

# PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y BIOLÓGICOS EN ACUICULTURA



Ernesto Zaiguer Abapucu  
Ing. Ecopiscicultor  
[ernesto.zaiguer@gmail.com](mailto:ernesto.zaiguer@gmail.com)



# TEMATICAS:

- 1.- Normativa
- 2.- Parámetros esenciales
- 3.- Equipos y métodos de análisis

# NORMATIVO A NIVEL BOLIVIA

- Reglamento de pesca y acuicultura, 14 de agosto de 1990
- Direcciones – Subdirecciones-Jefaturas

- Ley de pesca y acuicultura sustentable 3 de mayo de 2017
- Nivel Departamental
- Nivel Municipal
- Autonomías Indígena originario campesinos

# Las tres cuencas hidrográficas:



\_\_\_\_\_



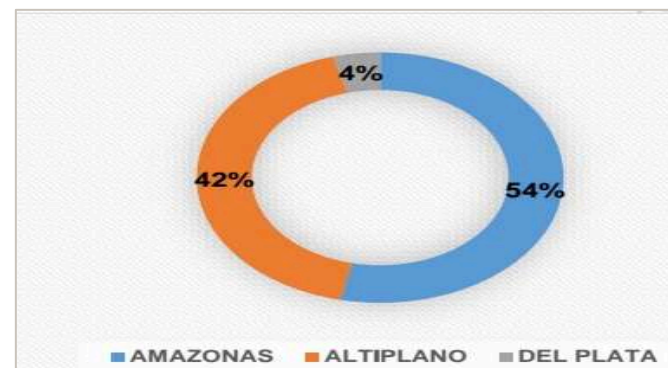
Bolivia: Volúmenes de producción acuícola y pesquera, y numero de pescadores y acuicultores por cuenca, (Fuente: IPD-PACU )

CUENCA	N° de Pescadores	N° de Acuicultores	N° de Asociaciones de productores	Volumen de pesca (tn/año)	Producción acuícola (tn/año)	Producción de carne de pescado (tn/año)
AMAZONAS	1.907	1.122	27	3.942	2.694	6.636
ALTIPLANO	4.144	1.158	96	4.884	380	5.264
DEL PLATA	1.372	95	7	413	94	507
<b>TOTAL</b>	<b>7.423</b>	<b>2.375</b>	<b>130</b>	<b>9.239</b>	<b>3.168</b>	<b>12.407</b>

### VOLUMEN DE PRODUCCION (TM)

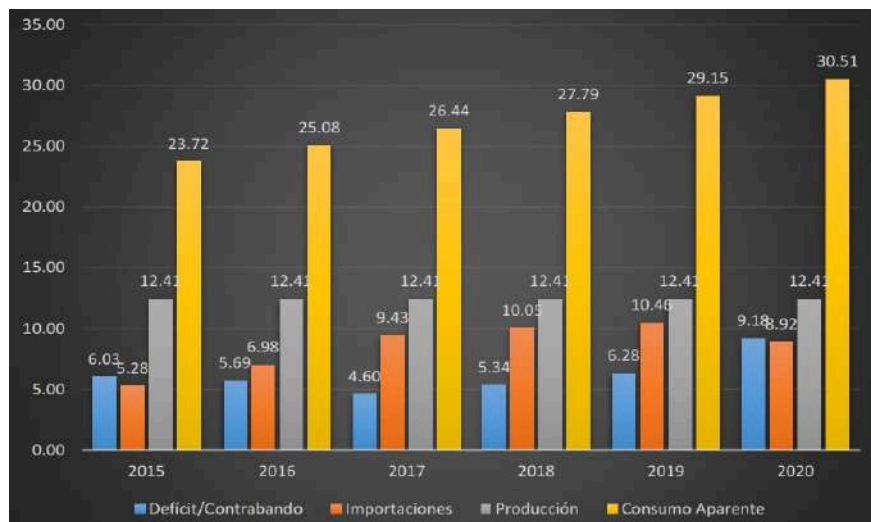


### VOLUMEN DE PRODUCCION DE CARNE DE PESCADO (%)

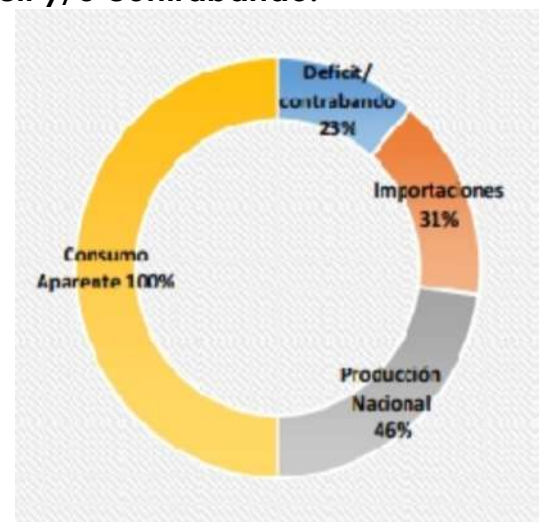


## Bolivia: Consumo aparente, producción, importaciones, Déficit y/o contrabando.

Expresado en miles de TM



Consumo aparente, producción, importaciones, Déficit y/o contrabando.



DESCRIPCION	2020
Déficit/Contrabando (T.M.)	9.177,00
Importaciones (T.M.)	8.921,35
Producción (T.M.)	12.407,00
Consumo Aparente (T.M.)	30.505,35



Identificación del lugar:

Tipo de suelo:



## Estanques de tierra



Revestido con  
Geomembrana



Producción de peces en  
Jaulas





Estanques de  
concreto:



## **CALIDAD DE AGUA**

La calidad de agua incluye todos los variables Físicos Químicos y biológicos que influyen en la producción de especies acuáticas.



# Composición química de musculo de varias especies

Especie	Nombre científico	Agua (%)	Lípidos (%)	Proteínas (%)	Energía (kJ/100g)
Bacaladilla	a) <i>Micromesistius poutassou</i>	79-80	1,9-3,0	13,8-15,9	314-388
Bacalao	a) <i>Gadus morhua</i>	78-83	0,1-0,9	15,0-19,0	295-332
Anguila	a) <i>Anguilla anguilla</i>	60-71	8,0-31,0	14,4	
Arenque	a) <i>Clupea harengus</i>	60-80	0,4-22,0	16,0-19,0	
Solla	a) <i>Pleuronectes platessa</i>	81	1,1-3,6	15,7-17,8	332-452
Salmón	a) <i>Salmo salar</i>	67-77	0,3-14,0	21,5	
Trucha	a) <i>Salmo trutta</i>	70-79	1,2-10,8	16,8-19,1	
Atún	a) <i>Thunnus spp.</i>	71	4,1	25,2	581
Cigala	a) <i>Nephrops norvegicus</i>	77	0,6-2,0	19,5	369
Pejerrey	b) <i>Basilichthys bonariensis</i>	80	0,7-3,6	17,3-17,9	
Carpa	b) <i>Cyprinus carpio</i>	81,6	2,1	16,0	
Sábalo	c) <i>Prochilodus platensis</i>	67,0	4,3	23,4	
Pacu	c) <i>Colossoma macropomum</i>	67,1	18,0	14,1	
Tambaqui	c) <i>Colossoma brachypomum</i>	69,3	15,6	15,8	
Chinchiña	c) <i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	70,8	8,9	15,8	
Corvina	c) <i>Plagioscion squamosissimus</i>	67,9	5,9	21,7	
Bagre	c) <i>Ageneiosus spp.</i>	79,0	3,7	14,8	

Murray y Burt, 1969; Poulter y Nicolaides, 1985.

# Parámetros esenciales

El crecimiento adecuado de los peces, esta muy relacionado con mantener los parámetros de calidad de agua en intervalos adecuados para la especie a cultivar. Los factores fisicoquímico mas importante que se deben considerar para la producción de peces en cautiverio son lo siguientes:

## Parámetros fisicoquímicos del agua.

Parámetro	Valores adecuados
Temperatura	24-29° C
Oxígeno disuelto	>4ppm
Salinidad	<35%
pH	6,5-8,5
Amonio	<0,01-0,1 ppm
Alcalinidad y dureza	<75 ppm y 350 ppm
Transparencia	25-40 cm
Color de agua	Color verde

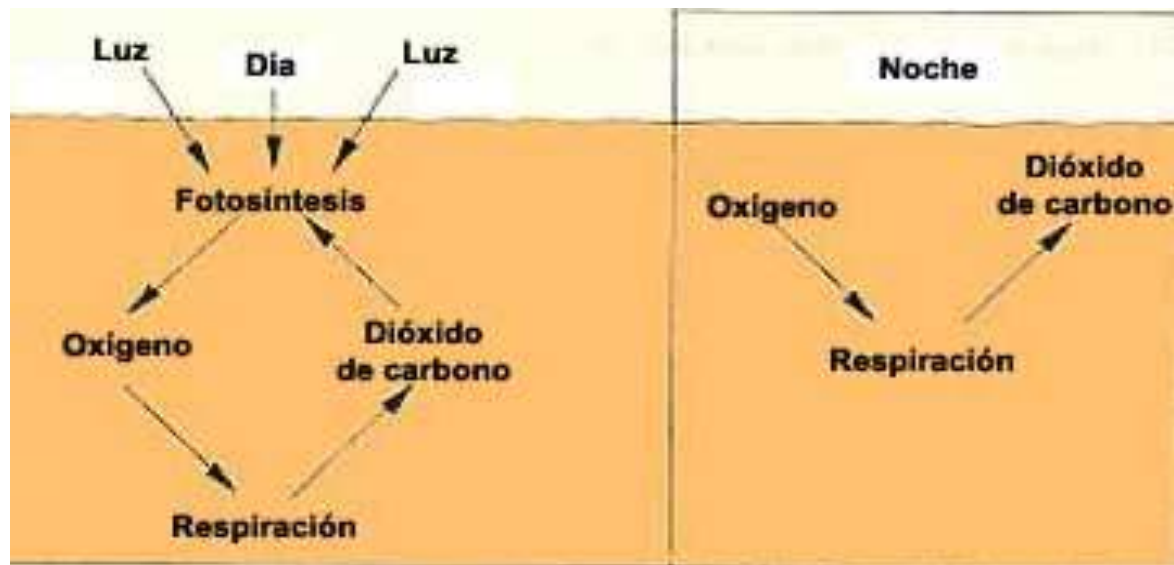


# **OXIGENO DISUELTO EN EL AGUA**

SE INCORPORAN DENTRO DEL DE DOS FORMAS:

FOTOSINTESIS – POR CONTACTO CON EL AIRE

Durante el día  
(fotosíntesis)



## Por contacto con el aire

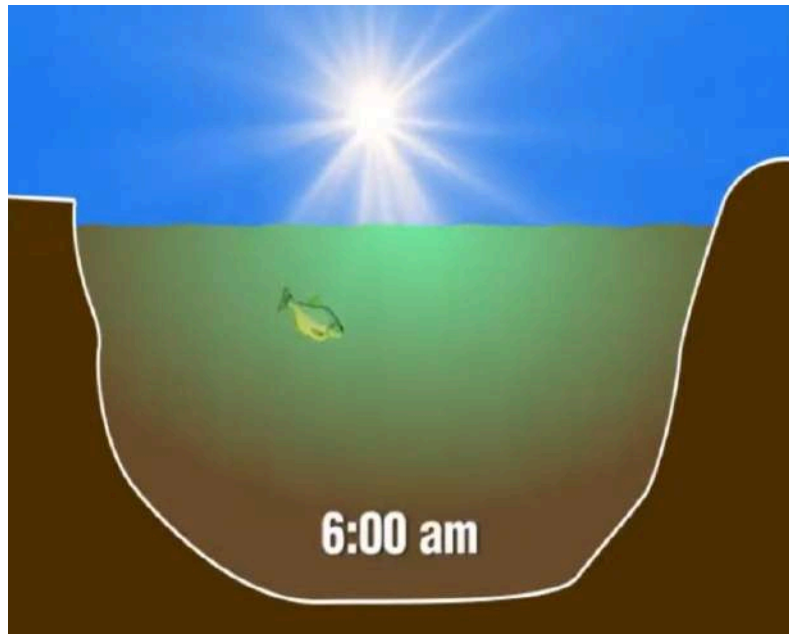


Posición del  
estanques

Dispersión de agua



Los niveles mas bajo de oxígenos.



Fase final



Monitoreo en el mismo  
lugar:





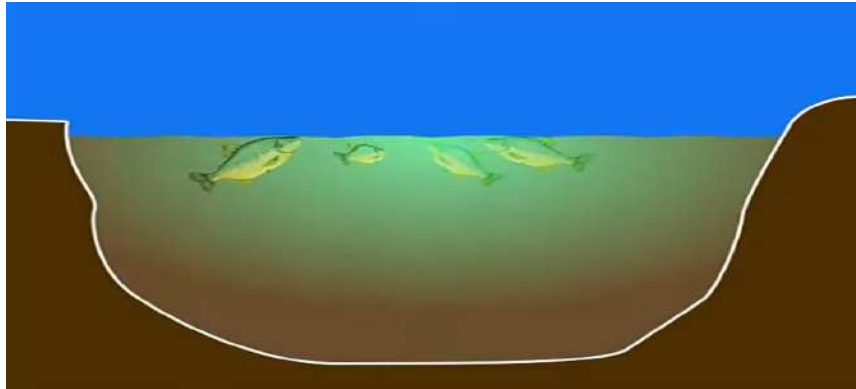
**También se recomienda:**



Presencia de plantas  
acuáticas (algas,  
etc.)



Observar el comportamientos de los peces durante las primeras horas del día.





## **Algunas medidas de oxígeno.**

- 1.- Suspenden (fertilizantes y alimentos)
- 2.- Recambiar (agua)
- 3.- Bombear (agua del mismo estanques)
- 4.- Reducir (cosechar o dividir)
- 5.- Instalar aireadores (periódico o continua)

# Color, turbidez y transparencia del agua

La turbidez del agua se debe a la presencia de tales partículas suspendidas en cantidades.

**A La turbidez mineral**

**B la turbidez debida al plancton**

**C La turbidez homica**

## Arcillas en suspensión



# Plankton



## La turbidez Homica

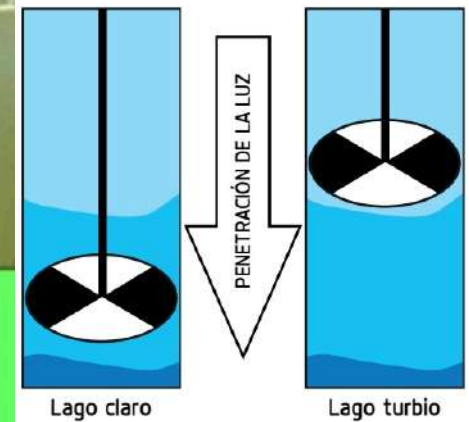
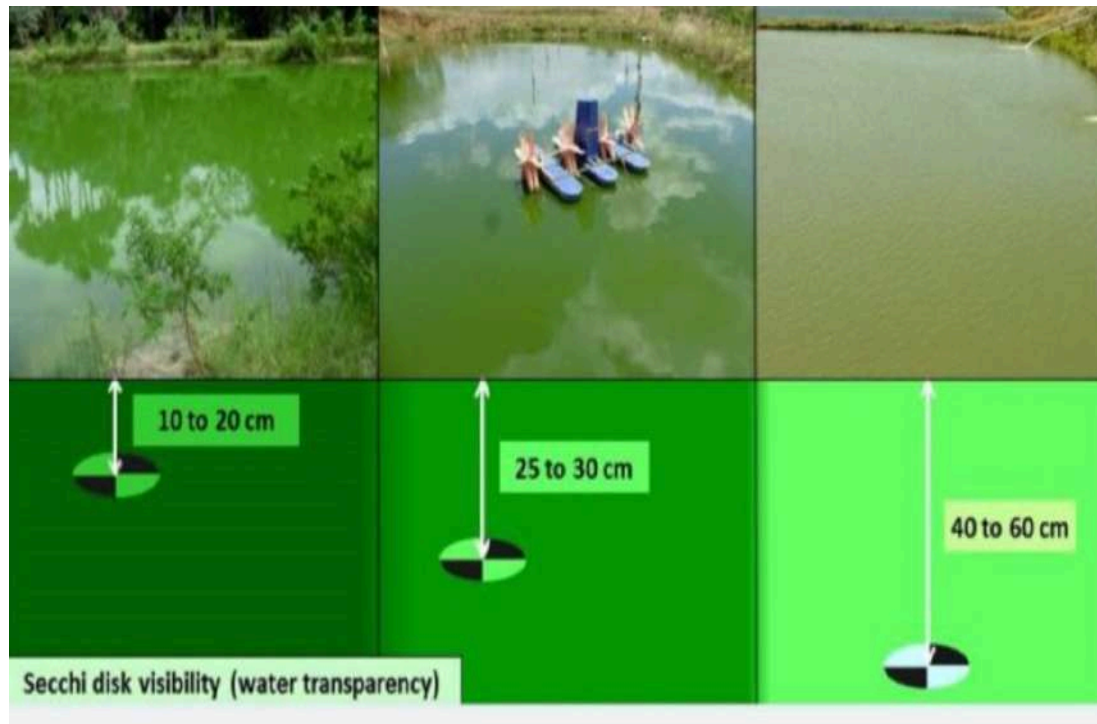


**Si no se controla:**





## Forma de medir la transparencia



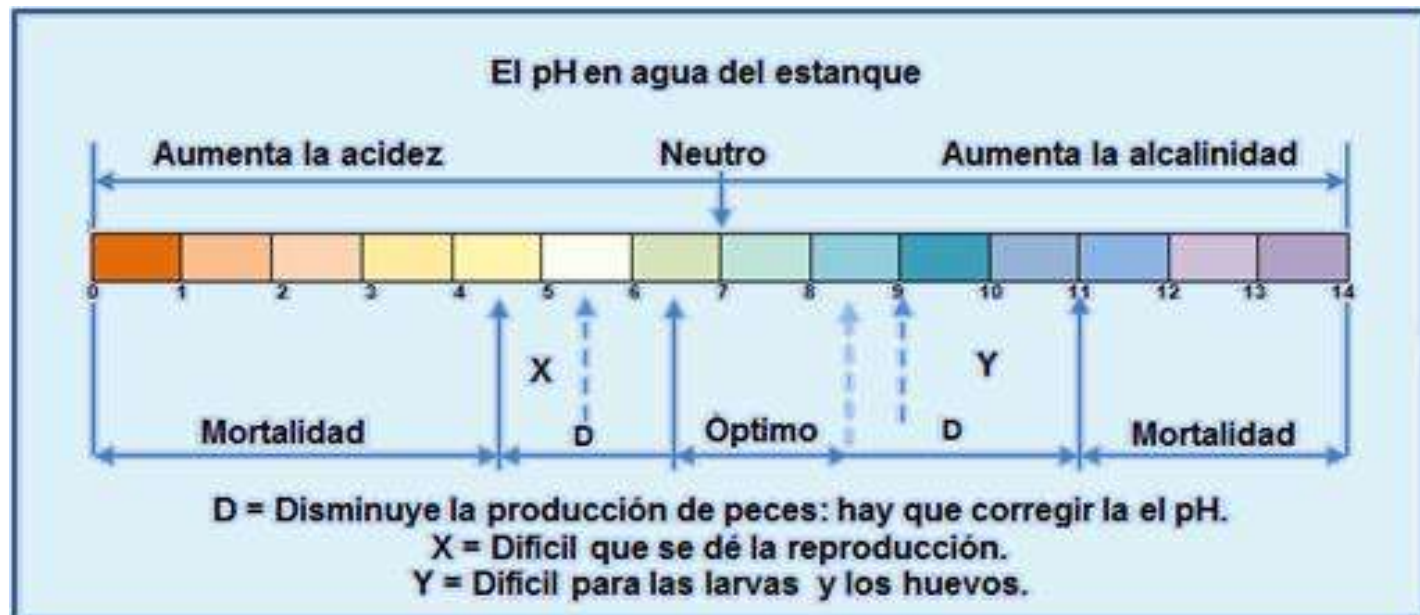
## **Algunas medidas:**

- \_ Realizar un recambio de agua.
- \_ No fertilizar, y suspender o reducir el alimento

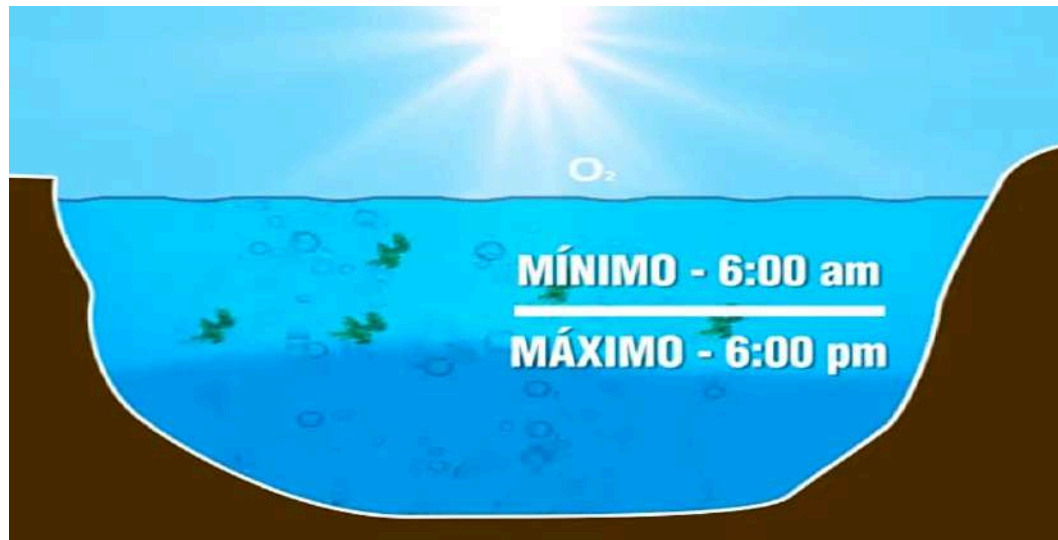


# **pH (Potencial de hidrogeno)**

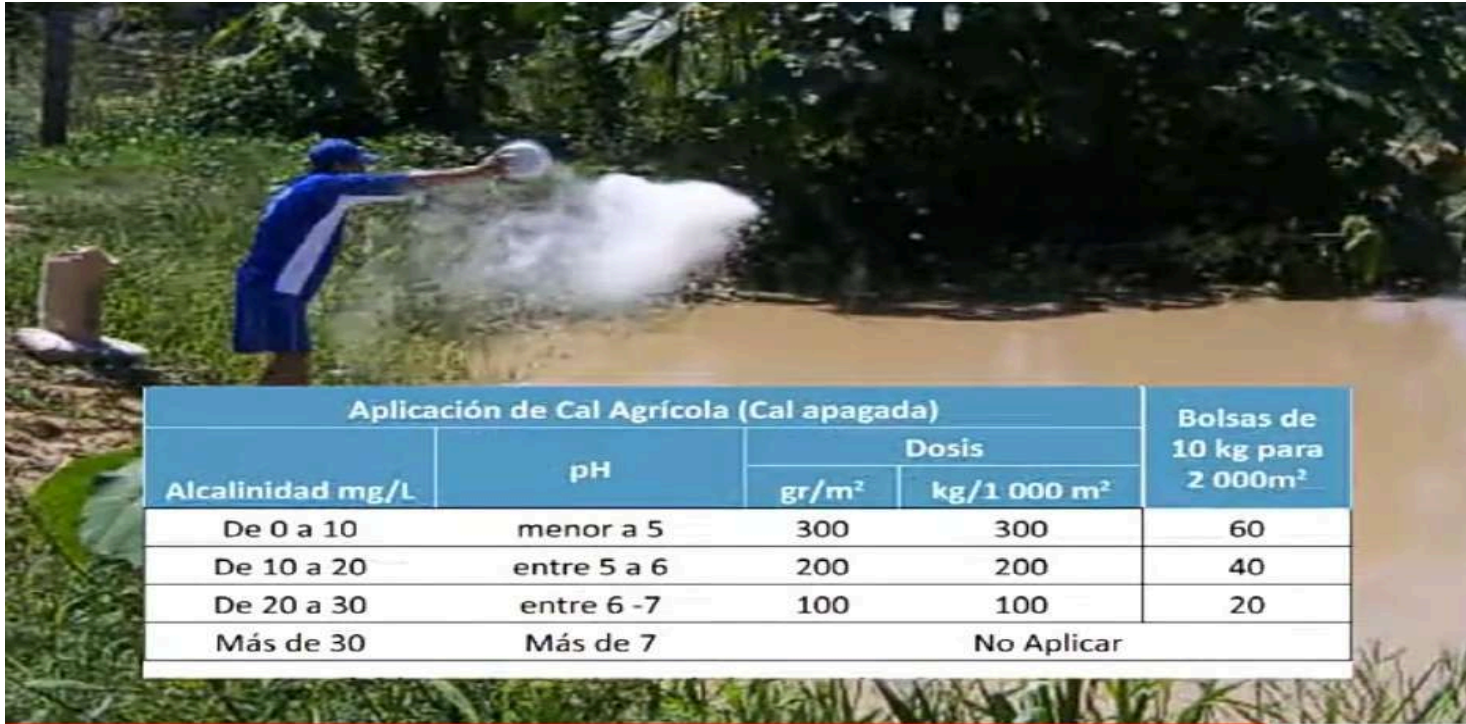
El agua puede ser acida, alcalina, o neutra.



**Periodo de medición:**



# Encalado



Aplicación de Cal Agrícola (Cal apagada)				Bolsas de 10 kg para 2 000m <sup>2</sup>
Alcalinidad mg/L	pH	Dosis		
		gr/m <sup>2</sup>	kg/1 000 m <sup>2</sup>	
De 0 a 10	menor a 5	300	300	60
De 10 a 20	entre 5 a 6	200	200	40
De 20 a 30	entre 6 -7	100	100	20
Más de 30	Más de 7	No Aplicar		

## Algunos equipos para medir el pH.



# TEMPERATURA

- No regula su temperatura (poiquiloterma)

Variable que determina la calidad de agua

Parámetro	Valores adecuados	Como se mide
Oxígeno Disuelto	Mayor a 4 mg/l	Oxímetro - Kit de análisis
Transparencia	25 - 40 cm	Disco de Secchi
pH	7 -8.5	pHmetro-Kit de análisis
Temperatura	25 a 32 °C	Termómetro
Color del agua	color verde	Observación
Comportamiento de los peces		

Gracias..