



Elaborar un plan para una piscigranja



La piscicultura es una actividad productiva en continuo crecimiento que brinde posibilidades interesantes a las familias campesinas de nuestra región que cuentan con las condiciones adecuadas.

Sin embargo, antes de invertir tiempo y dinero en el desarrollo de una piscigranja es importante realizar un estudio de viabilidad del futuro emprendimiento.

En primer lugar hay que definir un objetivo claro respondiendo a preguntas como: ¿Qué es exactamente lo que pretendo hacer? ¿Qué peces y cuántos quiero cultivar? ¿Dónde construiré la piscigranja? ¿Cuántos estanques voy a construir? ¿Qué agua voy a usar? ¿Cómo y dónde venderé mi producto?

Una vez claro el objetivo, el próximo paso es definir si dispone de las condiciones adecuadas y si la inversión en su idea rendirá suficiente beneficio financiero.

¡Simplemente empezar con la construcción de una piscigranja sin realizar este estudio de viabilidad previo aumenta considerablemente las posibilidades de pérdidas innecesarias en términos de tiempo y dinero!.



Las condiciones ambientales

Es importante contar con información sobre las condiciones ambientales del sitio donde pretende construir su piscigranja. Estas condiciones influyen en las posibilidades y los costos de su futuro negocio.



La fuente de agua



Para el éxito de su piscigranja se necesita la disposición de una fuente de agua que ofrece suficiente agua de una calidad que coincide con las necesidades de las especies que pretende cultivar. Existen diferentes fuentes de agua que se puede utilizar en la piscicultura, tanto fuentes superficiales como ríos, quebradas o lagunas, como fuentes profundas como manantial, pozo o noria.

Si tiene la posibilidad de elegir entre diferentes fuentes de agua siempre tienen preferencia las fuentes que permite abastecer sus estanques por gravedad, disminuyendo los costos de operación como la perforación y/o el bombeo.



Cantidad de agua necesario

Para determinar si dispone de suficiente agua, necesita calcular:

- La cantidad de agua que va necesitar,
- La cantidad de agua que dispone la fuente que pretende utilizar.

1. Cálculo del volumen de agua necesario

Para calcular el volumen de agua necesario para llenar un estanque de forma cuadrado o rectangular en metros cúbicos (m³), se usa la próxima formula:

$$\text{LARGO} \times \text{ANCHO} \times \text{PROFUNDIDAD MEDIA}$$

Para convertir el volumen en metros cúbicos a litros, se debe multiplicar con un factor 1000.

Ejemplo: Para un estanque con un largo de 50 m, un ancho de 20 m de ancho y una profundidad promedio de 1,50 m, el volumen de agua necesaria es de $50 \times 20 \times 1,5 = 750 \text{ m}^3$ o sea $750 \times 1000 = 750.000$ litros.

2. Cálculo de la cantidad del agua disponible

El caudal de una fuente es la cantidad de agua que disponible en un determinado periodo de tiempo. Una manera sencilla para calcular el caudal de una fuente es medir el tiempo necesario para llenar un balde o recipiente con un volumen conocido.

Ejemplo: Suponga que se necesita 20 segundos para llenar un balde con un volumen de 10 litros, el caudal de esta fuente es de 10 litros/20 segundos o sea $10/20$ litros por segundo = 0,5 l/s.

N.B.: Muchas fuentes tienen un caudal variable durante el año, dependiendo de las precipitaciones naturales. Información sobre como varia este caudal durante el año es importante para saber si pueda contar con suficiente agua en los momentos deseados como al momento de llenar los estanques.



3. Calcular el tiempo necesario para llenar el estanque

Si conoce el caudal de la fuente y el volumen de agua necesario para llenar su estanque, puede calcular el tiempo mínimo necesario para llenar su estanque dividiendo el volumen por el caudal.

Ejemplo: Para llenar un estanque con un volumen de 75.000 litros con una fuente con un caudal de 10 litros por segundo, se necesita $(75.000/10=)$ 7.500 segundos, o sea $(7.500/60=)$ 125 minutos o sea $(125/60=)$ 2 horas y 5 minutos.

N.B.: En la práctica el tiempo necesario para llenar el estanque casi siempre resultará más largo ya que una parte del agua se perderá por los procesos de infiltración y evaporación.



La Calidad de Agua

Parámetro	Valor deseado
Temperatura	20 a 30C
pH	6,5 a 8,5
Oxígeno (OD)	>3,0 mg/l
Dureza	75 a 175 ml/l CaCO3
Amonio (NH4)	<0,01 mg/l
Nitrato (NO3)	<1,0 mg/l

Es importante que la calidad del agua que pretende usar en los estanques coincida con los requerimientos de los peces que se pretende criar. Agua de mala calidad causa stress en los peces, resultando en un menor crecimiento y una mayor susceptibilidad a enfermedades o incluso la muerte.

Por lo tanto el agua deberá ser previamente analizada. La tabla a la izquierda muestra para algunos parámetros los valores favorables para la mayoría de los peces tropicales usados en la piscicultura en nuestra región. Aparte de estos parámetros también es importante que el agua sea libre de contaminantes tóxicos como insecticidas y metales pesados. En este sentido también es importante analizar las actividades de los predios vecinos que usan la misma fuente de agua.



El terreno

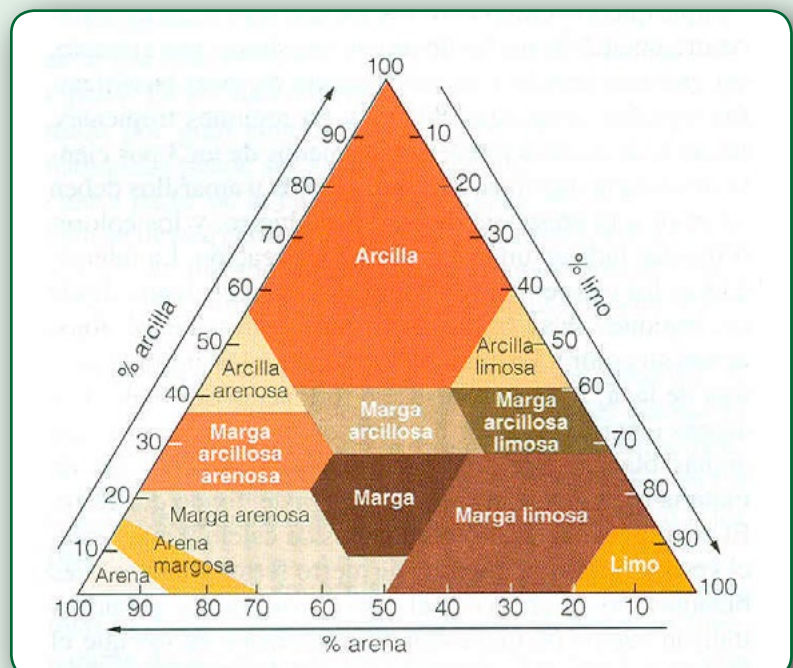
Es importante tomar en cuenta las características del terreno donde se pretende realizar el futuro emprendimiento. La constitución del suelo, la topografía, el acceso a servicios y el uso actual o histórico son todos factores a tomar en cuenta.



Constitución del suelo

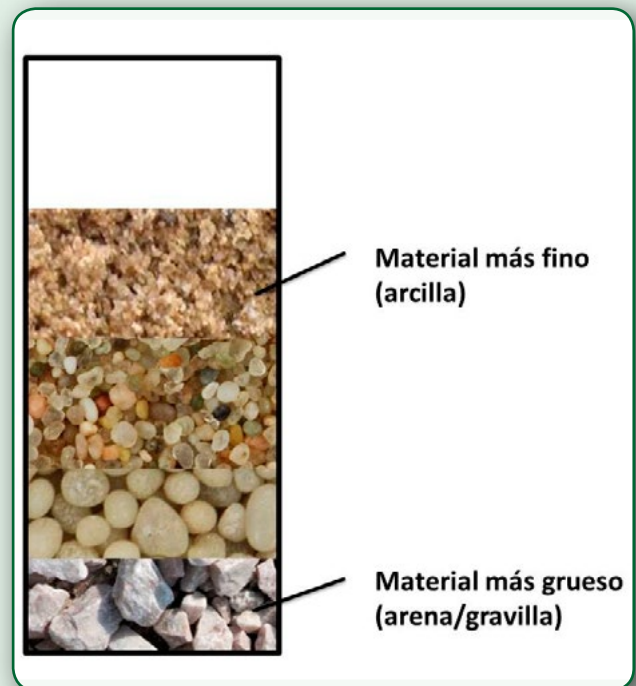
Información sobre la constitución del suelo es importante porque determina la permeabilidad o bien la capacidad de retención de agua, también influye en la calidad del agua. Generalmente suelos arcillosos son mejores para la retención del agua mientras que suelos arenosos muestran pérdidas elevadas de agua por infiltración.

Para determinar la permeabilidad del suelo existen diferentes pruebas. Porque puede variar bastante de un lugar al otro, estas pruebas se deben realizar en varios puntos sobre el área donde plantea realizar el futuro estanque.



1. Prueba con frasco y agua

Esta prueba está basado en el hecho que los partículas gruesos son más pesados que los partículas finos y tienden a bajarse más rápidos. Puede usarse para obtener una estimación de las diferentes proporciones de arena, limo y arcilla en una muestra de suelo. En un frasco transparente se coloque una muestra de suelo llenándolo por un cuarto aproximadamente. Después de haber presionado, se mide la altura. Ahora se debe añadir suficiente agua limpia para llenar el frasco hasta la mitad y agite por unos 20 segundos. Ponga el frasco sobre una mesa y espera 30 segundos, ahora mide la altura del suelo en el frasco. Si es más que 30% el suelo contiene demasiado material grueso y una alta permeabilidad. Para tener datos sobre las fracciones de arena, limo y arcilla, deje el frasco descansar durante 24 horas y puede medir las diferentes capas y calcular las porcentajes.



2. Prueba de la bola



Es una prueba práctica para determinar la textura del suelo. Para saber si el suelo en el que va a construir su estanque es adecuado, tome un puñado de tierra de la superficie y apriétala hasta formar una bola. Si el suelo está muy seco hay que mojarla un poco primero. Ahora tírela unos 50 cm hacia arriba y recójala al caer; si la bola no se rompe significa que el material del suelo es aparentemente bueno y podrá retener bien el agua.



3. Calicates

Abra un hoyo (calicate) de un metro de profundidad y haga la misma prueba de bola con el suelo del fondo; si también resulta buena, es un buen sitio para cavar el estanque. Es conveniente hacer varias pruebas, distanciadas mínimo 10 metros una de la otra.

En las primeras horas de la mañana llénelo con agua hasta el borde. Por la noche parte del agua se habrá filtrado en el suelo. Complete el agua faltante hasta el borde y tápela con tablas o ramas. Si a la mañana siguiente la mayor parte del agua permanece en el hoyo, la permeabilidad del suelo permitirá construir un estanque piscícola en ese lugar.



Mitigar mermas de agua

En el caso de suelos que muestran un alto grado de permeabilidad existe métodos para mitigar la merma de agua, como contar con una fuente de agua permanente, compactar el piso del estanque con una capa de arcilla, aplicar bentonita o cubrir el fondo con geomembrana. Tome en cuenta que en general eso significa una mayor inversión.



Topografía del terreno



La topografía del terreno influye en la forma, el tamaño y el tipo de estanque que se puede construir. En terrenos planos es posible construir estanques excavados o semi-excavados, de menor costo de construcción. En terrenos irregulares se podrán construir estanques tipo embalsado, en cadena, en terrazas, etc. Idealmente el terreno cuenta con un pendiente moderado entre 1 y 3%, que facilita el abastecimiento y vacío de los estanques con agua por gravedad. No es recomendable usar terrenos con pendientes mayores a 4%, ya que resulta en problemas con la construcción de los taludes y en costos elevados para la adecuación del terreno.

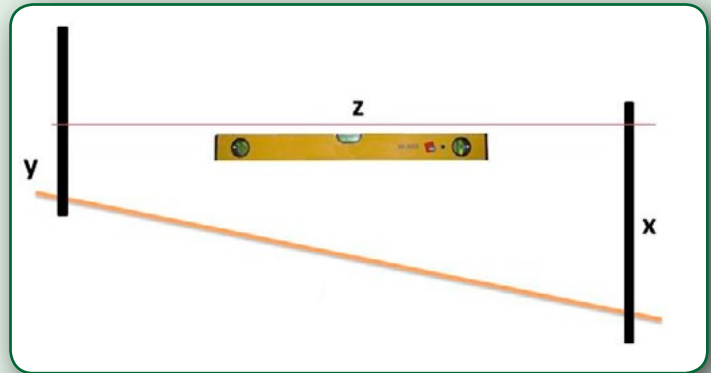


Medir pendientes

La pendiente de un terreno es la diferencia vertical entre dos puntos relativa a su distancia horizontal. Para medir el pendiente se necesita:

- 2 estacas
- Piola
- Wincha
- Nivel

Coloque las estacas a los dos extremos de la parte a medir (en caso de distancias largas se debe medir en varias veces). Ahora tense la piola horizontalmente entre las dos estacas usando el nivel. Use la wincha para medir la diferencia horizontal entre las estacas (z) y después para medir la diferencia vertical ($x-y$). La inclinación se calcula con la formula:



$$(x-y)/z$$

Ejemplo: La distancia horizontal (z) entre las estacas es de 10 metros. Distancia entre la piola y el suelo en la primera estaca (y) es de 20cm, y 30cm en la segunda (x). Entonces la inclinación es $(x-y)/z = (30-20)/1000 = 1\%$.



Otros factores del sitio

Otro factor a tomar en cuenta es el uso actual del suelo. Es preferible usar suelos que no están o han sido usado recientemente para otras actividades agropecuarias ya que existe el riesgo que contienen agroquímicos o altos niveles de fertilizantes que posteriormente pueden causar problemas en la calidad del agua y/o el bienestar de los peces.

Terrenos con una densa vegetación con árboles grandes tiene la desventaja que los costos de la limpieza resultaran elevados y que posiblemente se necesita permisos especiales para talar los árboles. También es importante tomar en cuenta si el terreno está ubicado en un lugar con acceso a servicios como electricidad y caminos de acceso. Por razones de seguridad vale recomendar ubicar la piscigranja en un lugar donde puede ser vigilado para evitar robos de peces.



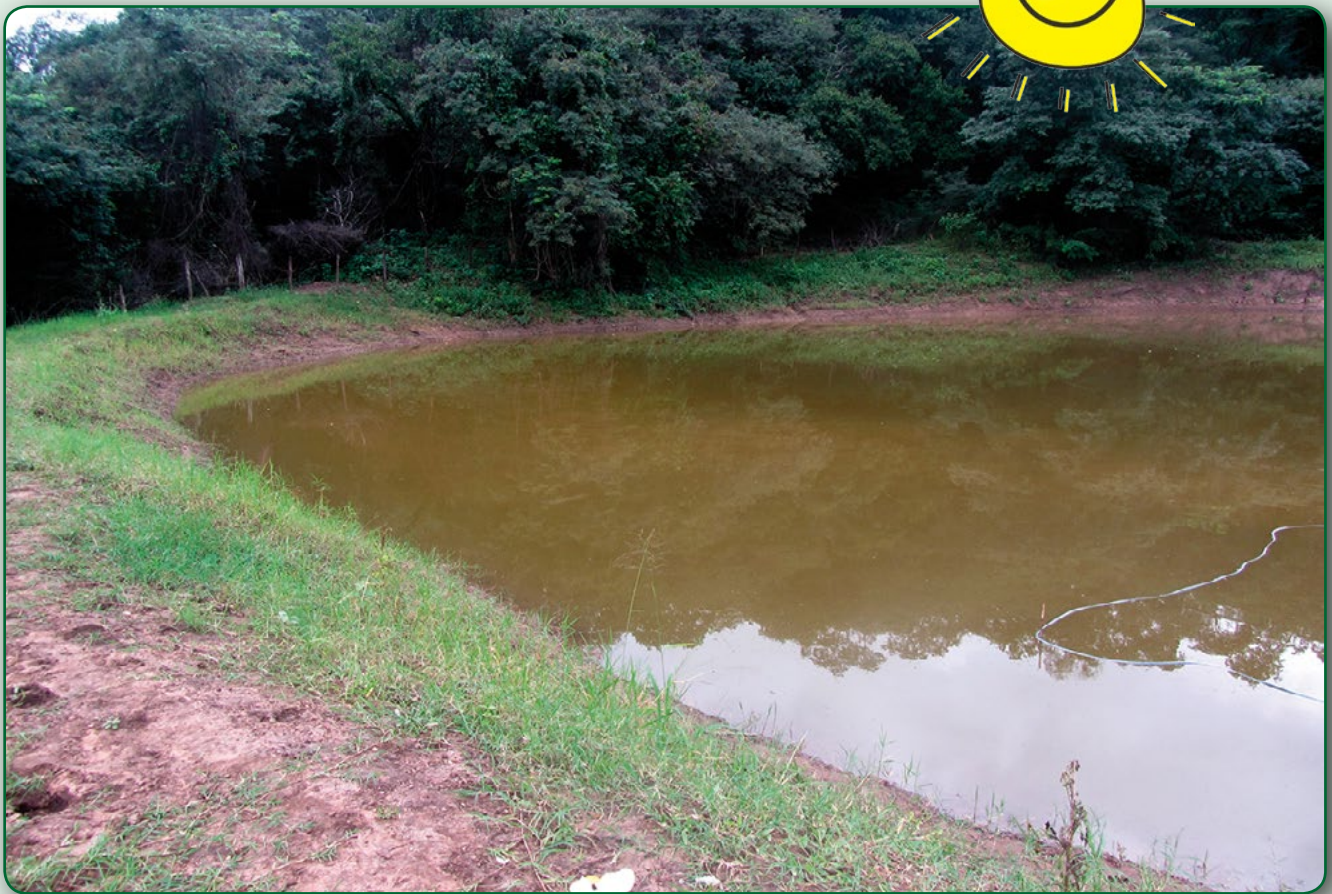


El clima

El clima es otro factor a tomar en cuenta en la planificación de la piscigranja. Influye por ejemplo en la elección de especies a cultivar y en la planificación del ciclo productivo.



La Temperatura



La temperatura del agua es un factor importante que determina la velocidad de crecimiento de los peces. Como regla general temperaturas entre 23°C y 28°C son ideales para las especies tropicales cultivadas en nuestra región. Temperaturas más altas y más bajas afectan negativamente al desarrollo de los peces. Temperaturas extremas y cambios bruscos en la temperatura pueden causar incluso la muerte de los mismos. Es por lo tanto importante tomar en cuenta las temperaturas extremas en su región en la elección de las especies y el diseño del estanque. La temperatura es más estable en estanques con una mayor profundidad. El uso de plásticos (geomembrana), especialmente de color negro, tienden a aumentar la temperatura del agua por una mayor absorción del calor. La temperatura también influye en la evaporación del agua, por lo tanto en lugares con temperaturas altas se necesita más agua para reemplazar las pérdidas.



Las precipitaciones



En muchos casos la cantidad de agua disponible al piscicultor depende directamente o indirectamente de las precipitaciones naturales. Es importante identificar los momentos más críticos para asegurar que dispone de suficiente agua al final de la época seca (septiembre a noviembre) y evitar desabordes por lluvias fuertes.



Viento



El viento es importante porque es la fuerza que mezcla el agua con el aire manteniendo así los niveles de oxígeno adecuados. Por lo tanto es preferible direccionar el largo del estanque en la dirección de los vientos dominantes (norte a sur). En estanques de mayor tamaño los vientos fuertes pueden causar olas y como resultado erosión y debilidad de los taludes. En caso de construir varios estanques por lo tanto es recomendable posicionar los diferentes estanques en serie así que los taludes compartidos son formados por los lados más largos (ver imagen).



Elección de las especies a cultivar

En todo el mundo los piscicultores usan una gran variedad de diferentes especies de peces, cada una con sus propias características. Al momento de elegir las especies con que pretende trabajar debe responder a diferentes preguntas:

- ¿Es una especie que se adapta a las condiciones ambientales en mi estanque?
- ¿Es un pescado que les gustaría a mis futuros compradores?
- ¿Es una especie robusta, resistente a enfermedades?
- ¿Qué es la velocidad de crecimiento de esta especie?
- ¿Qué alimentos acepta y cuánto alimento necesita, que es la conversión alimenticia?
- ¿Dónde y cuándo puedo comprar alevines de esta especie y cuánto cuestan?



Especies exóticas



En el mercado ofrecen diferentes especies exóticas, es decir especies no nativas. Ejemplos son las diferentes especies de Tilapia (África) y Carpa (Asia). A pesar de los buenos resultados que a veces logran con estas especies, también conllevan ciertos riesgos ecológicos. El impacto ambiental producto de las introducciones accidentales y deliberadas de estas especies varía según la región geográfica y el ecosistema en el que se introducen. Generalmente dada su resistencia, voracidad y elevadas tasas de crecimiento, representan competidores de las especies nativas. Se sospecha que también son reservorios u hospederos de una serie de parásitos y enfermedades a los que las especies locales no están acostumbradas. Para evitar estos riesgos recomendamos no trabajar con estas especies.



Diseño de la infraestructura

Considerar el diseño, es decir la forma, el tipo y sobre todo el tamaño de su(s) futuro(s) estanque(s), le permite estimar los costos de la construcción y su futura capacidad productiva. La construcción de un estanque más grande requiere una mayor inversión que la construcción de un estanque pequeño pero también aumenta la capacidad de producción. Informe sobre las empresas en su región que podrían realizar el trabajo de construcción y los precios que cobran para el trabajo. Después también debería pensar sobre otros elementos de la infraestructura como el sistema hidráulica (cómo conducirá el agua hacia el estanque y cómo drenarlo), posibles medidas de impermeabilización, el cierre perimetral, cobertizos para insumos y herramientas y la conexión a servicios como la red energética y caminos. Todos estos influyen en el la inversión necesaria para el emprendimiento. Finalmente debe comprobar si en su región hay ciertas normas ambientales que se debe respetar y si es necesario solicitar permisos especiales, por ejemplo en el caso de que la construcción de la granja requiera la deforestación o el desmonte (ABT) de un terreno o si plantea construir su granja en o cerca un área poblado (DIGEMA).



Análisis operativo

El manejo de una piscigranja requiere mano de obra. Ciertas tareas, como el control de la calidad de agua y de los peces, requieren de personal con mínimamente un conocimiento básico sobre la piscicultura y la biología de los peces, para otras tareas, como la despesca y el faeneo, se necesita disponer de varias personas en un momento muy específico. Es posible que estas tareas se realicen con los diferentes miembros de la familia o la comunidad pero también es posible contratar personal. Entonces, es importante definir las diferentes tareas que

requiere el manejo de su piscigranja, y las personas responsables. Luego es importante definir cuándo se pretende realizar las diferentes tareas para elaborar una planificación del ciclo productivo. Para realizar una planificación del ciclo productivo hay que tener en cuenta varios factores como la disponibilidad de insumos y personal, variaciones temporales en los precios de los insumos y de su producto, el clima, etc.



Análisis económico



Probablemente la razón más importante para criar peces es el beneficio económico que espera obtener de esta actividad. Al igual que con cualquiera otra forma de negocio, es importante tener una buena estimación sobre la respuesta a la pregunta de si los ingresos que se espera obtener justificarán su inversión en tiempo y dinero. Para determinar si cuenta con suficiente capital inicial, o tal vez tenga que buscar prestamistas, también querrá saber el monto inicial que necesita para comenzar su negocio hasta el momento en que espera los primeros ingresos. Después es importante calcular cuánto tiempo necesitará antes de recuperar su inversión en el nuevo negocio. Para responder a estas preguntas es necesario que haga un resumen detallado de todos los costos e ingresos que espera obtener. Los costos se dividen en dos grupos grandes: (1) los costos de inversión, y (2) los costos operativos. El primer grupo incluye la inversión en cosas durables como la infraestructura, los materiales

necesarios y su depreciación. Los costos operativos incluyen los costos periódicos, como insumos (alevines, alimentos), personal, energía y transporte.

Al otro lado de la balanza hay los ingresos, resultado de la venta del pescado. Para calcular los ingresos multiplique la producción estimada (en kilogramos o unidades) a vender en un cierto periodo por el precio de venta que estima obtener (por kilo o unidad). Tome en cuenta que la venta de sus productos también tenga costos como la compra de hielo y transporte. El resultado de su negocio es la diferencia entre los costos y los ingresos. Tenga en cuenta que para calcular el resultado neto (lo que realmente le queda como ganancia) a menudo requiere descontar los impuestos del resultado bruto.

N.B.: ¡Cuando realiza el análisis económico de su futuro emprendimiento sea detallista y realista! También es posible contratar a un contador profesional para ayudarlo con este análisis.