



CULTIVO de TILAPIAS EN INVERNADERO

Proyecto realizado por:

Técnicos Superiores en Gestión y Organización de Empresas Agropecuarias
Promoción 2013/15
EFA CAMPOMAR

ÍNDICE:

- ✓ Por qué cultivar tilapias en Almería.
- ✓ Curiosidades biológicas de las tilapias.
- ✓ Especie de tilapia que se desea cultivar.
- ✓ Tecnología para el cultivo de las tilapias.
- ✓ Técnicas de cultivo de las tilapias.
- ✓ Estudio de Viabilidad Económico-Financiero (aproximación).



¿POR QUÉ PODRÍA SER INTERESANTE EL CULTIVO DE TILAPIAS EN ALMERÍA?



ALGUNAS RAZONES

- ✓ Su demanda por parte del consumidor es cada vez mayor en Europa.
- ✓ Gran parte de la demanda europea se cubre actualmente con tilapias congeladas procedentes de países no comunitarios.....
- ✓por lo que suministrar tilapias en estado FRESCO supondría ofrecer un producto que tendría una calidad imposible de superar por parte de esos países no comunitarios.



ALGUNAS RAZONES

- ✓ Por ser muy fácil su cultivo acuícola.
- ✓ Por ser muy resistentes a las enfermedades.
- ✓ Por su excelente sabor gastronómico.
- ✓ Por ofrecer una atractiva rentabilidad económica empresarial.



ALGUNAS RAZONES

- ✓ La climatología de Almería, junto a sus invernaderos, contribuirían a mantener el agua de cultivo de las tilapias en sus óptimos de crecimiento (28°C)....,
- ✓lo que nos permitirá abaratar sus costes de producción con respecto a otros países productores de tilapias en Europa como son el Reino Unido o Polonia.

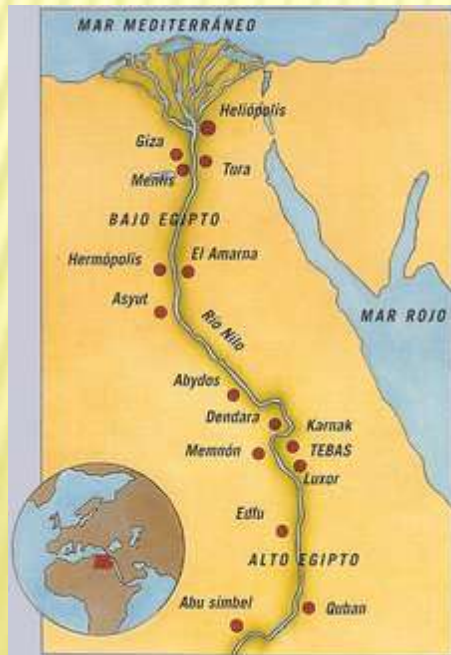


CURIOSIDADES BIOLÓGICAS DE LA TILAPIA

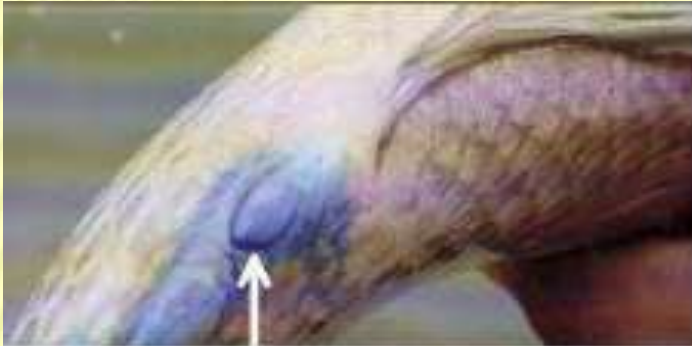


LAS TILAPIAS...

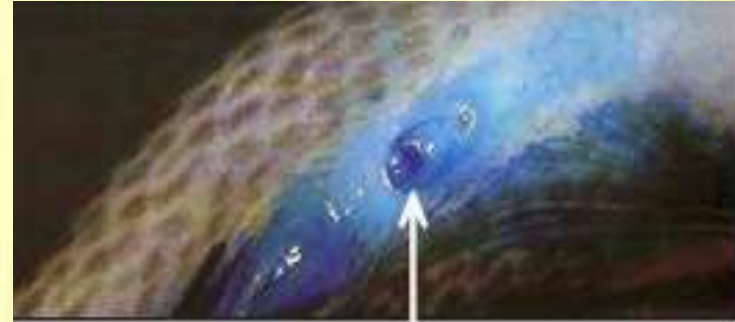
...son originarias del río Nilo, por tanto, son peces adaptados a vivir en aguas DULCES y CÁLIDAS, además de estar también habituadas a vivir en aguas con altos contenidos de fangos y sedimentos.



CARACTERES SEXUALES



Macho



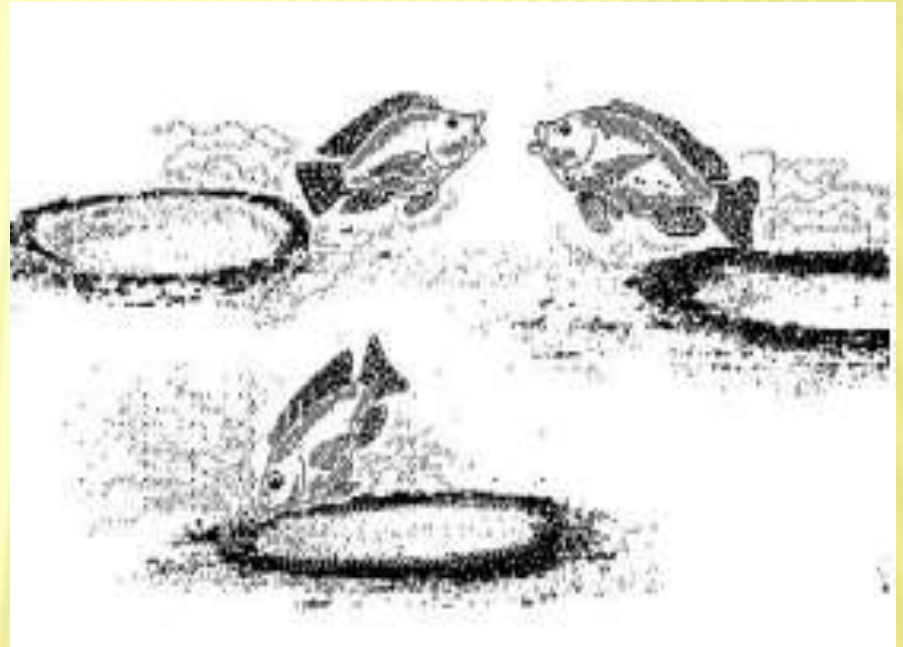
Hembra

El macho tiene dos orificios en la zona ventral: ano y orificio urogenital.

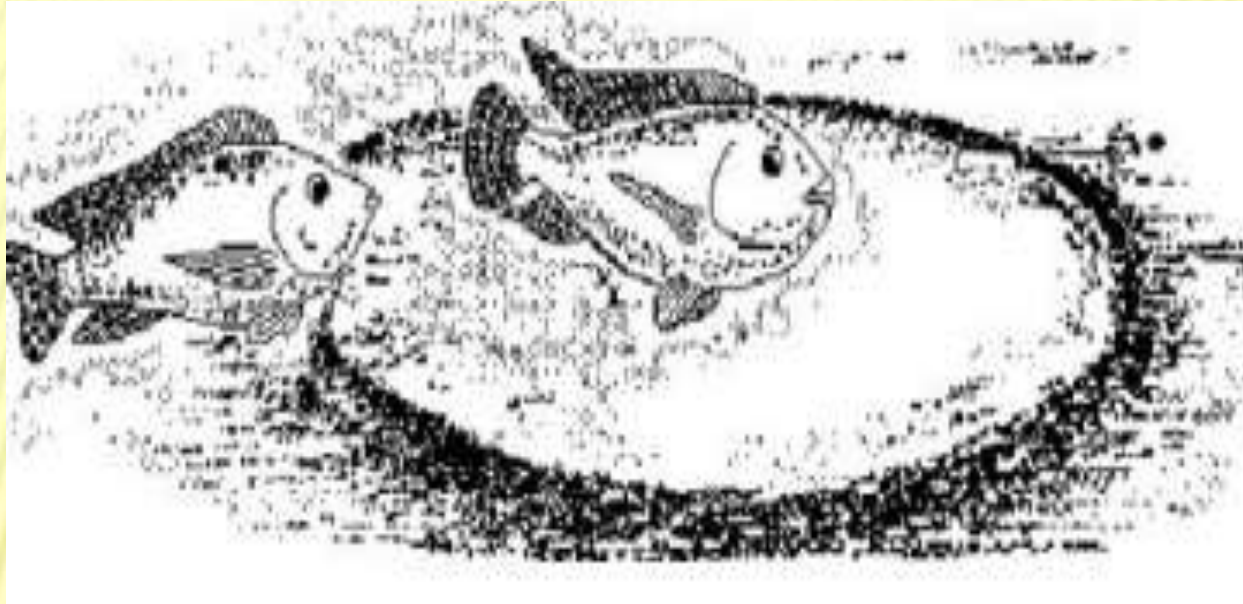
En cambio la hembra tiene tres orificios: ano, orificio urinario y poro genital.

HÁBITOS REPRODUCTIVOS

En el fondo del lago o del río el macho delimita y defiende un territorio, excavando un área circular de 20 a 30 cm de diámetro y una profundidad de 5 a 8 cm para formar un nido.



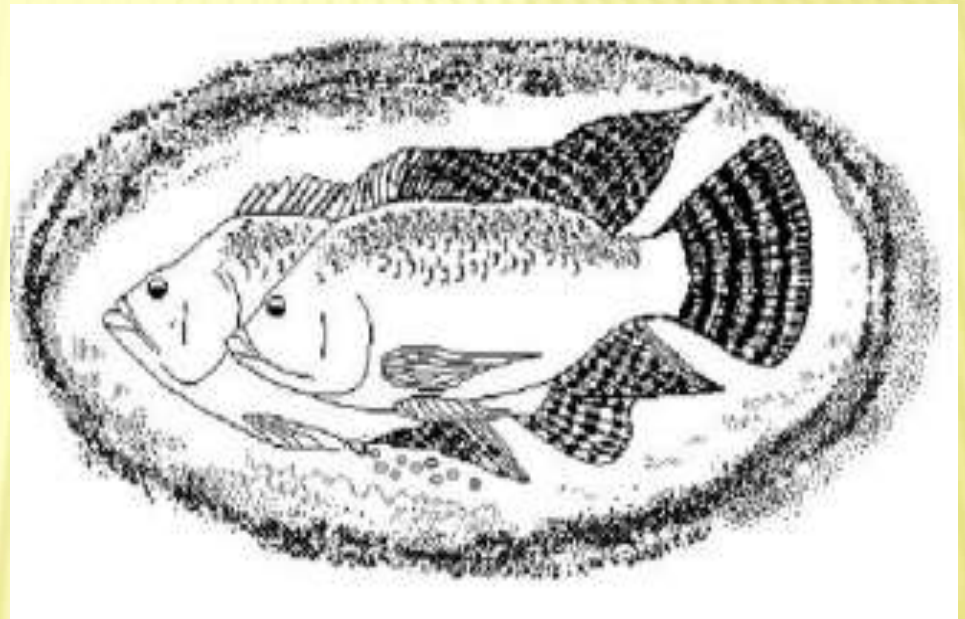
HÁBITOS REPRODUCTIVOS



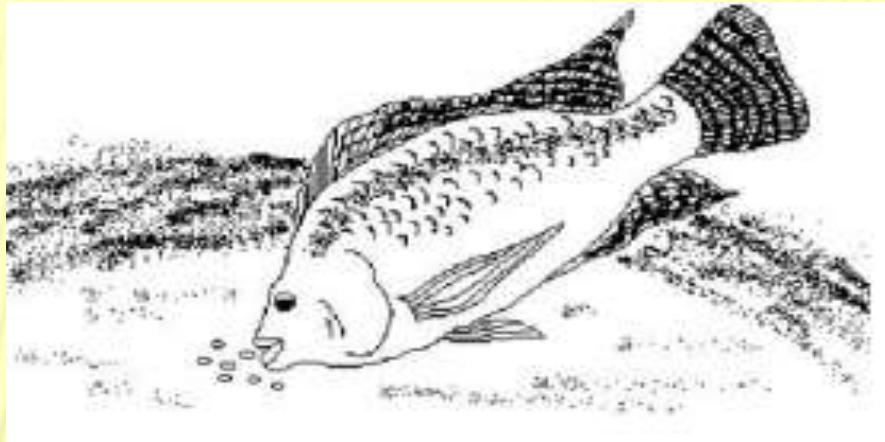
El nido construído atrae a la hembra, en donde a continuación será cortejada por el macho.

HÁBITOS REPRODUCTIVOS

La hembra
deposita sus
huevos en el nido,
siendo
inmediatamente
fertilizados por el
macho.



HÁBITOS REPRODUCTIVOS



La hembra recoge los huevos fertilizados con su boca y se aleja del nido.

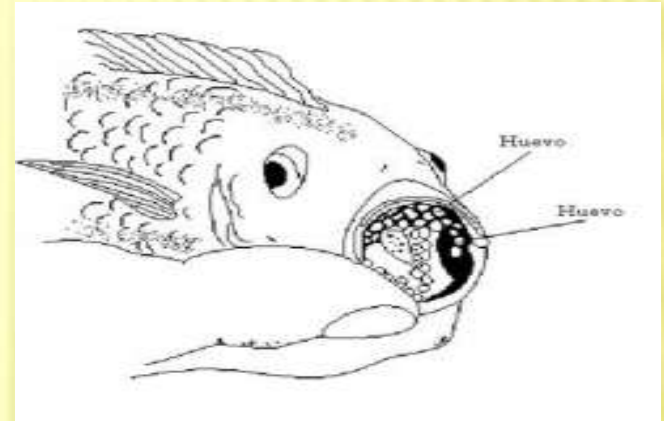
El macho seguirá cuidando del nido para atraer a otras hembras.

El cortejo y desove dura alrededor de un día.

HÁBITOS REPRODUCTIVOS

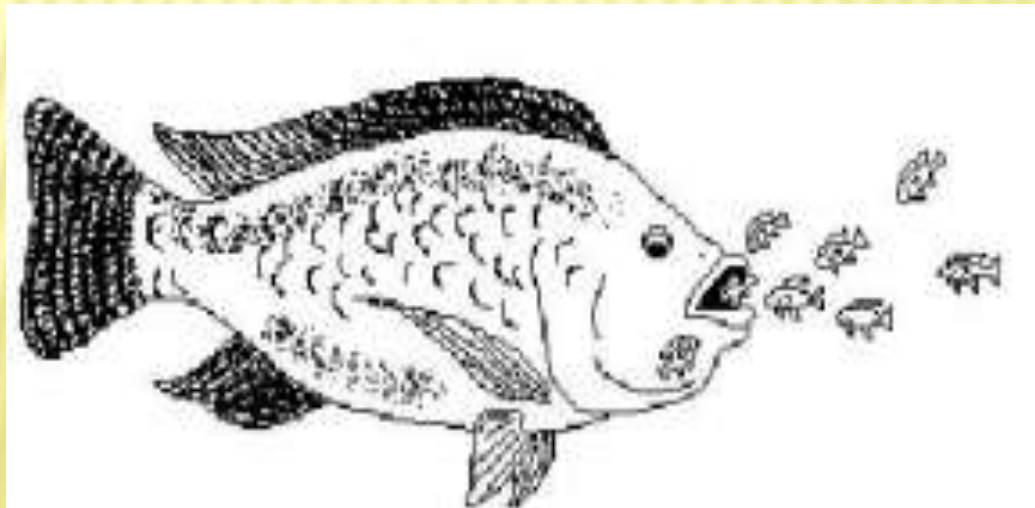
Antes de la eclosión de las larvas de tilapias, los huevos son incubados de 3 a 5 días dentro de la boca de la hembra.

Las hembras no se alimentarán durante los períodos de incubación y cuidado de las larvas.



HÁBITOS REPRODUCTIVOS & CRÍA LARVAS

Después de la eclosión, las larvas permanecerán con su madre por un periodo de 5 a 7 días, escondiéndose rápidamente en el interior de su boca cuando se sienten amenazados.



ESPECIE DE TILAPIA QUE SE PRETENDE CULTIVAR:



Tilapia roja



× La **tilapia roja** es el resultado del cruce de otras dos especies de tilapias (*Oreochromis mossambicus* x *O. uroleptis hornorum*), y su elección se debe a que presenta una gran ventaja:

- + Prácticamente el **100%** de la población obtenida en ese cruce son **machos**, evitándose con ello que se produzca una ralentización en su crecimiento cuando lleguen a su madurez sexual...,
- +fenómeno que en cambio sí ocurre en el caso de las tilapias hembras cuando tan sólo tienen 2-3 meses de edad.



Otras ventajas de las tilapias rojas :

- + Se tiene garantizado el suministro de larvas y alevines de tilapia roja para su fase de engorde.
- + Soportan altas densidades de cultivo.
- + Poseen una gran rapidez de crecimiento.



TECNOLOGÍA PARA EL CULTIVO DE LAS TILAPIAS

- ✕ El engorde intensivo de las tilapias se realizará en TANQUES & en un SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO, por lo que necesitaremos contar al menos con la siguiente tecnología y/o infraestructura:



- × Pozo de captación de agua dulce con su sistema de bombeo.



- ✖ Un **tanque elevado** para poder distribuir el agua por gravedad a la planta de cultivo.



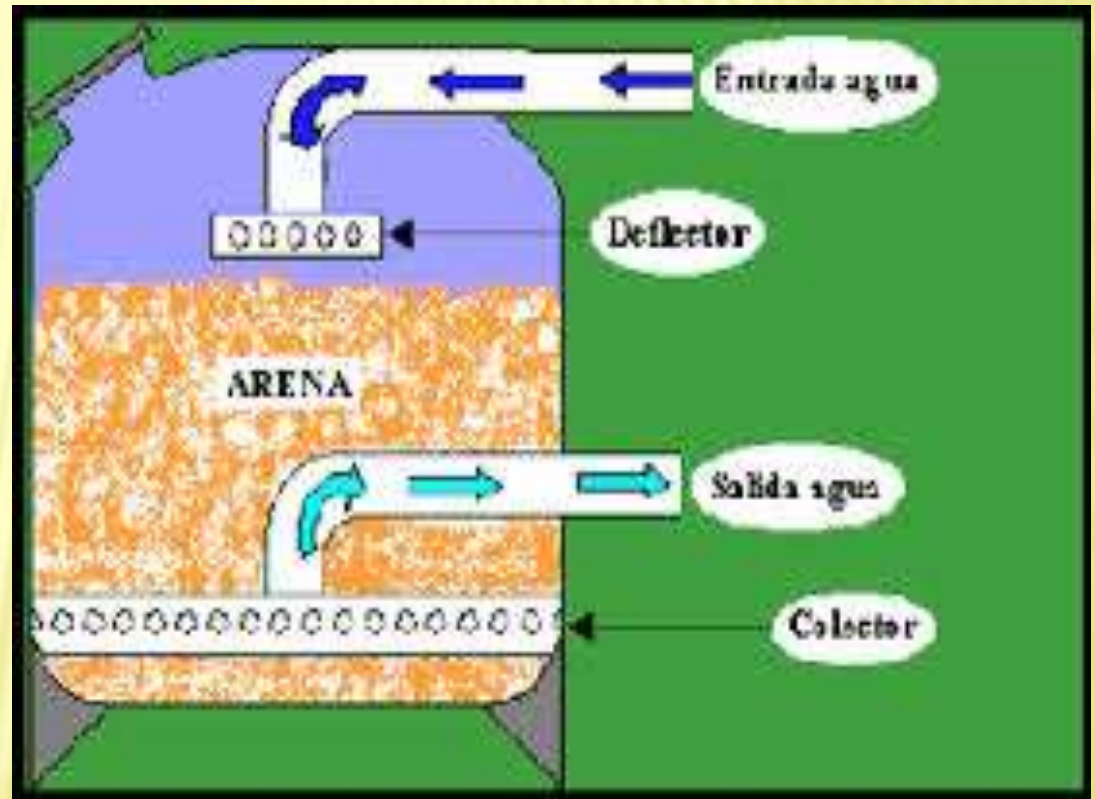
✖ Tuberías de PVC y válvulas para distribuir el agua en la planta de cultivo.



SISTEMA DE TRATAMIENTO DEL AGUA DE CULTIVO



+ Filtro de arena para filtrar el agua hasta 100 micras



+ **Filtros de cartucho** para filtrar el agua de 10 a 1 micra.



+ **Calentamiento del agua** mediante energía solar, biomasa, intercambiadores de calor.....

Energía solar:



Biomasa con huesos de aceitunas:



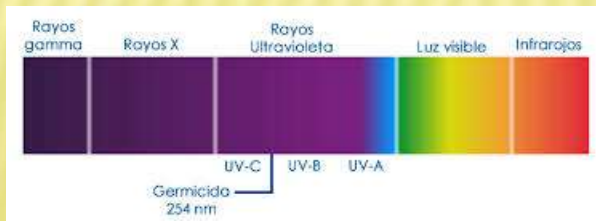
- ✗ Al cultivarse las tilapias en un sistema de **circuito cerrado**, los restos de excretas de los peces y piensos no consumidos hacen que se incrementen los niveles de amonio, nitritos y nitratos en el agua de cultivo....,por lo que para reducirlos a unos niveles que sean óptimos para los peces necesitaremos contar con un **BIOFILTRO** en nuestras instalaciones.



Kit control de amonio y nitritos



+ **Esterilización del agua** mediante rayos ultravioletas, ozono o filtro de cartucho de 0,45 micras para eliminar los organismos que sean patógenos para los peces.



OTRAS INFRAESTRUCTURAS & EQUIPAMIENTOS

- ✖ Tanque de oxígeno puro para poder alcanzar altas densidades de cultivo de peces.



- ✕ **Mallas o cortinas en el techo del invernadero para regular la intensidad de luz que incide sobre los tanques de cultivo de los peces.**



✖ Tanques de cultivo para el pre-engorde y engorde de peces:

Tanques de cemento



Tanques de fibra de vidrio

....Y EL INVERNADERO, de gran utilidad para mantener la temperatura del agua en los tanques de cultivo a 28°C.



- × **Cámara de refrigeración a 0° centígrados para mantener la calidad el pescado durante su almacenamiento.**



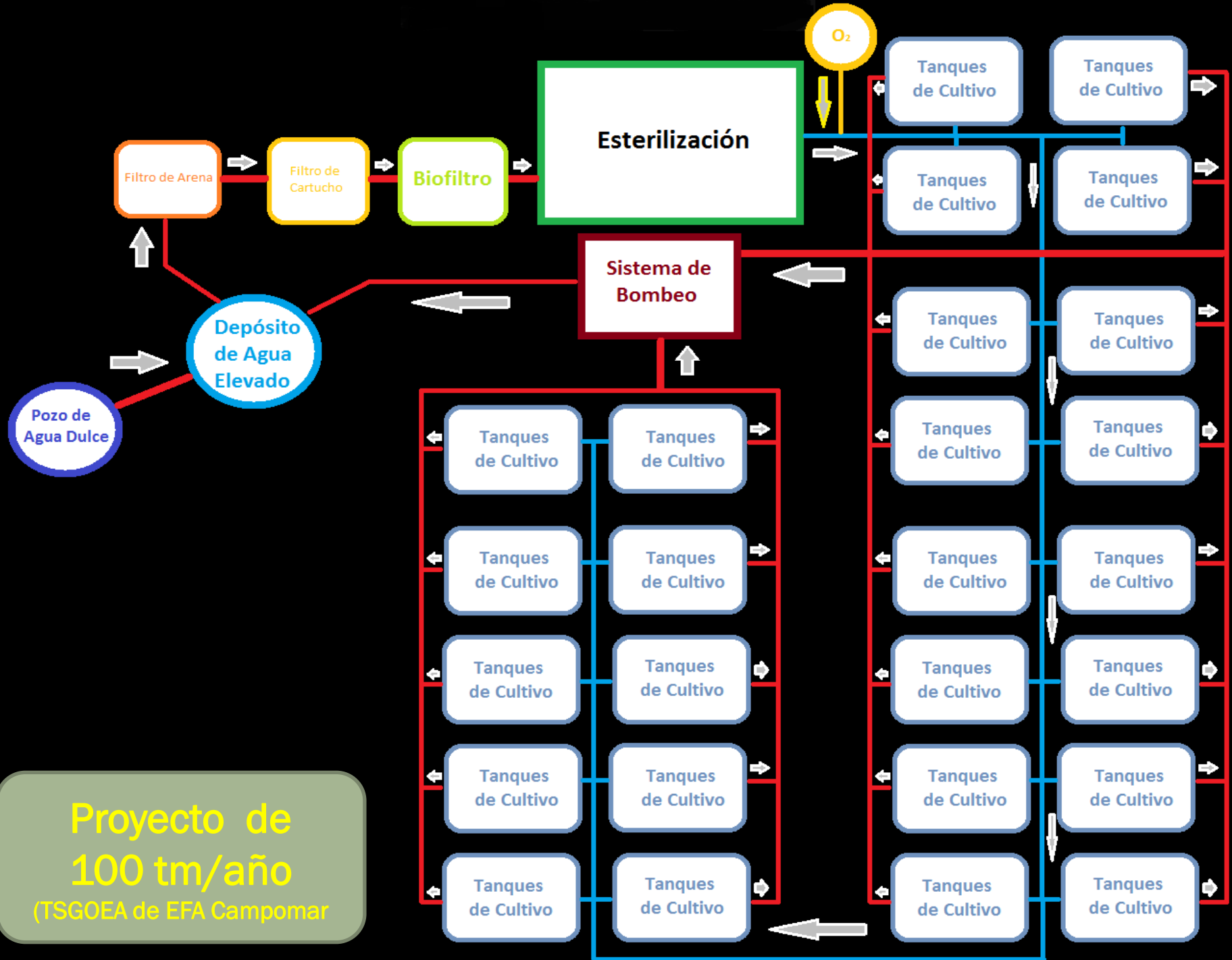
- × **Arcón congelador para el mantenimiento del hielo en escamas.**



✖ Y para evitar graves contingencias en el cultivo en el caso de fallo de alguna parte vital del sistema de producción, algunos elementos del equipamiento anteriormente mencionados **DEBEN DE SER DOBLES**:

- ✖ Dos grupos electrógenos.
- ✖ Dos tanques de oxígeno puro.
- ✖ Dos sistemas de bombeo de agua.
- ✖ Doble sistema de tuberías de conducción de agua, de manera que periódicamente se pueda permitir su limpieza y desinfección con hipoclorito sódico.





TÉCNICA DE CULTIVO DE LAS TILAPIAS



Suministro de las tilapias

Se compran en una hatchery (criadero), que es una instalación en donde se encuentran los reproductores de tilapias, de los cuales se obtienen los huevos, larvas y alevines.



Hatchery Valenciana de Acuicultura (Valencia)



Hatchery Til-aqua (Holanda)



Hatchery Biosabor (Almería, en construcción)



***VIDEO DE HATCHERY “TIL-AQUA” (HOLANDA)**

**(*Realizado por alumnado de Técnico Superior en
Gestión y Organización de Empresas Agropecuarias)**



Transporte de los alevines:

- En bolsas de plástico cuando los alevines tienen unos 0,05 gramos de peso (transportados en avión si se compran en Holanda).
- Transporte terrestre mediante camiones con cubas cuando los alevines tienen más de 1,0 gramo de peso.



¡¡FUNDAMENTAL!!

antes de introducir las tilapias en los tanques de cultivo de nuestra empresa, tenemos que aclimatarlas durante 30-60 minutos para que se puedan adaptar a las nuevas condiciones físico-químicas existentes en nuestras instalaciones.....,

....teniendo especialmente en cuenta las diferencias de temperaturas que pudiera haber entre ambos medios.



DENSIDADES DE CULTIVO.

Al ser la tilapia una especie muy resistente a la manipulación, a las enfermedades y a las bajas concentraciones de oxígeno, si les aportamos **oxígeno puro** se puede llegar a cultivarlas hasta unas densidades de **80 a 120 kg/m³**



- × Estas densidades de **80 kg/m³** son muy altas si las comparamos con las densidades alcanzadas en el cultivo de otras especies de peces como, por ejemplo, el cultivo de doradas en jaulas marinas, en donde sólo se alcanzan unas densidades en torno a **20 kg/m³**



CLASIFICACIÓN POR TALLAS

Si hay mucha diferencia de tamaños entre las tilapias, las de menor talla tendrán problemas fisiológicos y crecerán más lentamente, además de que aparecerán fenómenos de **canibalismo** entre ellas (y, por consiguiente, altas mortalidades en el cultivo).....,por lo que cada cierto tiempo (15-30 días) es necesario someterlas a una **clasificación por tallas**.



ALIMENTACIÓN



- × Las tilapias se alimentan con pienso seco comercial.
- × Cuando tienen unos tallas pequeñas (**menos de 10-30 gramos**) se les alimentan “**ad libitum**”, o sea, a demanda de los peces, suprimiendo la alimentación cuando calculemos que han llegado al 80% de su saciedad.
- × Con tamaños superiores a **10-30 gramos** se utilizan las **Tablas de Alimentación**, con la cual se calcula la ración diaria a aportar.

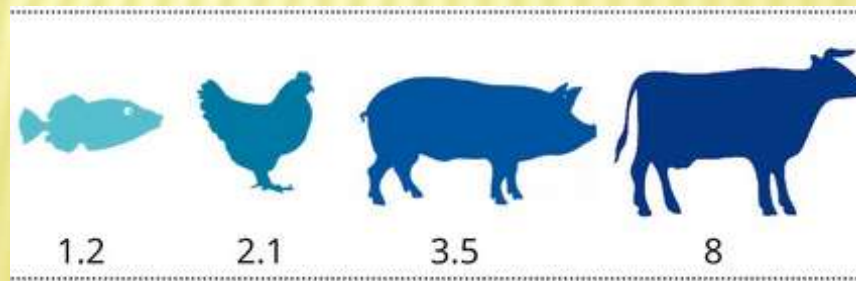
°C Agua	70-120	120-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700	700-800
21	1.8	1.5	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7
22	1.9	1.6	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7
23	1.9	1.7	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8
24	2.0	1.8	1.4	1.3	1.1	1.0	0.9	0.8
25	2.1	1.8	1.5	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8
26	2.2	1.9	1.5	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9
27	2.3	2.0	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9

Frecuencia de Suministro

Días	4	4	4	3	2	2	2	2
------	---	---	---	---	---	---	---	---

ÍNDICE DE CONVERSIÓN

- ✗ El **Índice de Conversión** es un parámetro que nos indica cuantos kg de pienso consume una especie para engordar 1 kg.
- ✗ Es un parámetro **MUY IMPORTANTE**, ya que nos permitirá calcular cuanto pienso (y dinero) va a consumir nuestra explotación.
- ✗ En el caso de las tilapias, su Índice de Conversión es aproximadamente 1´2, muy inferior al de otras especies de peces acuícolas como las doradas (I.C. = 2´0), u otras especies ganaderas terrestres.



PRODUCTO FINAL

- ✖ Peso final de engorde: 400-500 gramos (considerado como el tamaño ración para restaurantes).
- ✖ Crecimiento esperado: desde 0,05 gramos hasta 400 gramos, y a una temperatura de 28° C en el agua de cultivo, tarda **¡¡unos 6 meses!!!**
- ✖ Mortalidad esperada: con unas adecuadas técnicas de cultivo, la mortalidad no debe de ser superior al 10%



DESPESQUE EN LOS TANQUES DE CULTIVO

- ✕ Las tilapias se extraen a **28°C** del tanque de cultivo y se introducen en una cubeta con agua a **5°C**, lo que les provocará una muerte rápida por shock térmico.
- ✕ Con el shock térmico se consigue un producto con **una alta calidad organoléptica en su carne** (color, sabor, textura...), además de conseguir un mayor tiempo de conservación en fresco en el mercado.



ENVASADO DEL PESCADO CON DESTINO AL MERCADO

- ✖ Se envasan en cajas de poliuretano con 5-8 kg de pescado, se les pone una lámina de plástico encima y se añade hielo en escamas.
- ✖ Con ese tipo de envasado podrán mantener un óptimo de frescura durante los próximos 10 días.



COMERCIALIZACIÓN

- ✕ La mayor parte de las tilapias frescas se están vendiendo en las Grandes Superficies de alimentación en torno a un **PVP de unos 10 euros/kg**, precios que en ocasiones son muy superiores al de otros peces de acuicultura, como las doradas y/o las lubinas.



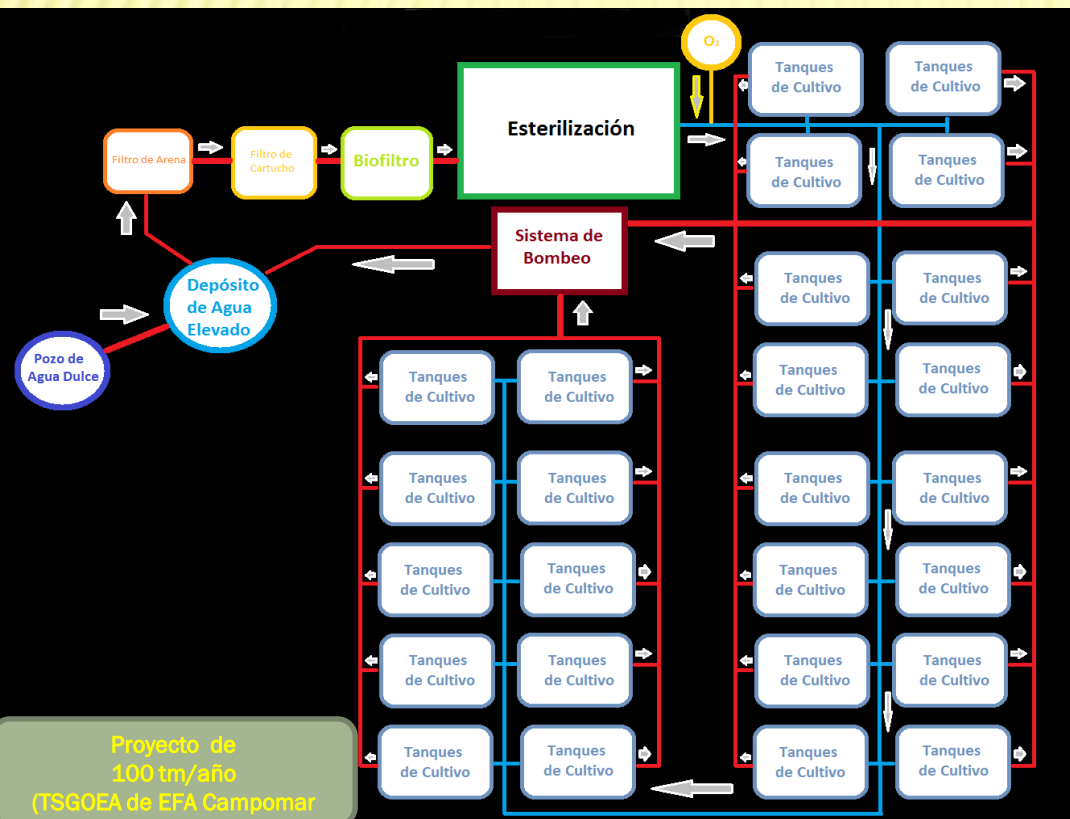
COMERCIALIZACIÓN

- ✖ Las tilapias son muy demandadas en España por colectivos de personas procedentes de Sudamérica, África y Asia, ya que conocen a las tilapias en sus países de origen.
- ✖ Asimismo, en España es cada vez mayor el número de personas que buscan activamente este pescado por su excelente sabor, así como por su bajo contenido graso.



VIABILIDAD ECONÓMICA (datos & estimaciones)

Proyecto de 100 tm/año de tilapias frescas en un invernadero de 2.500 m².



VIABILIDAD ECONÓMICA (datos & estimaciones)

INFRAESTRUCTURA	COSTE TOTAL DE INVERSIÓN
CONCEPTOS: tanques, tuberías PVC, sistema de bombeo, biofiltros, etc. (*excepto terreno & invernadero)	300.000 euros



5.- Estructura de costes



La estructura de costes directos es la siguiente:

Alevines	12%
Pienso	36%
Electricidad	6%
Oxígeno	7%
Mano de obra	19%
Cajas	5%
Hielo	2%
Transporte	6%
Calefacción	2%
Varios	6%
Total	100%

Datos de costes de
producción por
cortesía de
“Granjas Piscícolas
del Sur” (Córdoba).
Año 2.015

***NOTA:** uno de los costes directos ya conocidos por los T.S.G.O.E.A. de EFA CAMPOMAR (promoción 2013/15) es el correspondiente al gasto de pienso:

Coste del pienso: Índice de Conversión (1,3) x 0,80 euros/kg de pienso = 1,04 euros/kg tilapia

Por tanto, si 1,04 euros/kg 36% de Córdoba
X100%

Por tanto X (sumatoria total de costes directos) = 2,89 euros/kg de tilapia

***NOTA:**

sin embargo, en el presente proyecto estimamos que la mortalidad de los peces en cultivo durante su fase de engorde no debe de ser superior al 10% (dato de la empresa PREDOMAR en Carboneras, Almería).....,

al contrario de lo que ocurre en Granjas Piscícolas del Sur, en donde su mortalidad llega a ser superior al optar por no realizar clasificaciones por tallas durante su fase de engorde.....,

por lo que el concepto de gastos de compra de los alevines será menor en nuestro proyecto.

VIABILIDAD ECONÓMICA (datos & estimaciones)

GASTOS CORRIENTES ANUALES	COSTE DE PRODUCCIÓN POR KILOGRAMO
ALEVINES (12%): 2 alevines de 0,05 gramos + 10% mortalidad x 6 céntimos/alevín	0,132 euros/kg
PIENSO (36%): Índice de Conversión de 1,3 x 0,8 euros/kg de pienso	1,04 euros/kg
ELECTRICIDAD (6%):	0,16 euros/kg
OXÍGENO (7%):	0,19 euros/kg
MANO DE OBRA (19%) & (2-3 operarios):	0,51 euros/kg
CAJAS (5%)	0,13 euros/kg
HIELO (2%)	0,05 euros/kg
TRANSPORTE (6%)	0,16 euros/kg
CALEFACCIÓN (2%)	0,05 euros/kg
VARIOS (6%)	0,16 euros/kg

VIABILIDAD ECONÓMICA (datos & estimaciones)

**SUMATORIA TOTAL DE COSTE DE
PRODUCCIÓN POR KG DE TILAPIA:**

2,60 EUROS/KG

VIABILIDAD ECONÓMICA (datos & estimaciones)

CONCEPTO	
P.V.P. en fresco en grandes superficies . Año 2015	9 euros/kg de tilapia
CONCEPTO	
Precio de venta de la empresa acuícola a las Grandes Superficies de alimentación: 9 euros/kg – 40% (porcentaje medio que incrementan las Grandes Superficies al precio de compra de sus productos)	* Se estima una venta a las Grandes Superficies de unos 5,4 euros/kg de tilapia
CONCEPTO	
BENEFICIO para la empresa por kilogramo de tilapia (antes de impuestos): Venta a 5,4 euros/kg – 2,60 euros /kg de coste de producción estimado:	*Se estima un beneficio de unos 2,8 euros/kg de tilapia

RESUMEN VIABILIDAD ECONÓMICA

CONCEPTO	
INGRESOS BRUTOS ANUALES 100 tm/año x 5,4 euros/kg venta	540.000 euros/año
CONCEPTO	
GASTOS DE PRODUCCIÓN ANUALES: 100 tm/año x 2,60 euros/kg	260.000 euros/año
CONCEPTO	
BENEFICIO ESPERADOS ANUALES (antes de impuestos): 100 tm/año x 2´8 euros/kg	280.000 euros/año

***VIDEO DE ENGORDE DE TILAPIAS EN “GRANJA PISCÍCOLA DEL SUR (Córdoba)”**

***Realizado por EFA CAMPOMAR**



- ✕ Para acceder a nuestro proyecto de “CULTIVO DE TILAPIAS EN INVERNADERO” pueden visitar la página web de EFA CAMPOMAR en su ventana “Proyectos e Investigación”.



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

