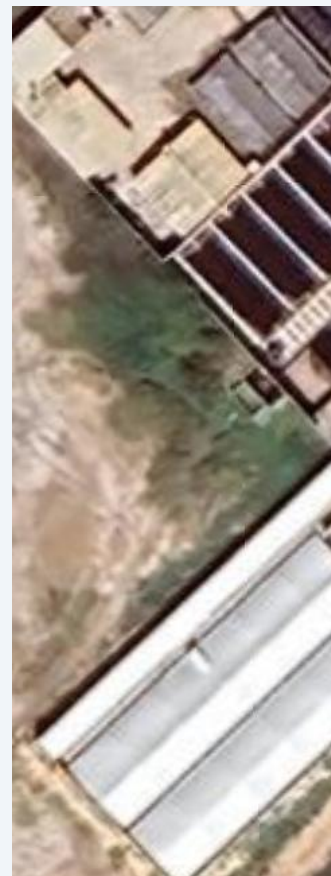
# Temperatura e Salinidade do Mar e Consumo de Diesel





# 04

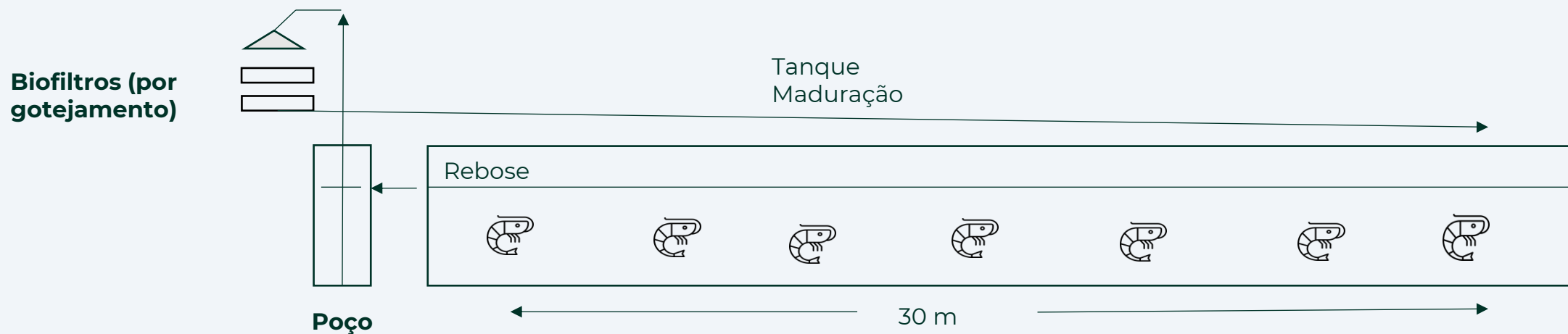
## Pronauplio





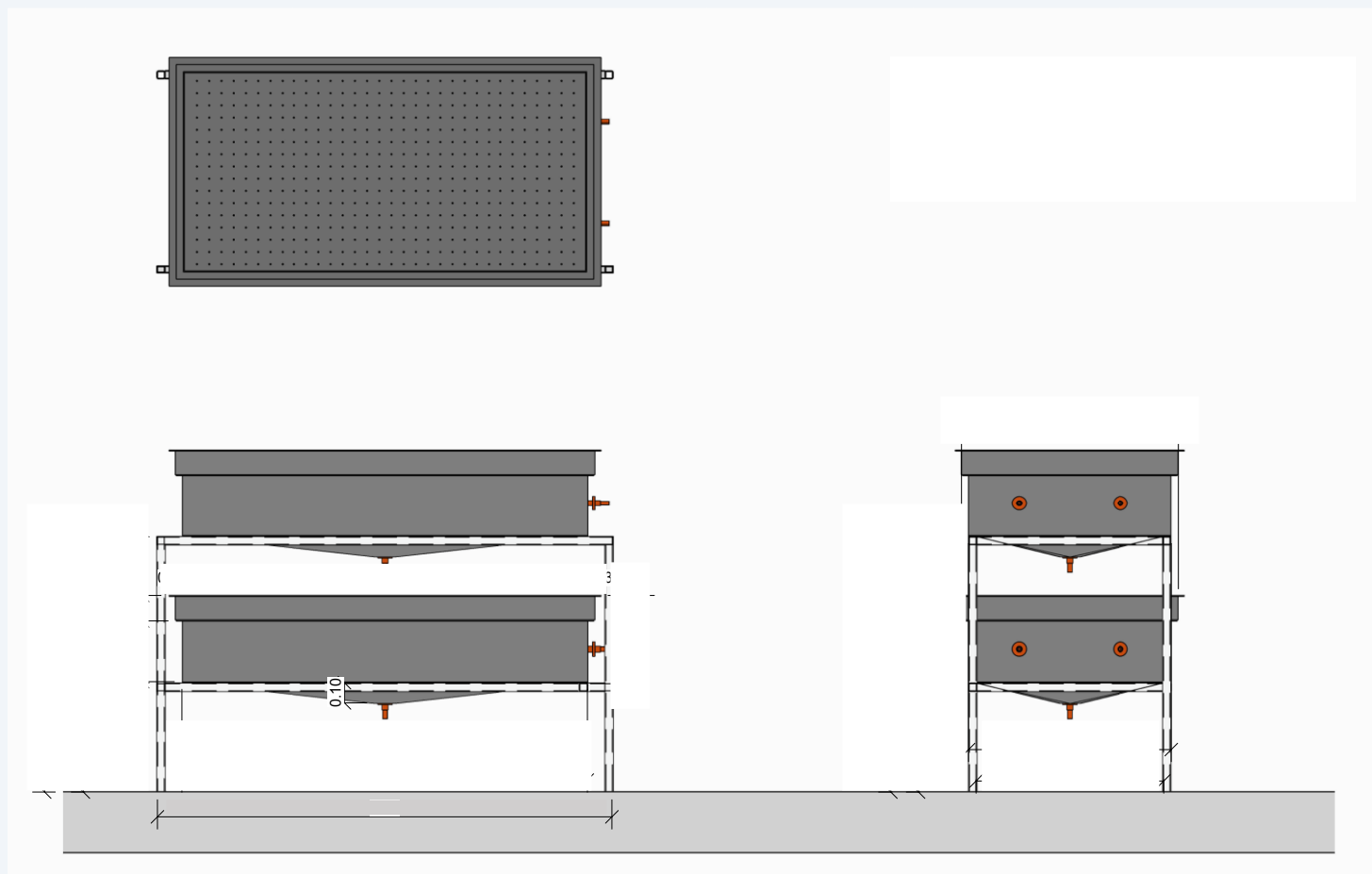


# Sistema de Recirculação Semi-fechado Pronauplio





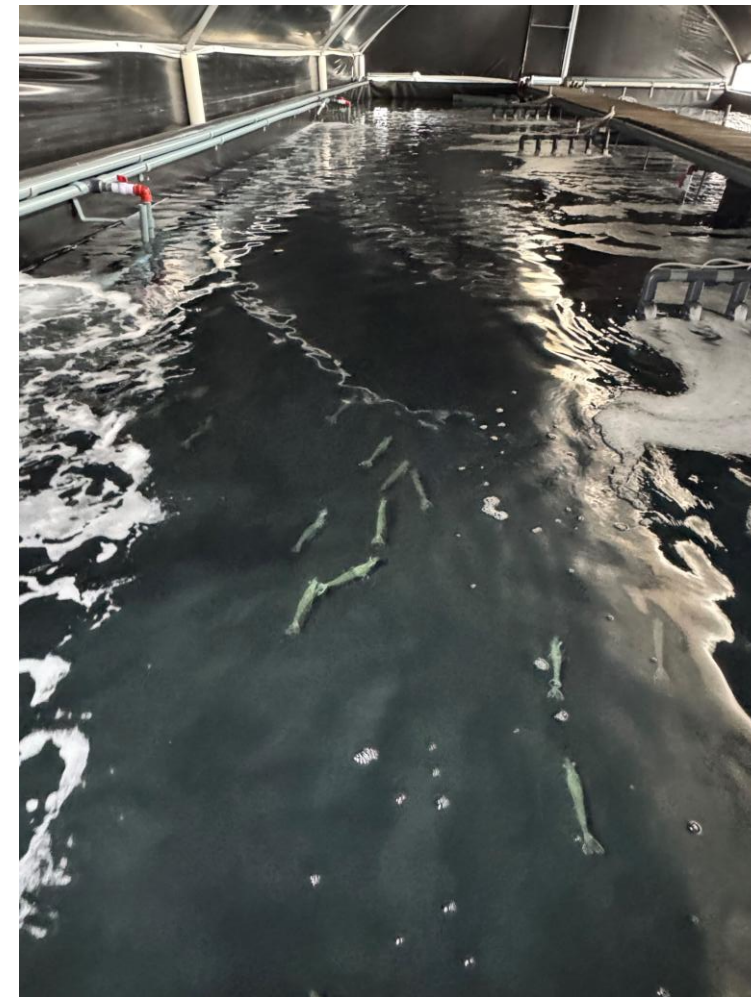
# Biofiltro























# Resultados

	EQUADOR			
	2003	2004	2021	2025*
Fêmea <b>não</b> Ablacionadas	0%	0%	0%	100%
Sistema de Recirculação	-	+	+	+
Náuplios/Fêmea	140.000	150.000	170.000	230.000
Peso Reprodutores (gr)	28	28	35	35
Taxa de Cópula	10%-18%	16%	16%	12%
Idade (meses)	6-7	6-7	5	5

\*Resultados de Semacua y Pronauplio





## Mexico - Sinaloa





# Resultados

	MÉXICO		
	2024 (So)	2025 (So)	2025 (Si)
Fêmea <b>não</b> Ablacionadas	0%	100%	100%
Sistema de Recirculação	-	+	+
Náuplios/Fêmea	140.000	200.000	220.000
Peso Reprodutores (gr)	57	57	57
Taxa de Cópula	12%	16%	20%
Idade (meses)	9	9	9

So: Sonora, Tanques e Sistema Recirculação Pronauplio

Si: Sinaloa, Tanques Tradicionais com Recirculação



## Conclusões

O sistema de recirculação semi-fechado desenvolvido pela Empagran e aperfeiçoado pela Pronauplio permitiu por 21 anos a produção contínua de náuplios sem variações sazonais em termos de qualidade e quantidade. Este sistema é ecologicamente correto devido à redução significativa de nitrogênio, matéria orgânica e sólidos em suspensão de seus efluentes.

Este sistema mantém valores ideais de amônio e nitrito ( $<0,2$  N mg/L).

A diminuição da porcentagem de cópula utilizando fêmeas sem ablação, é compensada pelo aumento dos náuplios por fêmea.





# MUITO OBRIGADO

Jorge Espinoza

