

USO DE ADITIVOS PARA EL CULTIVO EXITOSO DE CAMARON: CASO ECUADOR.

Marco Alvarez Galvez.,PhD

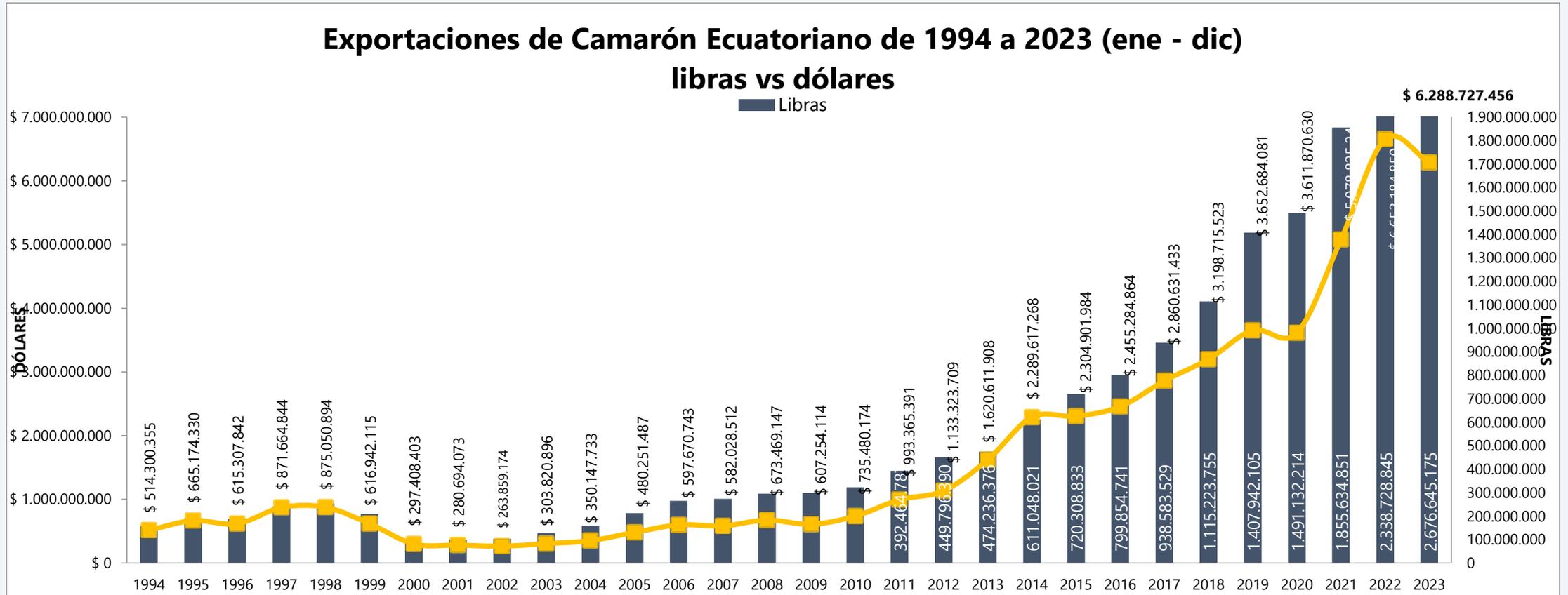
Ecuador

ECUADOR EN EL MERCADO MUNDIAL

- En el año 2023, aun Ecuador ocupa el primer lugar regional y mundial en la producción de camarón marino (*P. vannamei*), con un millón doscientas diecisiete mil toneladas (CNA-Ecuador/2023).
- Es posible que dos aspectos técnicos incidieron en mantener el 20% de incremento anual de la producción de manera sustentable desde la enfermedad de la mancha blanca en 1999: Uno genético, y otro, el ambiental por el manejo de la columna de agua del estanque de manera amigable con el ambiente. (Rocha J.)

LA TENDENCIA

Exportaciones de Camarón Ecuatoriano de 1994 a 2023 (ene - dic)
libras vs dólares



ALGUNAS TENDENCIAS Y PRONÓSTICOS

“La necesidad de producir suficiente proteína animal para la alimentación de una población creciente y reduciendo los costos ambientales de su producción, requiere tecnología, ciencia inteligente y soluciones innovadoras”. (Kuschel F., 2024).

- Crecimiento Continúo: Demanda e inversiones en tecnología sustentables en recirculación y alimentación de calidad
- Tecnología e Innovación: Internet de las Cosas, monitoreo remoto y relación con empresas de alta tecnología.
- Sustentabilidad Ambiental: La conciencia de la importancia de la sostenibilidad es cada vez mayor. Dejar los antibióticos, residuos y conservación hídrica.
- Mercado Internacional: Desafíos a Superar: Fortalecer las relaciones comerciales con otros países con calidad e inocuidad
- Diversificación de Especies: No a la dependencia de una sola especie.
- Desafíos: escases de agua, clima y pesca extractiva.

LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS) dialogo de camaronero a camaronero

- Hemos desarrollado varias herramientas para prevenir problemas en la salud y en el bienestar animal en especial el camarón, y en otros cultivos acuícolas en general. Todas las herramientas están relacionadas con el ambiente en que se desarrollan nuestras especies que de manera directa dependen de la columna de agua.
- Una buena salud y bienestar animal va a depender del equilibrio de las especies a cultivar con su microbiota y de su equilibrio celular influenciados por los electrólitos, minerales y vitaminas , la población de microalgas y el suelo de los estanques.
- En estos aspectos vamos a explicar la manera de qué forma cada aditivo, ha influenciado en nuestros cultivos de manera positiva y luego de meses de ensayo- error, hoy tenemos las soluciones objetivas en cada ciclo de producción.
- Presentamos las herramientas técnicas usadas como son los desinfectantes, multivitamínicos, ácidos orgánicos, fertilizantes, percarbonatos, bacterias y el cómo actúan en el intestino, agua y suelo del cultivo para prevenir enfermedades y como disminuir la carga de materia orgánica.

ADITIVOS COMO HERRAMIENTAS TECNICAS EXITOSAS

1.- SAPONINAS COMO DESINFECTANTE DE ESTANQUES.

- Él Te de saponina(te cake) se extrae de la semilla de *camellia spp.* Es un tensoactivo no iónico natural-orgánico que produce efectos beneficiosos en el control de organismos no deseados como peces, mejillones, otros moluscos, parásitos, insectos, caracoles y no afecta al ambiente.
- Dosis cada 3 días 35 kilos/ha de área infectada, diluida en agua y aplicada al boleo en la zona perimetral del estanque.



Protocolo sugerido/en compuertas:

Diluir 100 gramos de saponina en 20 litros de agua de la piscina. Añadir 1,5 kg de cal apagada, y para espesar cola blanca de carpintero para adherencia en la pared.

Usar una esponja, wipe, brocha o rodillo para pintar con esta solución, la parte interna de las compuertas de cemento. Así evita que se adhieran mejillones, caracoles, almejas, etc. Solución de color amarillo.

2.- Multivitamínico Protector-D3 + Zinc activado.

Es una premezcla formulada para reforzar el sistema inmunológico en las fases de muda, crecimiento y estrés de larvas, juveniles y camarones adultos. Complementa los requisitos nutricionales por la falta de electrolitos, minerales y vitaminas en la columna de agua y del medio natural. Es un problema típico en épocas de lluvias.



- Electrolitos :** Calcio, Magnesio, Potasio.(69,17%)
- Vitaminas :** A, D3, E, K3, B12, C), Tiamina, Riboflavina, Piridoxina, Niacina, Ac Pantoténico, Ac. Fólico, Biotina.(11,43%)
- Minerales :** Sulfato de Hierro, Cobre, Manganeso, Zinc, Iodo, Selenio, Cobalto, Sodio(19,39 %)

Laboratorio	Dosis	Frecuencia	Tiempo de prueba
Laboratorio 1	10 g/t	1 vez al día	2 horas (tiempo transporte de larva).
Laboratorio 2	2 g/t	1 vez al día 6pm	Durante toda la corrida (Mysis 1-post-larva).
Laboratorio 3	Varía según el estadio	1 vez al día 6pm	Durante toda la corrida (Zoea-post-larva).

3.- Ácidos orgánicos

COMBACID XL

- Es un producto preventivo de ácidos orgánicos, que actúa como efecto acidificante (bacteriostáticos) para controlar y eliminar los microorganismos patógenos, que contaminan el agua en laboratorios, camaroneras y sus alimentos perecibles, siendo de amplio uso para desinfección en general.
- Para control en la acuicultura de los virus como *V. parahemolitico*, *V. harveyi*, *V. vulnificus*, y bacterias como *E. coli* y *Salmonella sp.*, mejorando la calidad e inocuidad del camarón, así como el ahorro en los costos de producción.



ÁCIDO FÓRMICO LIBRE
(mínimo)
33%

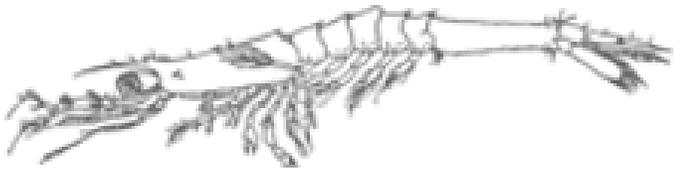
ÁCIDO PROPIÓNICO
(mínimo)
19%

DIOXIDO DE SILICIO

CARACTERÍSTICAS

-  **APARIENCIA**
Polvo blanco
-  **OLOR**
Ligeramente aromático e irritante
-  **PH**
2.00 - 3.00
en solución al 10%
-  **DENSIDAD**
0.30 a 0.40 g/ml

Aplicación de ácidos orgánicos

DOSIS LABORATORIO		FASE LARVAL	ALIMENTO	FRECUENCIA
MYSIS		Mysis 1-2	2 ppm	2 VECES AL DÍA
		Mysis 2-3	4 ppm	
PL		PL1 - PL5	5 ppm	
		> PL5	6 ppm	
DOSIS CAMARONERA				
PRECRÍA			3 - 4g/kg alimento	
ENGORDE			4 - 6g/kg alimento	

*Especies objetivos:
Camarones y sus fases larvarias.
Litopenaeus Vannamei,
Litopenaeus ~~ssd.~~

Almacenamiento:

Mantener el producto en un lugar fresco, seco, ventilado y protegido de la luz solar. No almacenar a temperatura mayor a 40°C.

4.- Percarbonatos de sodio (98% de pureza).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PRODUCTO

El producto tiene efectos anti parasitarios, controla el crecimiento indeseado de algas, tiene propiedades desinfectantes y libera oxígeno de forma paulatina durante su descomposición. Después de la adición, el percarbonato de sodio reacciona con la materia orgánica y bacterias en el sedimento. Se puede usar en agua dulce, salobre y agua salada.

APLICACIÓN

Laboratorio de larvas: De 2-3 ppm por la noche, es importante recalcar que los tratamientos se realizan a partir del estadio de Mysis.

Camaroneras: La dosificación es de 10-15 kg/ha. Para eliminar las algas se recomienda una concentración de 2.5



5.- Peróxido de hidrogeno de sodio (50% de pureza).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PRODUCTO

El peróxido de hidrógeno (H_2O_2) es un oxidante potente que destruye eficazmente los organismos anaerobios (viven sin oxígeno) que son los responsables de podredumbres y contaminaciones de nuestros cultivos. El H_2O_2 tiene una fuerte acción destructiva sobre hongos, bacterias y otros agentes infecciosos, así como algunos contaminantes.

El H_2O_2 actúa liberando un átomo de oxígeno extremadamente reactivo oxidando la materia orgánica.

APLICACIÓN

Las dosis para incrementar el oxígeno (mg/L) en el agua de camaroneras son:

Para 3.0 ppm DO usar 8 lt/ha

Para 2.5 ppm DO usar 10 lt/ha,

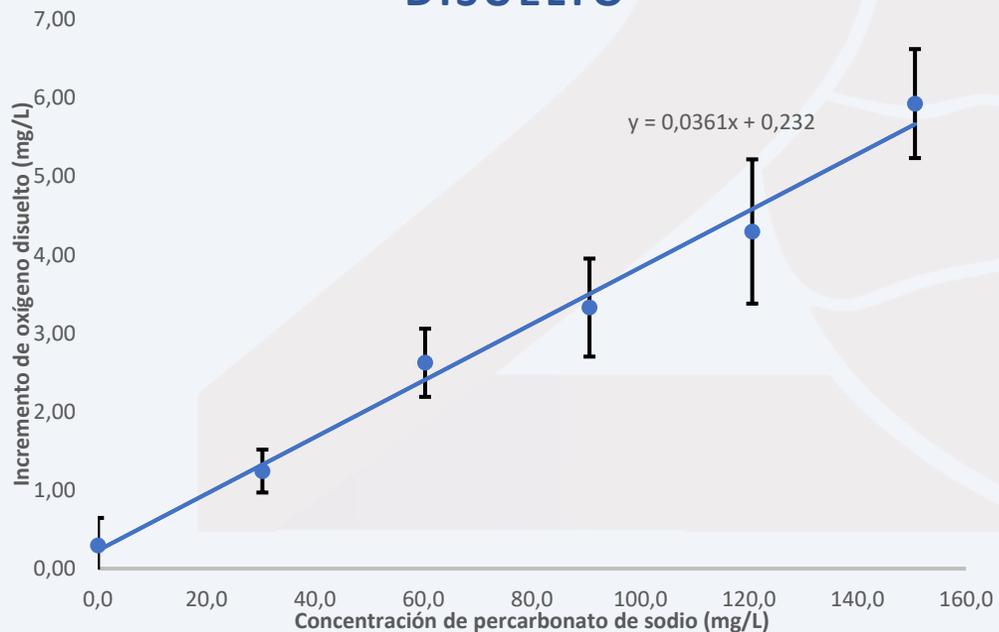
Para 2.0 ppm DO usar 12 lt/ha

Después de adicionar el peróxido al agua monitorear cada hora y adicionar las dosis según lo requiera el cultivo. Como desinfectante usar 100 ppm para los tanques y/o tuberías en laboratorios

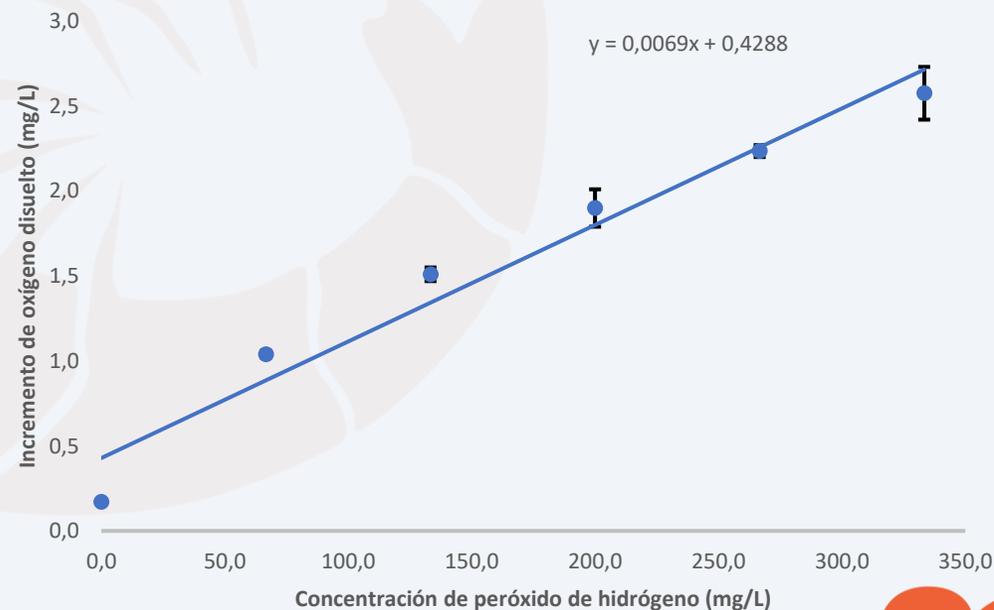


“Evaluación de la capacidad de compuestos peróxidos para incrementar el oxígeno disuelto y su influencia en cepas de microalgas y bacterias”. FIMCM ESPOL Sabando J, Zavala L., Sonnenholzner S. (2023)

EFECTO DEL PERCARBONATO DE SODIO SOBRE EL OXÍGENO DISUELTO



EFECTO DEL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO SOBRE EL OXÍGENO DISUELTO



Aplicación de peróxidos



4.- Uso de probióticos (bacterias).



Objetivos prueba de campo.

- Comprobar la efectividad de las bacterias Terminate y WSR mediante pruebas in vivo en precrías y engorde, para mejorar calidad de agua y suelo en la camaronera (Vega S. et al, Prilabsa 2024).

Análisis de Suelo Antes de la Siembra

Piscina Parámetro	8 Medio	8 Salida	9 Medio	9 Salida	21 Medio	21 Salida	22 Medio (Testigo)	22 Salida (Testigo)	Rangos Óptimos
pH	7.49	7.53	7.29	7.28	7.25	7.28	7.25	7.61	7 – 8
Carbono Orgánico %	0.91	1.51	0.64	1.68	0.51	0.53	0.59	0.57	2 – 3%
Nitrógeno %	0.421	0.387	0.630	0.497	0.120	0.276	0.421	0.151	< 1%
R Carbono : Nitrógeno	2.2	3.9	1.0	3.4	4.3	1.9	1.4	3.8	10:1
Materia Orgánica	1.82	3.01	1.28	3.35	1.02	1.06	1.18	1.14	1.5 – 3.5%

Análisis de Suelo Después de la Siembra

Piscina Parámetro	8 Medio	8 Salida	9 Medio	9 Salida	21 Medio	21 Salida	22 Medio (Testigo)	22 Salida (Testigo)	Rangos Óptimos
pH	7.88	7.42	7.44	7.43	7.02	7.01	6.79	6.69	7 – 8
Carbono Orgánico %	0.62	1.19	0.89	1.55	0.52	0.50	1.10	1.12	2 – 3%
Nitrógeno %	0.253	0.510	0.347	0.398	1.120	0.13	0.492	0.385	< 1%
R Carbono : Nitrógeno	2.5	2.3	2.6	3.9	4.3	3.8	2.2	3.8	10:1
Materia Orgánica	1.24	2.38	1.78	3.09	1.04	0.99	2.20	2.23	2 – 3.5%

Prueba Terminate & WSR

Especificaciones de Piscinas	
Piscinas	8, 9, 21
Has	2.10, 1.5, 1.3 = 4.9 has
Temperatura	29
Días	22 – 25 días
Densidad	160/m aprox
Anomalías	Calidad de agua, cianofitas, clorofitas, materia orgánica

De acuerdo a las condiciones del medio se ha dosificado de la siguiente manera:

Dosis de uso de WSR y Terminate (Precrías)		
Semana	Terminate (Martes)	WSR (Viernes)
	kg/ha	kg/ha
0 (Preparación)	0.35	0.35
1	0.25	0.2
2	0.2	0.25
3	0.2	0.25
Total en una hectárea	1	1.05
Total 4.9 has	4.9	5.14

Resultado de la aplicación de las bacterias

Antes	Después
 <p>Two photographs showing the soil before bacterial application. The top image shows a close-up of a person's blue boot stepping on the cracked, dry soil. The bottom image shows a similar view from a slightly different angle, highlighting the deep cracks in the parched earth.</p>	 <p>Two photographs showing the soil after bacterial application. The left image is a first-person view from a person wearing blue boots, showing the soil is now wet and smooth under their feet. The right image shows a wider view of the treated area, where the soil is no longer cracked and appears moist and uniform in color.</p>

5.-USO DE FERTILIZANTES

1.- Nitrato de sodio (99,3% de pureza).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PRODUCTO

Los fertilizantes son sustancias naturales o sintéticas que se usan en los estanques para aumentar la **producción de organismos alimenticios naturales**, que son consumidos por los camarones y peces. Tales organismos son principalmente fitoplancton (diatomeas en camarones) importantes en la cadena alimentaria.



APLICACIÓN

Para camarónera: La relación Nitrógeno y Fósforo (N:P) recomendada es de entre 20 : 1 para un buen florecimiento de diatomeas.

Dosis: Se recomienda 20 kg/ha, como dosis base

12kg/ha dosis de mantenimiento.

USO DE FERTILIZANTES

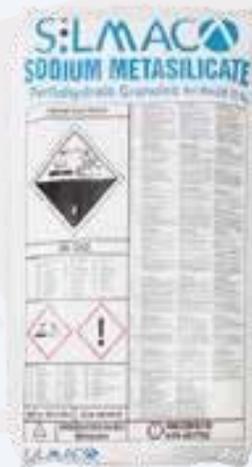
1.- Metasilicato de sodio (57,7% de pureza).

SOLUCIÓN MADRE

NaNO₃ 75 g/L dH₂O.....1 mL NaH₂PO₄ H₂O 5 g/L
dH₂O.....1mL Na₂SiO₃ 9H₂O 30 g/L dH₂O.....1mL
Solución metal traza.....1mL
Solución vitamínica.....0.5 mL

SOLUCIÓN DE METALES TRAZA

FeCl₃ 6H₂O.....3.15 g
Na₂EDTA 2H₂O.....4.36 g CuSO₄ 5H₂O 9.8 g/L
dH₂O.....1mL Na₂MoO₄ 2H₂O 6.3 g/L dH₂O 1mL ZnSO₄
7H₂O 22.0 g/L dH₂O....1mL CoCl₂ 6H₂O 10.0 g/L dH₂O.....1
mL MnCl₂ 4H₂O 180.0 g/L dH₂O...1mL



APLICACIÓN

Laboratorios: Se adiciona el metasilicato en cultivo de algas diatomeas para la fertilización del método Gillard.

Solución Guillard.

Camaroneras: Una dosis inicial de 10 kg/ha y para mantenimiento 15 kg/ha.

Analizado por: laboratorio camaronera (datos originales)	CODIGO	R-PRO-020
	EMISION	04-05-2018
	REVISION	11/06/2024
	VERSION	2
	PAGINA	1/1

CONTEO DE FITOPLANCTON											Fecha de analisis:	27/09/2024
PISCINAS	Diatomeas	Cianofitas	Clorofitas	% Diat	% Cian	% Clorof	Total de fitoplancton	Dinoflagelados	Protozoarios	Chatonella	Tintinidos	
RESERVORIO	45,000	195,000	0	19%	81%	0%	240,000	500	300	100	0	
ESTERO	60,000	355,000	0	14%	86%	0%	415,000	200	300	0	200	
3	70,000	350,000	10,000	16%	81%	2%	430,000	600	600	0	0	
5	55,000	360,000	15,000	13%	84%	3%	430,000	900	700	0	100	
6	80,000	525,000	10,000	13%	85%	2%	615,000	1,100	700	0	100	
7	55,000	470,000	5,000	10%	89%	1%	530,000	1,500	900	0	0	
10	20,000	415,000	20,000	4%	91%	4%	455,000	800	300	0	0	
13	25,000	440,000	0	5%	95%	0%	465,000	1,100	600	0	0	
17	95,000	345,000	15,000	21%	76%	3%	455,000	1,500	900	0	100	
18	30,000	575,000	5,000	5%	94%	1%	610,000	800	100	0	0	
20	15,000	395,000	0	4%	96%	0%	410,000	500	200	0	0	
24	65,000	545,000	15,000	10%	87%	2%	625,000	1,100	1,700	200	0	
27	30,000	370,000	0	8%	93%	0%	400,000	1,300	700	0	100	
28	25,000	180,000	0	12%	88%	0%	205,000	200	1,500	0	100	
31	40,000	370,000	0	10%	90%	0%	410,000	100	600	0	0	
12	40,000	195,000	0	17%	83%	0%	235,000	700	300	0	0	
19	5,000	220,000	0	2%	98%	0%	225,000	600	100	0	0	

FERTILIZANTES

Analizado por: laboratorio camaronera (datos para el nuevo programa de fertilizacion con dosis bases y de mantenimiento).								CODIGO		R-PRO-025	
								EMISION		04-05-2018	
								REVISION		18-07-2019	
								VERSION		01	
								PAGINA		1/1	
CONTEO DE FITOPLANCTON								Fecha de analisis:	15/3/2024		
PISCINAS	Diatomeas	Cianofitas	Clorofitas	% Diat	% Cian	% Clorof	Total de	Dinoflagelados	Protozoarios	Chatonella	
RESERVORIO	690000	45000	10000	93%	6%	1%	745000	0	0	0	
17	1200000	40000	15000	96%	3%	1%	1255000	0	0	0	
21	960000	45000	30000	93%	4%	3%	1035000	0	0	0	
24	1375000	35000	20000	96%	3%	1%	1430000	0	0	0	
27	725000	30000	5000	95%	4%	1%	760000	0	0	0	
10	337,500.	12,500	2,500.00	96%	3%	1%	352500	625	0	0	
Resultados conteo de fitoplancton											

Resultados de producción en estanques

- Los resúmenes de los resultados de camaroneras que se realizaron en las épocas seca y lluviosa.
 - Un elemento importante por considerar es la salinidad cuyo rango no deben ser menores a 26 ppt.
 - Si este parámetro es menor se deben de compensar los valores con varias sales de Ca, Mg y K.
- Los tres indicadores universales en acuicultura fueron considerados:
 1. Densidad (ind/m²)
 2. Crecimiento específico(mg/día)
 3. Supervivencia (%).

DATOS DE PRODUCCION /2024. DOS FASES

Proj.#	Ha.	EDAD	F.C.	Peso	Inc Semana	Inc Acum	% sobrevivencia	Fecha Semana	DENSIDAD	CAM M^2	PESO TRANSFS.	Total Siembra	KG / HA
1	3.00	21	0.90	5.20	2.30	1.54	95	28-Sep	14	13.30	0.57	420,000	42.60
3	4.50	3	0.24	0.95	0.20	0.47	95	16-Oct	13	12.30	0.75	585,000	16.60
6	4.55	21	0.78	5.70	2.10	1.71	95	28-Sep	14	13.30	0.57	637,000	44.00
8	8.00							23-Oct	13		0.50	1,040,000	
10	8.00	39	1.36	22.20	2.60	3.00	90	10-Sep	12	10.20	0.55	960,000	130.80
11	1.70	87	1.90	35.00	2.50	2.77	60	24-Jul	13	7.80	0.52	221,000	55.90
12	6.75	66	1.34	21.40	3.30	2.25	85	4-Aug	12	10.20	0.22	810,000	66.90
13	4.10	20	0.98	4.20	1.70	1.33	95	29-Sep	14	13.30	0.40	574,000	40.10
16	11.00	55	0.99	19.00	3.00	2.33	75	23-Aug	12	11.40	0.69	1,320,000	73.70
17	1.50	87	1.01	39.50	4.00	3.14	75	24-Jul	12.5	9.30	0.52	187,500	61.90
18	11.40	66	1.18	20.00	4.00	2.10	70	14-Aug	13	12.30	2.00	1,482,000	68.30
24	7.15	20	0.92	4.20	1.90	1.33	95	29-Sep	14	13.30	0.40	1001000	37.50
16	4.00						75	16-Jul	12	9.00	0.40	480000	44.60
27	5.75	13	0.69	2.80	1.60	1.24	95	25-Oct	15	14.20	0.50	862500	26.70

DATOS DE PRODUCCION/2024. dos fases.

Proj.#	Ha.	EDAD	F.C.	Peso	Inc Semana	Inc Acum	% sobrevivencia	Fecha Siembra	Siembra Total	DENSIDAD	%	Peso Transf	KG / HA
1	7.84	19	0.74	6.40	2.60	2.08	75	30-Sep	1,176,000	15	10.50	0.76	34.70
2	8.36	18	0.68	5.40	2.80	1.91	90	1-Oct	1,421,000	17	13.60	0.50	38.90
3	6.55	26	0.81	7.50	3.30	1.84	985	23-Sep	949,750	15	13.70	0.72	47.40
4	6.55	71	1.34	25.50	3.50	2.45	80	9-Aug	635,000	10	6.50	0.66	59.00
5	10.88	67	1.36	22.00	3.20	2.25	65	13-Aug	1,414,400	13	7.80	0.46	48.60
6	6.08	52	0.94	21.80	3.30	2.86	55	18-Sep	729,600	12	7.20	0.55	42.30
7	2.72	52	0.93	20.30	3.30	2.66	60	28-Sep	353,600	13	7.80	0.55	41.30
8	6.20	83	1.37	37.00	3.00	3.03	60	28-Sep	700,000	11	6.00	1.02	51.10
11	7.00	44	0.92	15.50	3.40	2.39	85	9-Aug	1,545,000	15	10.10	0.50	60.10
12	3.81	69	1.18	30.10	3.10	3.00	60	19-Aug	457,200	12	7.20	0.80	56.20
13	4.51	8	0.49	1.90	1.25	1.14	95	11-Oct	541,200	12	12.00	0.60	13.80
14	4.70	44	1.01	14.90	3.30	2.24	80	5-Sep	681,500	15	9.40	0.50	56.20
15	9.26	69	1.07	29.00	3.50	2.84	70	19-Sep	1,099,200	12	8.40	0.65	62.40
16	13.44	55	1.02	23.00	3.60	2.86	55	25-Sep	1,478,400	11	6.10	0.51	36.40
17	2.85	44	0.87	17.30	3.50	2.67	80	5-Sep	413,250	15	11.60	0.50	66.40
19	1.76	25	0.70	9.00	3.00	2.32	80	25-Sep	246,400	14	119.00	0.72	42.60
20	3.90	27	1.04	19.00	3.50	2.28	75	13-Aug	585,000	15	10.50	0.40	63.90

Mensaje

Nuestra visión es que la acuicultura es una de las formas más importante de producción de proteína para la soberanía y seguridad alimentaria, y puede contribuir para transformar vidas cuidando nuestro ambiente como la única manera que sea sostenible en el tiempo usando herramientas técnicas que coadyuven a lograrlo.

Stand #192 muito obrigado

