

PLAN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA EL SUBSECTOR PISCICOLA EN  
EL MUNICIPIO DE CALAMAR

BETSY BALDIRIS VILLARREAL

CONSUELO VILLAMIL MEZA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLIVAR

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL

CARTAGENA DE INDIAS D. T H. y C.

2002

PLAN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA EL SUBSECTOR PISCICOLA EN  
EL MUNICIPIO DE CALAMAR

BETSY BALDIRIS VILLARREAL

CONSUELO VILLAMIL MEZA

Trabajo presentado como requisito para optar el título de  
Ingenieros Industriales

Director  
JAIRO PÉREZ PACHECO  
Ingeniero Industrial

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CARTAGENA DE INDIAS D. T. H y C

2002

Cartagena, 29 de Junio de 2001

Señores

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
MIEMBROS DEL COMITÉ DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE GRADO  
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

Cartagena, D. T. y C.

Estimados señores:

Respetuosamente presento a ustedes para su estudio y aprobación, el trabajo de grado titulado “PLAN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA EL SUBSECTOR PISCÍCOLA EN EL MUNICIPIO DE CALAMAR”, el cual fue elaborado por las estudiantes BETSY BALDIRIS VILLARREAL y CONSUELO VILLAMIL MEZA para optar el título de Ingenieros Industriales. Como director del proyecto considero que en este estudio se lograron satisfactoriamente los objetivos trazados.

Atentamente,

---

DIRECTOR  
JAIRO PEREZ PACHECO  
Ing. Industrial

Cartagena, 29 de Junio de 2001

Señores

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR**  
**MIEMBROS DEL COMITÉ DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE GRADO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL**  
Cartagena, D. T. y C.

Estimados señores:

Respetuosamente, nos permitimos presentar para su estudio y aprobación, nuestro proyecto de grado titulado “PLAN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA EL SUBSECTOR PISCÍCOLA EN EL MUNICIPIO DE CALAMAR”, como requisito para optar el título de Ingeniero Industrial.

Cordialmente,

---

BETSY BALDIRIS VILLARREAL  
Código: 9401521

---

CONSUELO VILLAMIL MEZA  
Código: 9801857

**ARTICULO 105**

La institución se reserva el derecho de propiedad intelectual de todos los trabajos de grado aprobados, los cuales no pueden ser explotados comercialmente sin autorización.

Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Cartagena, 29 de Junio de 2001

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	
1. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE CALAMAR	2
1.1 DESCRIPCIÓN DEL MUNICIPIO	2
2. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA PISCICULTURA	6
2.1 VARIABLES TÉCNICAS DE LA PRODUCCIÓN	7
2.1.1 Diseño de estanques piscícolas	7
2.1.2 Composición de la oferta de siembra y cultivo	13
3. DIAGNOSTICO TECNOLÓGICO DEL SUBSECTOR PISCÍCOLA EN CALAMAR	17
3.1 PERFIL TECNOLÓGICO DEL PROCESO FUNCIONAL	17
3.1.1 Área de materias primas e insumos	17
3.1.2 Área tecnológica	21
3.1.3 Área de mercadeo y ventas	28
3.2 PERFIL TECNOLÓGICO DEL PROCESO ADMINISTRATIVO	32
3.2.1 Planeación	32
3.2.2 Organización	34
3.2.3 Dirección	35
3.2.4 Control	35
3.3 RESUMEN DEL PERFIL TECNOLÓGICO	36
4. PROPUESTA DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	39

5. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA	43
5.1 MONTAJE DE UNA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE PESCADO EN CALAMAR	44
5.1.1 Área administrativa y de seguridad	44
5.1.2 Área de procesos	45
5.1.3 Área de desarrollo de nuevos productos	46
5.1.4 Área social	46
5.2 ANÁLISIS FÍSICO-TECNICO DEL PROYECTO	46
5.2.1 Tamaño del proyecto	47
5.2.2 Ubicación y emplazamiento	51
5.2.3 Ingeniería del proyecto	52
5.2.4 Insumos físicos que conforman el empaque	56
5.2.5 Insumos para soporte del proceso	56
5.2.6 Coeficientes técnicos	56
5.2.7 Selección y especificación de equipos	61
5.2.8 Aspectos legales	61
5.3 ANALISIS FINANCIERO	62
5.4 EVALUACIÓN DEL PROYECTO	66
6. PLANES DE ACCIÓN PARA LAS PROPUESTAS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	67
6.1 PROPUESTA DE CAPACITACION TECNOLÓGICA – PARTICIPATIVA	67
6.1.1 Plan de acción para la capacitación focalizada en el sistema de producción	69
6.1.2 Plan de acción para la capacitación focalizada en la parte administrativa y la fase 2 de producción	71
6.1.3 Puesta en marcha de la propuesta	72

6.1.4	Presupuesto de la Jornada de Capacitación (fase inmediata)	73
6.2	PLANES DE ACCIÓN PARA LA ORGANIZACIÓN DE UNA COOPERATIVA E INVESTIGACIONES DE MERCADO	74
7.	ASPECTOS SOCIO – POLÍTICOS Y GUBERNAMENTALES DE LAS PROPUESTAS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO	75
7.1	POLÍTICAS GUBERNAMENTALES	75
7.1.1	El papel del INPA	75
7.1.2	El papel de la Secretaría de Agricultura y desarrollo Rural de Bolívar	76
7.1.3	El papel del SENA	77
7.2	POLÍTICAS GUBERNAMENTALES	78
7.2.1	El papel de la UMATA	78
7.2.2	El papel del Plan Colombia	79
7.3	POLÍTICAS TECNOLÓGICAS REGIONALES: CENTRO DE INVESTIGACIONES ACUICOLAS DE REPELÓN Y LA SOSTENIBILIDAD TÉCNICA DEL PROYECTO	83
8.	CONCLUSIONES	85
9.	RECOMENDACIONES	89
	BIBLIOGRAFIA	
	ANEXOS	

**LISTA DE TABLAS**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Dificultades para adoptar métodos técnicos para el cultivo	23
Tabla 2. Razones por la cuales no realizan control de calidad	27
Tabla 3. Planes de los propietarios para el desarrollo de la piscicultura.	34

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Estanque de presa.	8
Figura 2. Estanque de derivación.	9
Figura 3. Efecto del pH del suelo sobre los peces de un estanque.	12
Figura 4. Mojarra Roja o Plateada.	13
Figura 5. Bocachico.	14
Figura 6. Cachama.	15
Figura 7. Transporte de alevinos.	18
Figura 8. Cultivo extensivo, Finca La Rosada (Calamar).	21
Figura 9. Tratamiento que recibe el pescado después de su captura.	24
Figura 10. Maquinaria utilizada en las fincas piscícolas.	25
Figura 11. Criterios utilizados para el diseño de la distribución física de los estanques.	25
Figura 12. Mercados a los cuales ha entregado el producto	29
Figura 13. Consideraciones acerca de la piscicultura como negocio	33
Figura 14. Variables tecnológicas para el desarrollo.	37
Figura 15. Factores limitantes del desarrollo tecnológico de la piscicultura en Calamar.	38
Figura 16. Expansión escalonada.	50
Figura 17. Diagrama de operaciones del proceso de eviscerado del pescado.	57
Figura 18. Diagrama de análisis del proceso de eviscerado del pescado.	58
Figura 19. Diagrama de operaciones del proceso de fileteado del pescado.	59
Figura 20. Diagrama de análisis del proceso de fileteado del pescado.	60

Figura 21. Actores y etapas del proceso de la planeación participativa.	68
Figura 22. Matriz de evaluación y selección de alternativas.	70

**LISTA DE CUADROS**

	<b>Pág.</b>
Cuadro 1. Zonas de desarrollo económico y social de Calamar.	4
Cuadro 2. Ventajas e inconvenientes de los estanque de presa.	9
Cuadro 3. Ventajas e inconvenientes de los estanques de derivación.	10
Cuadro 4. Factores característicos del suelo	11
Cuadro 5. Precio actual de alevinos	20
Cuadro 6. Precio actual del pescado fresco	30

## LISTA DE ANEXOS

- Anexo A. Ubicación geográfica del municipio de Calamar.
- Anexo B. Mapa del Área de cobertura
- Anexo C. Parámetros físico – químicos del agua utilizada en los estanques.
- Anexo D. Mapa de estaciones piscícolas en la costa atlántica.
- Anexo E. Formato de encuesta.
- Anexo F. Resultados de las encuestas (Área de materias primas e insumos).
- Anexo G. Resultados de las encuestas (Área tecnológica).
- Anexo H. Resultados de las encuestas (Área de mercadeo y ventas).
- Anexo J. Resultados de las encuestas (Proceso administrativo).
- Anexo K. Distribución física de la planta de procesamiento
- Anexo L. Proyección de la demanda
- Anexo M. Factores para la localización de la planta de procesamiento en Calamar
- Anexo N. Maquinaria y equipo utilizado para el proceso productivo
- Anexo Ñ. Árbol de problemas: plan de desarrollo tecnológico piscícola en Calamar
- Anexo P. Árbol de objetivos: plan de desarrollo tecnológico piscícola en Calamar
- Anexo Q. Actividades previas a la capacitación
- Anexo R. Plan de acción para la capacitación focalizada en el sistema de producción fase 1
- Anexo S. Plan de acción para la capacitación focalizada en la parte administrativa y en la fase 2 de producción
- Anexo T. Jornada de capacitación

Anexo U. Plan de acción para la organización de una cooperativa de piscicultores en el municipio de Calamar.

Anexo V. Plan de acción para las investigaciones de mercado

## **RESUMEN**

Para que una región pueda tener un desarrollo económico y social es indispensable que cuente con el conocimiento necesario para lograrlo, pero debe además saber utilizar este conocimiento para que, de esta manera pueda generar un verdadero progreso en este sentido.

Este trabajo está encaminado a la búsqueda de soluciones efectivas para el mejor desarrollo de la piscicultura en el municipio de Calamar, aprovechando las excelentes condiciones que éste ofrece, de hecho, su producción piscícola ha aumentado en los últimos años y es de alto rendimiento, pero no precisamente debido a un desarrollo tecnológico, por el contrario el bajo nivel de éste es lo que amenaza el crecimiento del sector y afecta su afianzamiento como puntal de desarrollo económico y social del municipio.

El desarrollo de actividades que brinden conocimientos como lo son las capacitaciones acerca del manejo adecuado de las técnicas de producción piscícola y las orientadas al manejo y administración de procesos productivos y del recurso humano, necesarios en las prácticas de piscicultura, así como el establecimiento de una planta piloto de procesamiento de pescado son lagunas de las alternativas que se proponen, las cuales de ser ejecutadas le permitirían a la producción piscícola de Calamar salir de la desventajosa situación de productor de materias primas y convertirse en procesador de las mismas por medio del

desarrollo tecnológico logrando así un verdadero proceso de progreso socioeconómico de la región.

## INTRODUCCIÓN

El conocimiento tecnológico tiene como objetivo, dentro de la formulación de un plan, el de ajustarlo a las posibilidades y necesidades técnicas de una región, analizando las diversas alternativas tecnológicas, su desarrollo y aplicación con el fin de lograr su progreso económico y social.

El documento que a continuación se presenta contiene el diseño del Plan de Desarrollo Tecnológico para el Subsector Piscícola en el municipio de Calamar –Bolívar, de modo que efectivamente el avance tecnológico genere un proceso de desarrollo social, rompiendo los vicios de dependencia que se dan cuando no se cuenta con un direccionamiento establecido en materia tecnológica.

La aptitud del municipio, el interés de sus habitantes y la labor de la administración municipal han permitido elaborar un plan de estrategias basadas en un diagnóstico realizado con el propósito de analizar los problemas existentes.

Este plan no solo logrará superar las falencias encontradas en el diagnóstico, también dará las pautas para tomar acciones en el futuro y asegurar el éxito de las actividades que se emprendan en torno a la actividad piscícola en el municipio.

## **1. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE CALAMAR**

### **1.1 DESCRIPCION DEL MUNICIPIO**

Para los años de 1840, varias familias de colonos y comerciantes de la Costa Atlántica se ubicaron en los predios de lo que hoy es Calamar, una localidad fundada el 1 de enero de 1848, que en 1923 se constituyó legalmente en municipio.

De los primeros colonos se conservan los apellidos de las familias Matute, Llerena, Arévalos y Ballestas. A Asunción Matute se le atribuye la fundación de una población distinta a las existentes.

Calamar, surgió de una voz utilizada por los indígenas calamari que habitaban la bahía de Cartagena y significa cangrejo. Esta población tuvo su mayor prosperidad a finales del siglo XIX debido a su punto estratégico entre el río Magdalena y el Canal del Dique.

Allí puso el gobierno nacional una central telegráfica para mantener la comunicación entre la Costa Atlántica, el resto del país y el mundo. También se instaló el segundo distrito de la Policía con jurisdicción hasta el departamento del Chocó. Y la vía férrea de The Colombia

Rail Way Co que unía el puerto fluvial sobre el río Magdalena con el Puerto Marítimo de Cartagena y se transportaba toda la mercancía procedente del mundo.<sup>1</sup>

El municipio de Calamar, se encuentra localizado en la zona norte del departamento de Bolívar, está ubicado exactamente en la bifurcación entre el río Magdalena y el canal del Dique, limitando al norte con los departamentos del Atlántico y Magdalena, por el sur con el municipio de San Juan Nepomuceno, por el oriente con el río Magdalena y por el occidente con los municipios de Mahates, Arroyo Hondo y Soplaviento. (Ver Anexo A).

Calamar posee una hidrografía de tipo continental, en donde el río Magdalena y el canal del Dique son sus ejes principales, formando en su recorrido numerosos caños, ciénagas y arroyos que atraviesan el municipio. En las zonas bajas, se producen inundaciones que provocan un abonamiento natural a los suelos, ocasionando de esta forma una ventaja para la fertilidad, y por ende una mejor explotación agropecuaria.

En cuanto actividad económica respecta, los habitantes del municipio además del comercio se dedican a diferentes actividades agropecuarias así:

Agricultura, con más de 2.170 hectáreas en áreas cultivadas con maíz, fríjol, melón, yuca, plátano y mango. La ganadería permite la comercialización de ganado bovino, leche y carne de res. En piscicultura presenta producciones que superan las 2000 toneladas de tilapia. (Véase Cuadro 1).

---

<sup>1</sup> Calamar: en busca del progreso. En : El Universal , Cartagena: (3, Dic., 1995); p. 5B, c.2

**Cuadro 1. Zonas de desarrollo económico y social de Calamar**

<b>ZONAS AGROECOLÓGICAS DE CALAMAR – (Has)</b>	
Áreas de mayor potencial agrícola	10.894
Áreas aptas para la agricultura de intensidad	2.850
Áreas aptas para ganadería extensiva a semi -	9.606
Áreas que deben dedicarse a la protección y	7.360
Áreas aptas para ganadería semi- intensiva que deben dedicarse a la protección y regeneración dela	800
Áreas periódicamente inundables	4.320
Ciénagas y lagos	2.040

Fuente: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Bolívar. Informe de coyuntura Agropecuaria. Semestre “B” 2000.

Su territorio es plano, rodeado de pequeñas elevaciones que hacen parte de la sub-región Montes de María. El municipio cuenta con una superficie de 405 Km., una altura de 10 mt sobre el nivel del mar y una temperatura promedio de 28°C, influenciado por los vientos alisios del norte y por los periodos de lluvias y verano que ocurren en la región.

En relación a su estructura político-administrativa, Calamar además de la cabecera municipal cuenta con los corregimientos de Hato Viejo, Barranca Nueva, Barranca Vieja, Yucal.

Tiene una población total de 28.000 habitantes<sup>2</sup>, de los cuales el 80%, aproximadamente vive de la agricultura alternando con la pesca, siendo ésta una actividad muy importante en el municipio, dado que por esta zona cruza el Canal del Dique

El acceso al municipio por vía terrestre desde Cartagena se realiza utilizando la carretera troncal de occidente, desviándose a la altura de Carreto, donde se toma el tramo de la bifurcación. Desde Barranquilla se tiene acceso utilizando el puente sobre el canal del dique. Por vía fluvial la comunicación se hace por el río Magdalena . (ver anexo B).

---

<sup>2</sup> Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Bolívar: Informe de coyuntura agropecuaria. Semestre “A” 1999

## 2. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA PISCICULTURA

La acuicultura es el cultivo de organismos acuáticos (crustáceos, peces, moluscos y algas) bajo condiciones controladas por el hombre hasta su cosecha, procesamiento, comercialización y consumo.

La piscicultura es la parte de la acuicultura que tiene por objeto el cultivo de peces específicamente, atendiendo todas las actividades de reproducción y engorde, con fines de autoconsumo, repoblamiento y comercialización. Esta actividad se desarrolla en estanques, jaulas flotantes, jagüeyes, etc. De acuerdo con el tipo de producción y grado de manejo que se dé, la piscicultura puede ser extensiva, semi-intensiva, intensiva y superintensiva.

Su origen data del Siglo V A.C. en China, de donde provienen los primeros testimonios que describen el cultivo de las “carpas” tanto para fines ornamentales como para fines comerciales, en Colombia se remonta hacia el año de 1938, cuando se realizó la introducción de la “trucha arco iris”, para el repoblamiento de aguas de uso público en la zona andina. Posteriormente fue introducida la “carpa” y la “mojarra”, con las que se adelantaron los primeros cultivos en estanques en el año de 1967.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> INPA. Fundamentos de Acuicultura Continental, Pág. 48

Solo hasta el año 1980, se iniciaron los primeros cultivos experimentales de cachamas en la estación piscícola de Repelón y Terrazas, especies nativas provenientes de los ríos Amazonas y Orinoco.

Por otra parte es vital conocer muy bien la especie a cultivar, así como su desarrollo, sus hábitos alimenticios y su adaptación al confinamiento en que va a vivir. La elección de la especie para sembrar en un estanque es importante porque debe corresponder a las características del agua, temperatura y demás condiciones que tenga el estanque.

Las especies predominantes en el municipio de Calamar son: Bocachico, Tilapia plateada, Tilapia roja, Mojarra amarilla y Cachama; debido a dos razones fundamentales, la primera tiene que ver con las condiciones y características del tipo de suelo en Calamar, el cual facilita la formación de cadenas alimenticias complejas, ideal para estas especies que tienen hábitos alimenticios altamente especializados. La otra razón se relaciona con la natural resistencia de las especies a enfermedades y plagas.

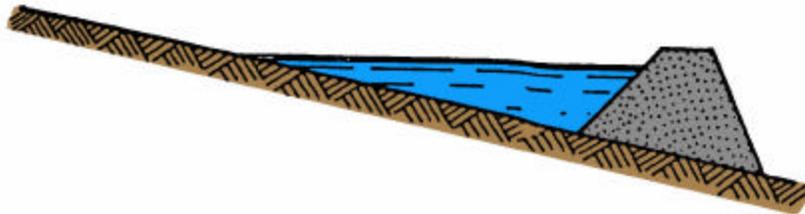
## **2.1 VARIABLES TÉCNICAS DE LA PRODUCCION**

**2.1.1 Diseño de estanques piscícolas.** Un estanque se define como un cuerpo de agua artificial que se puede llenar y vaciar fácilmente según las necesidades y debe constituir un medio favorable para el desarrollo de los organismos que se estén cultivando.

Existen dos tipos de estanque:

***Estanques de presa.***

En estos se construyen diques en la parte de hondadas alimentadas por varias fuentes de agua. Poseen forma irregular determinada por la topografía del terreno inundado, en este tipo de estanque es difícil controlar el volumen de agua y su manejo es complicado. (Véase Figura 1).



**Figura 1. Estanque de presa**

En la construcción de este tipo de estanque se presentan factores que resultan ventajosos, así como también muestran ciertos inconvenientes como muestra el siguiente cuadro.

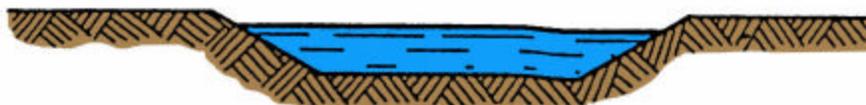
**Cuadro 2. Ventajas e inconvenientes de los estanques de presa.**

VENTAJAS	INCONVENIENTES
<p>Productividad natural del estanque muy buena ya que el agua viene de arriba y trae buena cantidad de sedimento alimenticio.</p> <p>Construcción barata.</p>	<p>Necesidad de un vertedero o un rebosadero bien estudiado.</p> <p>Peligro de que se rompa el dique, en caso de crecientes por lluvia.</p> <p>Variaciones del caudal</p> <p>Aplicación de abonos y de alimento artificial más difícil, debido a las variaciones del caudal.</p>

Fuente: Hogares juveniles campesinos. Manual práctico ilustrado, "Piscicultura lagos y estanques".

### ***Estanque de derivación***

Son estanques alimentados por la derivación de un canal o fuente principal; recibe una cantidad de agua controlada, normalmente son de forma rectangular y están dispuestos sobre un valle o terreno inclinado, como lo muestra la figura.



**Figura 2. Estanque de derivación**

Al igual que los estanques de presa, los estanques de derivación presentan algunas ventajas e inconvenientes en su construcción. (Véase cuadro 3).

**Cuadro 3. Ventajas e inconvenientes de los estanques de derivación.**

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Fácil Explotación y control de agua.  Aplicación de abonos y de alimentos artificiales facilitada por la posibilidad de regular la entrada de agua.	Construcción costosa.  Productividad natural débil sobre todo si los estanque han sido cavados en suelos infértiles

Fuente: Hogares juveniles campesinos. Manual práctico ilustrado, "Piscicultura lagos y estanques".

Muchas veces la forma del estanque depende directamente de la conformación del terreno y los límites de la finca, sin embargo, estos son generalmente de forma rectangular. La dimensión de los estanques se mide como la superficie del agua y pueden ir desde varios centenares de metros cuadrados a varias hectáreas según la topografía disponible, el tipo de piscicultura a desarrollar, los recursos del propietario, etc.

La profundidad mínima de un estanque debe estar entre 0.40 y 0.75 m, es recomendable construir estanques con profundidad máxima entre 1.2 y 1.5 m, ya que en estanques demasiado profundos, la luz no llega al fondo impidiendo el desarrollo del fitoplancton en toda la capa de agua.

Para construir estanques piscícolas se debe tener en cuenta, la topografía, subsuelo y suministro de agua con que cuenta el lugar debido a que los costos incurridos en la construcción pueden reducirse proporcionalmente si se saca ventaja de esas características.

De la topografía depende el costo del estanque, ya que este será mayor si el terreno es completamente plano (habrá que hacer un desnivel para facilitar el desagüe) o si hay que arrancar árboles y nivelar el terreno; por esta razón se recomiendan terrenos ligeramente inclinados con pendientes naturales inferiores al 5%.

El suelo donde se ha de construir un estanque debe ser lo más impermeable posible, para evitar filtraciones de agua, la permeabilidad es la propiedad del suelo que permite el paso del agua y el aire; entre más fina sea la textura del suelo más lenta será la permeabilidad tal como se observa en el cuadro siguiente.

**Cuadro 4. Factores característicos del suelo.**

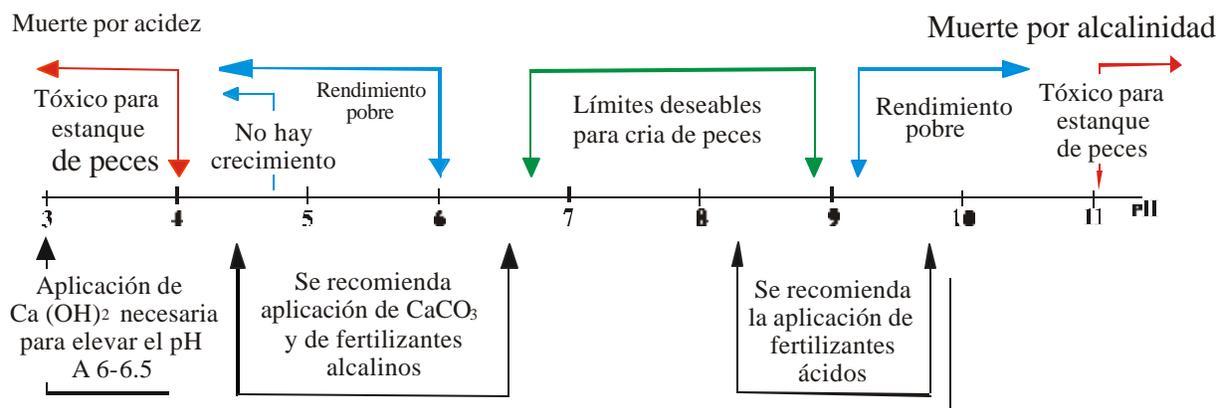
SUELOS	TEXTURA	PERMEABILIDAD
Arcillosos	Fina	Muy lenta
Limosos	Moderada	Moderada
Arenosos	Gruesa	Muy rápida

Fuente: INPA Fundamentos de Acuicultura Continental

De igual manera se deben conocer las características químicas del suelo; debido a que estos pueden presentar reacciones ácidas, alcalinas o neutras. Por ejemplo, una buena condición

de productividad en los estanque se obtiene con un PH del suelo entre el 6.5 y el 8.5.

(Véase Figura 3)



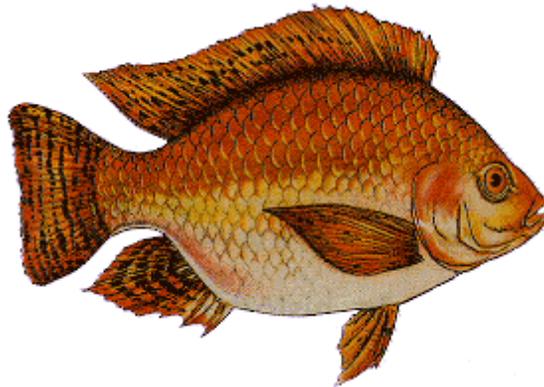
**Figura 3. Efecto del PH del suelo sobre los peces en un estanque**

En cuanto al suministro de agua, se debe tener en cuenta la cantidad y calidad de esta, inicialmente debe haber suficiente para llenar el estanque; cuando se ha llenado se pierde cierta cantidad en el suelo por filtración y otra mas por evaporación.

El agua para los estanques puede provenir de corrientes naturales como ríos y quebradas, lluvias y acueducto, aguas subterráneas, etc.; además debe tener ciertos factores físicos y químicos determinantes en el éxito de cualquier tipo de cultivo, como son, temperatura, visibilidad, turbidez, salinidad, oxígeno disuelto, PH, alcalinidad, dureza y dióxido de carbono, debido a que estas propiedades y la interacción con los organismos vivos determinan la calidad, regulan y condicionan el rendimiento de cualquier cultivo. (Véase el Anexo C).

**2.1.2 Composición de la oferta de siembra y cultivo.** La elección de la especie a sembrar es importante, porque debe corresponder a las propiedades del agua y temperatura que tenga el estanque, así mismo se deben conocer las características de las especies a sembrar, su desarrollo, sus hábitos alimenticios y su adaptación al confinamiento en que van vivir.

*Mojarra roja o plateada (Oreochromis niloticus)*



**Figura 4. Mojarra roja o plateada**

Es conocida también como tilapia nilótica. Constituye uno de los grupos de peces más importantes en la piscicultura actual y esto se debe especialmente a que son muy resistentes a enfermedades y parásitos, se reproducen fácil y rápidamente, y su carne tiene buen sabor.

Debido a que son peces tropicales pueden ser cultivados en toda la Costa Atlántica y en el resto de zonas cálidas del país donde los promedios de temperaturas del agua fluctúen entre 24 y 32°C, se alimenta de plancton y recibe muy bien el concentrado. Dentro de los parámetros técnicos para el cultivo intensivo de mojarra tenemos:

Ciclo productivo = 9 meses (desde reproducción hasta cosecha).

Densidad de siembra en reversión = 800 alevinos/m<sup>2</sup>

Densidad de siembra en levante = 50 alevinos/m<sup>2</sup> (opcional)

Densidad de siembra en engorde = 15 peces/m<sup>2</sup>

Peso de siembra en levante = 40 gramos

Peso de siembra en engorde = 140 gramos

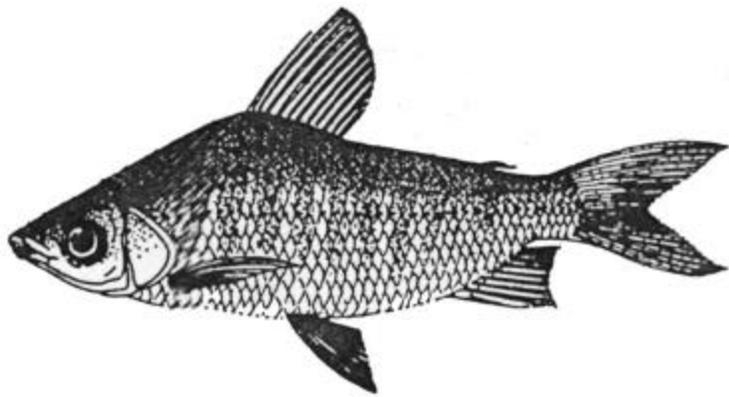
Índice de conversión alimenticia total (promedio del ciclo) = 1.4:1

Peso por ejemplar en la cosecha final, sin eviscerar = 350 a 380 gramos.

Índice de mortalidad total = 25%

Porcentaje de pérdida por evisceración = 16%

***Bocachico (Prochilodus Reticularis Magdalenae)***



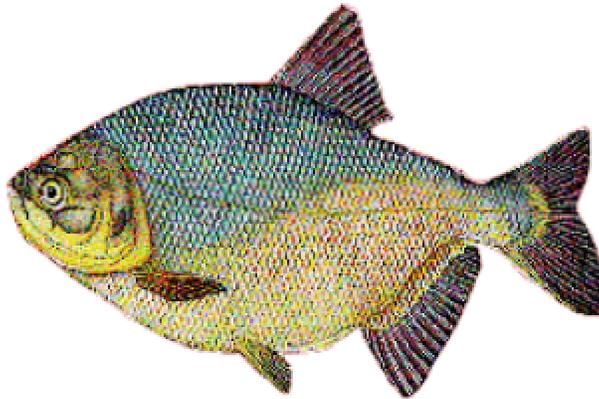
**Figura 5. Bocachico**

Es una especie nativa del país; se encuentra en el río Magdalena y en el Sinú. Se alimenta de microalgas. Se pueden capturar fácilmente al desocupar los estanques. Se deben cultivar con otras especies para aprovechar mejor el estanque y así la producción obtenida será mayor.

La talla comercial se obtiene a los 18 meses, y alcanza a tener un rendimiento de 130 kg por hectárea al año, en condiciones de productividad natural, y 1242 kg por hectárea al año en estanques fertilizados con abonos orgánicos.

Se debe sembrar un ejemplar por cada 5 a 10 m de superficie, dependiendo de la productividad alimenticia del estanque.

*Cachama negra (Colossoma Macropommun)* y *cachama blanca (Colossoma Bidens o Piaractus Brachipomus)*.



**Figura 6. Cachama**

Son peces que permanecen en cardúmenes por lo que son capturados fácilmente por medio de atarraya. Se puede cultivar con tilapia nilótica para aumentar considerablemente la producción del estanque, pero se debe tener mucho cuidado al momento de alimentarlas, ya que la tilapia es más voraz y puede consumir todo el concentrado sin permitir que la cachama se alimente; para evitar esto se recomienda tener suficiente bore o ramio para que la cachama consuma y no tenga apetito al momento de dar concentrado.

Esta especie requiere de ciertos parámetros técnicos para su cultivo, además de una infraestructura física para ser desarrollados cultivos de tipo intensivo.

Cada siembra requiere tres estanques donde se realizará el levante y engorde.

Ciclo productivo = 6 meses (4 hasta la cosecha parcial y 2 más hasta la cosecha final).

Densidad de siembra = 5.8 alevinos/m<sup>2</sup>

Peso de siembra en levante = 3 gramos

Densidad antes de la cosecha parcial = 4.9 peces/m<sup>2</sup>

Densidad antes de la cosecha final = 2.4 peces/m<sup>2</sup>

La cosecha parcial corresponde a un 50% de lo sembrado y la cosecha final es el otro 50%.

Índice de conversión alimenticia total (promedio del ciclo) = 1.8:1

Peso por ejemplar en la cosecha parcial, sin eviscerar = 300 gramos

Peso por ejemplar en la cosecha final, sin eviscerar = hasta 500 gramos.

Índice de mortalidad total = 15%

Porcentaje de pérdida por evisceración = 14%

### **3. DIAGNOSTICO TECNOLÓGICO DEL SUBSECTOR PISCIOLA EN CALAMAR**

#### **3.1 PERFIL TECNOLÓGICO DEL PROCESO FUNCIONAL**

El análisis de las encuestas es realizado conforme a las variables del diagnóstico tecnológico identificadas, como: materias primas, tecnología y mercadeo y ventas; examinando sus respectivas dimensiones.

**3.1.1 Área de materias primas e insumos.** Las materias primas y la adquisición de insumos juegan un papel importante con relación al desarrollo de cualquier subsector económico, el análisis de esta área implica evaluar el proceso de suministro, transporte y manipulación de éstas, así como sus especificaciones técnicas y precios.

##### ***Proceso de suministro: Transporte y manipulación***

La materia prima de la actividad piscícola son los alevinos, los cuales son obtenidos en estaciones piscícolas. Las más cercanas al municipio se encuentran en Repelón (Atlántico) a 80 minutos y San Cristóbal a 45 minutos.(Véase Anexo D). Estas estaciones se dedican a la cría e incubación de alevinos, garantizando en un 95% la calidad de los mismos.

El 72.41% de los propietarios consiguen los alevinos en estas estaciones asegurándose con esto de obtener un buen producto, ellos garantizan un 98% de confianza en reversión sexual de las especies.

Los animales se meten en bolsas plásticas llenándolas, un tercio con agua y los dos tercios restantes con oxígeno, se enroscan y se sellan con una banda plástica, luego son transportados hasta el lugar de siembra (Véase la Figura 7). La forma de empaque es importante, debido a esto los alevinos resisten un mayor o menor tiempo de desplazamiento.



**Figura 7. Transporte de alevinos**

El otro 27.59% de los propietarios recurre a otros lugares para obtener los alevinos como son, SENA de Santa Marta y las compuertas del río, es decir, no conocen a ciencia cierta el sexo de la especie que siembran en sus fincas.

### *Tipos y especificaciones técnicas*

La alimentación que se suministra a las especies en cultivo puede ser natural o a base de concentrados.

El 22.22% de los encuestados manifestó que fertilizan los estanque con abonos orgánicos como son gallinaza fresca o porquinaza fresca, los cuales aumentan los principales nutrientes como el nitrógeno, fósforo y potasio (Véase anexo F). Otra ventaja de este tipo de alimentación es que aumenta la turbidez del agua y esto evita que las aves predadoras acaben con el cultivo. Un 40.75% no brinda alimentación a los peces dejando que se alimenten de lo que encuentren en el medio.

Los alimentos concentrados proporcionan a los alevinos todos los nutrientes necesarios para un buen crecimiento y desarrollo, sin embargo solo son suministrados por un 37.03% de los propietarios.

Estos concentrados, en un 80%, son adquiridos en la ciudad de Barranquilla en almacenes agrícolas por su cercanía al municipio, mientras un 10% lo consigue en Cartagena y el 10% restante lo obtiene en la estación de Repelón (Atlántico). Dependiendo de la especie a cultivar se pueden conseguir a un precio promedio de \$850/kilo.

Cabe anotar que, en Calamar, aunque se proporciona alimento a un 69.25% de los alevinos, los propietarios de las fincas, no llevan un control sobre esto, lo cual hablando tecnológicamente, deja ver el desconocimiento que existe sobre la productividad óptima

que podría obtenerse mediante la dosificación adecuada del alimento correspondiente al tipo de especie y edad.

***Precios de las materias primas e insumos***

Los alevinos, materia prima utilizada en el desarrollo de la piscicultura, se pueden conseguir en las estaciones piscícolas a diferentes precios de acuerdo a la especie a cultivar, al igual que los alimentos que se deben suministrar.

**Cuadro5. Precio actual de alevinos**

<b>ESPECIE</b>	<b>PRECIO DE ALEVINOS (\$/unidad mas IVA)</b>
Mojarra Roja	\$80
Mojarra Lora	\$70
Bocachico	\$80
Cachama	\$100

Fuente: Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura INPA.

Con los resultados obtenidos en las encuestas, se pudo detectar que el punto crítico para la selección del alimento es el costo del mismo y no el rendimiento que pueda ofrecer a los peces en cultivo.

Este punto es desfavorable para el desarrollo de la actividad en el municipio de Calamar, ya que pone en evidencia el desconocimiento de beneficios, como el crecimiento y engorde de los peces en cultivo, que se pueden obtener al proporcionarles alimentos de calidad.

**3.1.2 Área tecnológica.** Alrededor de esta área se manejan puntos del proceso productivo estrictamente relacionados con el concepto global de tecnología, por esto se aborda el análisis de la situación actual de los métodos y sistemas de producción, el tipo de maquinaria y equipo que se posee, la forma como se ha realizado la distribución en planta, el control de calidad que aplican y el recurso humano involucrado en la actividad piscícola de municipio.

### *Métodos de producción*

Actualmente en Calamar predomina el desarrollo de piscicultura es de tipo extensiva y semi intensiva, (Véase la Figura 8).



**Figura 8. Cultivo Extensivo, finca La Rosada ( Calamar)**

Lo anterior lleva consigo la falta de aplicación de métodos técnicos para el cultivo de peces en estanque, debido a que el simple aprovechamiento de cuerpos de agua implica en muchos casos, la carencia de controles directos sobre la población de peces, de su alimentación, hasta el adecuado manejo de estanque en utilización.

La práctica de la piscicultura requiere de un mínimo conocimiento de los procedimientos técnicos que involucran:

*El cuidado del estanque*, procurando un constante abastecimiento de agua, analizando la calidad del agua, esforzarse por la fertilización del estanque , como de la inspección de la vegetación acuática.

*El conocimiento de la aptitud del suelo*, en el cual será construido el estanque, verificar si está compuesto de material arcilloso, presenta pedregales o rocas muy grandes que impidan una posible ampliación o reconstrucción.

*La construcción definitiva del estanque* propiamente dicho con un diseño acorde con las características del terreno a utilizar.

*La escogencia de peces para el cultivo*, seleccionando aquellos cuyas características sea de provecho para el medio en el que han de desarrollarse.

Del grupo de fincas bajo estudio el 61.4% de propietarios conocen acerca de los procedimientos anteriormente mencionados, como técnicas mas avanzadas para el cultivo de peces, pero presentan diversas dificultades para adoptarlos, las cuales se muestran a continuación.

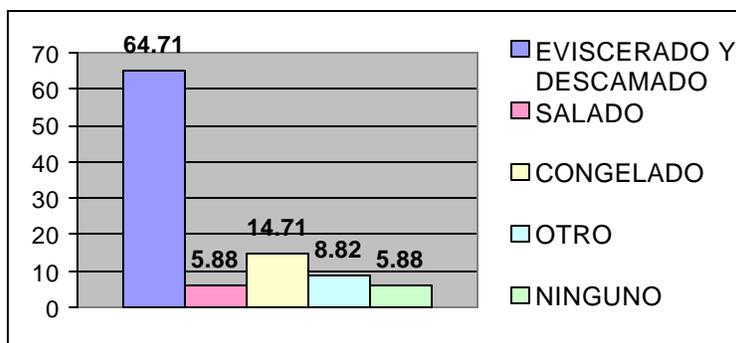
**Tabla 1. Dificultades para adoptar método técnico en los cultivos**

<b>DIFICULTADES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>%</b>
FALTA DE PERSONAL CAPACITADO	2	11.76
INSEGURIDAD	1	5.89
ALTO COSTO DE OPERACIÓN	12	70.59
FALTA DE MERCADO	2	11.76
TOTAL	17	100

Fuente: Datos obtenidos por los investigadores

El alto costo de operación está implícito en la tecnificación de esta actividad, el desconocimiento total del mercado impide la motivación de los productores, la falta de personal capacitado que pueda orientar al propietario en la mejor utilización de los recursos y por último la inseguridad que gira entorno al cuidado de fincas; en general estas razones están intrínsecamente relacionadas con la falta de capital necesaria para implementar nuevos métodos de cultivo.

En lo que respecta al tratamiento que recibe el pescado después de su captura, encontramos que es sometido a métodos cien por ciento artesanales, debido a la ignorancia de otros procedimientos aplicables al pescado fresco. (Véase la Figura 9)

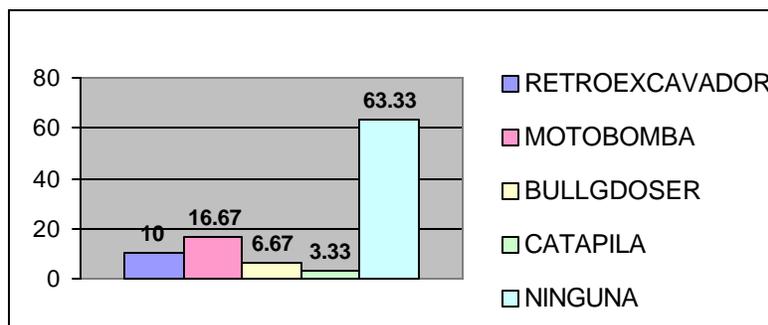


**Figura 9. Tratamiento que recibe el pescado después de su captura**

### *Maquinaria y equipo*

El manejo de maquinaria y equipo constituyen una herramienta fundamental para la piscicultura ya que sin ellas sería imposible un desarrollo tecnológico, precisamente por el estancamiento de tipo artesanal que mantendría sometidos a los productores.

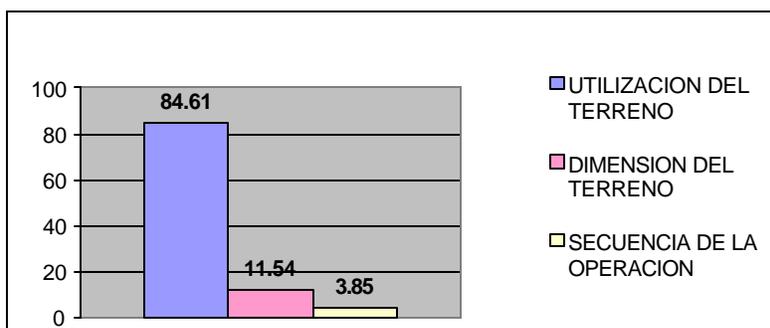
En Calamar se nota claramente la falta de inversión en tecnología dura, la maquinaria comúnmente utilizada para el desarrollo de la piscicultura son empleadas de manera periódica precisamente por el difícil acceso que tienen hacia las mismas debido al alto costo, esto sin duda trunca el progreso de la tecnificación a la hora de la construcción. (Véase la Figura 10).



**Figura 10. Maquinaria utilizada en fincas piscícolas**

### *Distribución en planta*

En las fincas no existe una distribución física propiamente dicha, justamente por el tipo de piscicultura desarrollada, es decir, se observa claramente la utilización del terreno por criterios de aprovechamiento, demostrando la falencia de estructuras físicas apropiadas para el buen desarrollo de la actividad. Se identifica claramente el desconocimiento de la relación tecnificación de estanque - productividad, en la poca importancia que tiene el construir estanques en relación a la secuencia del proceso de siembra. (Véase la Figura 11)



**Figura 11. Criterios utilizados para el diseño y distribución física de estanques**

### ***Control de calidad***

El concepto de calidad, en términos generales se puede definir como el grado de satisfacción de las expectativas del consumidor, mediante el cumplimiento de las especificaciones del diseño y producción para el cual fue creado.

El control de calidad abarca todas las técnicas y actividades utilizadas para cumplir con los requisitos de calidad. En piscicultura existen varios tipos de controles que van desde los realizados durante el crecimiento y desarrollo del pez hasta los relacionados con el mantenimiento del medio donde se conservan los animales

El manejo adecuado de los parámetros físicos, químicos y biológicos del estanque son fundamentales en el éxito de cualquier tipo de cultivo ya que determinan la calidad del mismo además de regular y condicionar el rendimiento general del cultivo. Cabe anotar que en Calamar no se realizan estos tipos de controles, precisamente por el tipo de piscicultura desarrollada en el municipio.

En las fincas bajo estudio, se encontró que solo el 38.46% de los piscicultores realizan un tipo de control en la medición del producto, el cual se limita a determinar si el pez ya tiene el tamaño para ser sacrificado; el resto de los piscicultores correspondientes al 61.54%, manifiesta no realizar control de calidad (Véase anexo G). Vale la pena resaltar que las especies en cultivo deben pasar por una serie de controles organolépticos que se realizan durante la selección y compra de alevinos, hasta la siembra, cosecha y captura de los peces.

El grupo de fincas que no realizan ningún tipo de control dicen, en su mayoría no saber de que manera realizar controles de calidad, un 18.75% no se preocupan por esto sencillamente por que no comercializan el producto y otros no responden a la pregunta (Ver tabla 2). Esto deja en evidencia que existe una falencia de conocimientos en lo que respecta a este punto tan importante al momento de pensar en la comercialización de productos alimenticios aptos para consumo humano, en los cuales se busca entregar al consumidor un alimento de calidad que le aporte los nutrientes necesarios a su dieta

**Tabla 2. Razones por las cuales no hacen control de calidad**

RAZONES	CANTIDAD	%
NO SABEN REALIZAR CONTROL DE CALIDAD	11	68.75
NO COMERCIALIZAN SUS PRODUCTOS	3	18.75
NO RESPONDE	2	12.5
TOTAL	16	100

Fuente: Datos obtenidos por los investigadores

### ***Recurso humano***

El personal que labora en las fincas piscicultoras están conformados generalmente por personas de bajo nivel educativo, cuya contratación se da por la recomendación que se haga del sujeto y el conocimiento o experiencia que éste tenga de las actividades.

El personal de las fincas no está organizado, no tiene definido cargos y mucho menos establecidas las funciones cumplir; el número de trabajadores varía en relación con el tamaño de la misma, no reciben capacitación en lo que respecta a piscicultura, y entre los incentivos utilizados para su bienestar se encontraron que algunas remuneraciones se hacen en dinero o en productos de post-cosecha sobre el salario asignado (Véase el anexo G).

**3.1.3 Área de mercadeo y ventas.** Para establecer el nivel de comercialización de los productos dentro del sector es necesario analizar los sistemas de distribución, mercado y ventas.

La comercialización es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar. Una buena comercialización, es la que coloca el producto en un sitio y momento adecuado, para dar al consumidor la satisfacción que él espera con la compra.

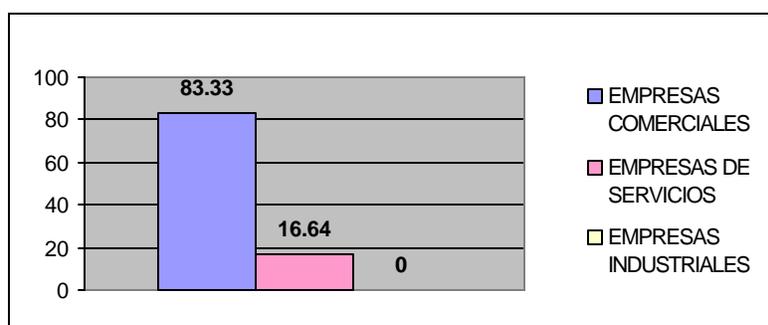
La piscicultura en Calamar no presenta altos índices de comercialización solo un 20% de los productores han comercializado el producto (Ver Anexo H). A pesar de que en la actualidad la producción en las fincas piscícola ha aumentado, ésta es en un 80% utilizada para consumo familiar, restringiendo de esta manera el desarrollo comercial de la actividad.

Por otra parte, tomando la venta como otra forma común de acceso al mercado, se debe procurar que ésta sea efectiva, por lo tanto deben estar precedidas de actividades como identificación de las necesidades del consumidor, desarrollo de productos adecuados, fijación de precios, distribución y promoción.

### *Canales de distribución*

En cuanto a los canales de distribución, éstos se pueden definir como el conjunto de todas las empresas e individuos que cooperan para fabricar, distribuir y consumir o usar determinado bien o servicio procedente de un productor particular.<sup>4</sup>

Debido a que actualmente la actividad piscícola en el municipio de Calamar se desarrolla para consumo familiar, existe un grupo de piscicultores que han comercializado el producto (Véase el anexo H) de los cuales sólo el 16.64% de los propietarios de fincas ha entregado el producto directamente a empresas de servicios como son restaurantes, casinos y clubes y el 83.36% restante lo a distribuido a empresas comerciales. (Ver la Figura 12)



**Figura 12. Mercados a los cuales ha entregado el producto**

<sup>4</sup> Gil Gutierrez Casas y Bernardo Prida Romero. Logística y distribución física, P9.

## ***Precio***

Para la fijación de los precios del pescado se tienen en cuenta aspectos como la especie, la forma de presentación (fresco, entero, fileteado o en posta) y el mercado al cual va dirigido.

(Véase el Cuadro 6)

**Cuadro 6. Precios actuales del pescado fresco (2000 – 2001)**

<b>ESPECIE</b>	<b>PRECIO DE VENTA (\$/kilo)</b>
Mojarra Roja	3500
Mojarra Lora	2000
Bocachico	3500
Cachama	3200

Fuente: Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura INPA

El consumo de pescado varía entre las distintas regiones del país, así en aquéllas en las que este producto se encuentra más al alcance del consumidor, se puede conseguir a un precio más favorable para éste.

Hay que tener en cuenta que una sobreproducción conlleva al abaratamiento de los precios, lo cual afecta el desarrollo de la actividad. Esto se puede evitar con un adecuado manejo de la información acerca del comportamiento de la oferta y la demanda y los precios, de esta manera se logrará maximizar las actividades de procesamiento y comercialización del producto.

### ***Competencia***

Conocer a los competidores es esencial para una planeación eficaz de la mercadotecnia. Se debe comparar constantemente productos, precios, canales y promoción de los competidores cercanos más próximos. Esto permite identificar áreas de ventaja o desventaja competitiva.

En el municipio de Calamar los competidores cercanos a los piscicultores son los pescadores artesanales, cuyos productos son para el mercado interno y en algunas ocasiones para ser vendidos a diferentes empresas. Pero el desconocimiento de este aspecto impide reaccionar o aplicar estrategias de ventas que se traduzcan en la satisfacción de cierto mercado, saber y conocer que ofrece la competencia es una ventaja que se refleja en las decisiones para superar al competidor.

Los piscicultores de Calamar que comercializan el producto de sus cosechas no conocen a ciencia cierta quienes representan la competencia, de modo que no tienen noción del comportamiento del sector en cuanto a lo que se ofrece al cliente y lo que el cliente esta prefiriendo.(Ver anexo H)

### ***Manejo contable y financiero***

Otro aspecto relevante en el estudio fue la carencia de conocimientos relacionados con la utilización de información contable para el manejo, análisis y/o proyección de la

piscicultura como negocio, esto principalmente se le puede atribuir al desinterés de muchos productores por la piscicultura como actividad comercial.

No existe un nivel que permita evaluar este aspecto porque simplemente los piscicultores no utilizan o no saben como utilizar esta herramientas. (Véase el Anexo H)

### **3.2 PERFIL TECNOLÓGICO DEL PROCESO ADMINISTRATIVO**

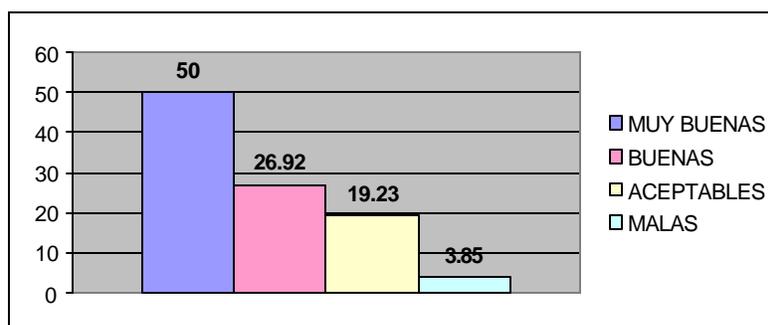
El área más importante en la actividad humana es la de administrar, la cual consiste en crear y mantener un ambiente adecuado en el que los individuos, trabajando en grupo, puedan llevar a cabo funciones y objetivos preestablecidos.

**3.2.1 Planeación.** Al estructurar un medio ambiente que permita el eficaz desenvolvimiento de los individuos que trabajan conjuntamente, en grupos, la tarea esencial es observar que los propósitos, objetivos y métodos para alcanzarlos sean claramente entendidos.

La planeación requiere de la selección de los objetivos empresariales y de las metas departamentales, así como de las formas de alcanzarlos.

Existen consideraciones variadas entre el grupo de piscicultores acerca de las bondades que puede ofrecer la piscicultura como negocio ( Véase la figura 13), sin embargo, en Calamar se observa la falta de un criterio empresarial que permita la consolidación de estrategias de acción al momento de pensar en la conformación de microempresas propiamente dichas,

esto indudablemente incide una vez mas en el estancamiento del desarrollo de la actividad piscícola del municipio.



**Figura 13. Consideraciones acerca de la piscicultura como negocio**

El 88.46% de los entrevistados proyecta dedicarse a esta actividad como un tipo de negocio, desarrollando algún plan en particular, mientras que al 11.54% restante no le interesa la actividad debido a que prefieren dedicarse la ganadería o el comercio.(Véase el anexo J)

### ***Misión y Visión***

En Calamar no existe una estructura organizacional definida, en lo que a piscicultura respecta, por lo tanto no se cuenta con una misión clara que permita al grupo de piscicultores tener un rumbo de su posición dentro de una organización para dirigir sus esfuerzos hacia un mismo fin.

Lo anterior les impide contar con una visión hacia el futuro que les permita identificar el tipo de estructura operacional que atenderá sus necesidades futuras dentro del subsector piscícola.

### *Objetivos*

En general los piscicultores en Calamar como un grupo asociado y / o definido no existe, por ende, como organización no pueden presentar objetivos claramente definidos; sin embargo, de manera individual cada propietario planea alcanzar una serie de propósitos en el corto plazo que representan algún tipo de crecimiento en el negocio (Ver tabla 3).

**Tabla 3. Planes de los propietarios para el desarrollo de la piscicultura.**

RESPUESTA	CANTIDAD	%
TECNIFICAR ESTANQUES	4	11.11
AMPLIAR INSTALACIONES	16	44.44
CONTRATAR PERSONAL CALIFICADO	3	8.34
AMPLIAR COBERTURA DEL MERCADO	9	25
CULTIVAR MAS ESPECIES	4	11.11
TOTAL	36	100

Fuente: Datos obtenidos por los investigadores

**3.2.2 Organización.** Para que una función organizacional exista, y más aún para que sea significativa para la gente, debe incluir: objetivos cuantificables, claro concepto de las principales actividades involucradas y un área clara y concisa de decisión, de esta manera se pueden dirigir los esfuerzos organizacionales hacia un mismo fin en busca de un beneficio común.

La inactividad empresarial que existe en Calamar por parte de los piscicultores no permite la definición de objetivos ni metas que puedan favorecer el desarrollo de esta actividad, tanto que los piscicultores desconocen mecanismos de retroalimentación que les permitan identificar y fijar estrategias que le ayuden a vencer sus debilidades y a afrontar sus amenazas aprovechando sus fortalezas y oportunidades al momento de llevar a cabo sus propósitos en el negocio de la piscicultura.

También es importante anotar que a pesar de que el 57.69% de los piscicultores en Calamar llevan muchos años dedicados a esta actividad (Véase anexo J), la falta de motivación hacia su desarrollo puede considerarse como una de las causas para impedir que se agrupen como una organización sólida con metas y objetivos que cumplir.

**3.2.3 Dirección.** Esta función administrativa permite a los subordinados comprender y contribuir, con efectividad y eficiencia, a logro de los objetivos establecidos.

La dirección evalúa dos aspectos fundamentales para la actividad empresarial como son la toma de decisiones y la delegación de autoridad.

En Calamar, los propietarios de las fincas piscícolas no tienen una cultura empresarial, motivo por el cual no se lleva a cabo una función de dirección que brinde apoyo al desarrollo de dicha actividad.

**3.2.4 Control.** En un proceso sistematizado el control es una herramienta clave que sirve para verificar si el trabajo se ha hecho de conformidad con las directrices establecidas por

la administración, los planes, los objetivos y luego con los resultados obtenidos tomar las decisiones correctivas necesarias para enfrentar las condiciones desfavorables que se puedan presentar.

### **3.3 RESUMEN DEL PERFIL TECNOLÓGICO**

Si entendemos tecnología<sup>5</sup> como el conjunto sistemático de:

Conocimientos

Métodos

Herramientas

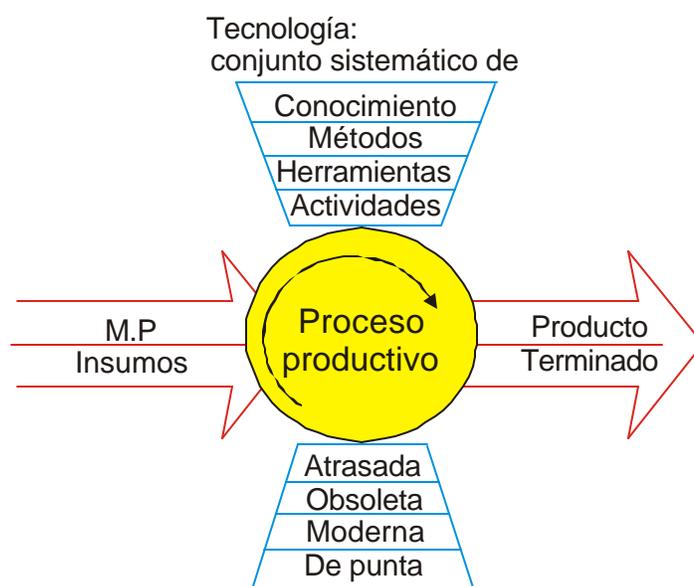
y Actividades

que aplicadas a un proceso productivo transforman la materia prima e insumos en productos terminados; podemos precisar el perfil tecnológico de la piscicultura en Calamar en función de las variables, conocimientos, métodos herramientas y actividades, y posteriormente con base en estas mismas proponer como una oferta tecnológica y evaluarla.

(Véase la Figura 14)

---

Moreno Posada, Félix. Introducción al Desarrollo Tecnológico. SENA.



**Figura 14. Variables tecnológicas para el desarrollo**

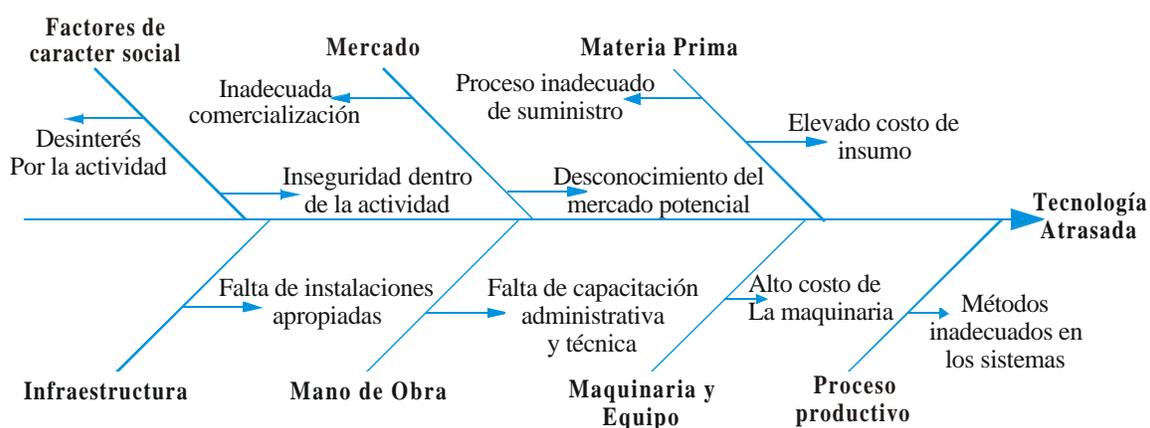
El perfil tecnológico de la piscicultura en Calamar se caracteriza por el vacío de conocimientos de las técnicas de selección, cultivo y engorde; en otro orden también existe un vacío de conocimientos en cuanto al comportamiento del mercado (oferta, demanda, canales de comercialización, precio y productos) así como también existe un vacío de conocimientos en cuanto a las técnicas administrativas que pueden servir de soporte y dar estructura al plan de desarrollo tecnológico. El cúmulo de conocimientos aplicados es bastante pobre y hasta cierto punto posee características de marginalidad tecnológica, ubicando el factor conocimiento en la escala de atraso.

En cuanto a métodos se aplican, el extensivo y el semi-intensivo que son los que menos tecnología demandan; en ellos es característico la aplicación de la fuerza muscular e intensiva en mano de obra, la mecanización es nula y la pérdida de productos es alta.

Una parte fundamental dentro de la tecnología es la técnica, a su vez esta se caracteriza por el uso y tipo de herramientas. Para el caso de Calamar el uso de herramientas es de carácter artesanal, no son higiénicas, no poseen diseños ergonómicos ni seguros, y en algunos casos maltratan el producto; por ejemplo el uso de cepillos de alambre con mango de madera; los cuales no son asépticos y pueden fomentar el crecimiento y transmisión de Salmonella, Scherishia - coli, y aún facilitar la transmisión de virus endémicos como el cólera.

La tecnología aplicada posee un perfil bajo en cuanto a sistematización de actividades y coordinación, esto se observa especialmente las actividades de transporte y almacenamiento.

Todas las anteriores características le confieren al perfil tecnológico el grado de tecnología atrasada dentro de la escala de modernidad tecnológica (Véase la Figura 15)



**Figura 15. Factores limitantes del desarrollo tecnológico de la piscicultura en Calamar**

#### **4. PROPUESTA DE DESARROLLO TECNOLÓGICO**

Al hablar de tecnología como el resultado de la capacidad para identificar necesidades y definir productos que satisfagan dichas necesidades, no podemos obviar el papel clave que juega la gestión tecnológica en el momento en que logra fusionar las personas y las tecnologías para que trabajen en conjunto y de esta manera conseguir lo que se desea; los conceptos anteriores, entregan bases para proponer una serie de alternativas que ofrecen mejoras en las áreas deficientes en los procesos de organización y autogestión del subsector piscícola en el municipio de Calamar.

Las propuestas planteadas se encuentran enmarcadas dentro del contexto global de la ingeniería y tienen un carácter estratégico pues parten de un diagnóstico, el cual reveló un perfil tecnológico dentro de la escala de atraso connotado por el uso de la producción extensiva y semi-intensiva. En este sentido la propuesta busca superar esta escala, la cual solo es posible al cambiar la producción de extensiva y semi-intensiva, a intensiva con esto se haría la transición hacia un perfil tecnológico moderno; sin desvincular aspectos tradicionales positivos provenientes de la producción artesanal.

Es por esto que la propuesta resulta innovativa pues en todo momento está articulada por el factor social; estas propuestas consideran las dimensiones tecnológicas de conocimientos, métodos, herramientas, y actividades. Las propuestas pueden ser medidas al nivel del

subsector industrial, considerando los factores que conducen al desarrollo e innovación de la industria piscícola del municipio.

La propuesta en cuanto al desarrollo de un conjunto sistemático de conocimientos se orienta inicialmente a la necesidad de capacitar al personal que estará al frente de la piscicultura a nivel técnico y a nivel administrativo, ya que en la etapa del diagnóstico pudo observarse la insuficiencia de personal capacitado para el manejo de la actividad en general.

Esta capacitación estará enfocada hacia dos puntos claves del desarrollo empresarial, una de ellas es el manejo adecuado de las técnicas de producción piscícola, para ello se requiere de un *Programa de capacitación técnica de siembra y engorde de Tilapia nilótica, Tilapia roja, Cachama y Bocachcico* dirigidos al grupo de trabajadores o empleados de las fincas, con este proyecto se iniciará la explotación extensiva de las especies comunes, la tecnificación de los estanques actuales y la práctica permanente de aspectos técnicos de calidad, para esto se invitarán técnicos del SENA o de la UMATA municipal.

El otro aspecto de la capacitación está enfocado hacia la parte administrativa de la actividad, es decir, se alcanzarán a desarrollar habilidades orientados al manejo y administración de procesos productivos y del recurso humano, necesarios en las prácticas de piscicultura, llenando de esta forma las expectativas que caracterizan los sistemas gerenciales con relación a las nuevas prácticas de administración.

La anterior propuesta de conocimientos solo puede alcanzarse con la ayuda de la comunidad, por esto al momento de pensar en la creación de una cultura empresarial enriquecida con un elevado sentido de valores y abierta al debate de las ideas nos enfrentamos con la necesidad de proponer la ***Organización de una Cooperativa de piscicultores en el municipio***, que trabaje en pro del fomento, la capacitación, y asistencia técnica en la piscicultura para los asociados y de esta manera elevar los ingresos económicos relacionados con la productividad del capital y la productividad total.

Al considerar la importancia de las actividades desarrolladas para conocer el mercado y adecuar a él los productos de una empresa, se habla sencillamente de los estudios de marketing necesarios para dar vida a cualquier empresa, en este caso la ***Investigación de Mercados*** se convierte en la columna vertebral del proyecto a raíz del desconocimiento parcial del mercado, en donde se podrá establecer las dimensiones y características del mismo, la demanda de nuevos productos hasta prever las ventas, todo esto nos hace concluir que es necesaria una profunda investigación de mercados potenciales.

Para que la propuesta pueda ser exitosa en cuanto a la transición de extensiva y semi-intensiva a intensiva, se requiere de una ***Planta de Procesamiento*** que posibilite al piscicultor el conocimiento integral del manejo de la nueva tecnología, en esta planta se recibirá el pescado fresco recién capturado por piscicultores y pescadores artesanales de la zona y se someterá a diversos tipos de tratamiento para entregar al consumidor final subproductos que satisfagan sus necesidades alimenticias. En general, el pescado será sometido a los procesos de sacrificio, descamado, eviscerado, control y pesaje,

congelamiento, refrigeración y almacenamiento, con las condiciones asépticas y de calidad que merezcan.

Otra propuesta que entrega tecnologías para el progreso, es el desarrollo de productos alimenticios de mayor valor agregado a partir de especies capturadas en fincas piscícolas y por las comunidades de pescadores artesanales de la zona, debido a la existencia de procesos en la tecnología de pescados como el ahumado, enlatado, apanado, embutido, etc, a los que puede ser sometido este producto; pero, es necesario inicialmente realizar una investigación de mercados que indique las preferencias del consumidor y de esta manera diseñar otras líneas de procesamiento.

De esta manera se logra transferir tecnologías adaptables a las condiciones de la comunidad piscícola y pesqueras artesanales; y de esta manera se apoyaran en el aprovechamiento integral y rentable de las capturas.

## 5. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

Un proyecto no es mas ni menos que la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema que tiende a resolver, entre tantas, una necesidad. Calamar es sin duda un municipio dotado de condiciones favorables para el optimo desarrollo de la agricultura, pesca y ganadería como lo indican los datos suministrados por la Secretaría de Agricultura.

La producción piscícola por su parte fue en el ultimo año de 2000 toneladas de especies entre las cuales están: Mojarra Roja, Mojarra Lora, Bocachico y Cachama, si a esto sumamos la producción de la pesca artesanal apreciamos que existe un potencial que puede ser administrado de manera exitosa.

Como se sabe todo proyecto surge como respuesta a una idea como es la solución de un problema, en este caso se desea aprovechar la oportunidad que ofrecen los altos niveles de producción pesquera de la zona para diseñar una planta procesadora de pescado en el municipio de Calamar y de esta manera dar solución al problema del estancamiento tecnológico al que se encuentra sometido la actividad piscícola.

Mediante la evaluación de este proyecto se busca asegurar la solución de las necesidades de desarrollo del municipio en forma eficiente, segura y rentable.

## **5.1 MONTAJE DE UNA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE PESCADO EN CALAMAR**

Esta propuesta básicamente se trata del montaje de una planta de producción y desarrollo tecnológico para productos de piscicultura. Se procesará el pescado fresco, recién capturado y se someterá a diversos tipos de tratamientos para garantizar al consumidor productos que satisfaga sus necesidades alimenticias.

En vista de la magnitud de este proyecto, deberá ubicarse de manera estratégica de modo que pueda asegurar el oportuno abastecimiento y transporte de la materia prima, la cual es perecedera y requiere cortas distancias de recorrido. Sin olvidar los factores relacionados con el suministro de mano de obra, energía, agua, teléfono, etc.

Su distribución física para efectos de funcionamiento se diseñó en cuatro áreas:

- Área administrativa y de seguridad
- Área de proceso
- Área de desarrollo de nuevos productos
- Área social

**5.1.1 Área administrativa y de seguridad.** Esta área se concibió para la responsabilidad del manejo y cuidado del personal y equipo de la planta. Físicamente la distribución cuenta con oficinas para el coordinador y tutores, biblioteca, salón de conferencias y

capacitaciones, y celaduría. Para ello deberá dotarse de elementos de apoyo tales como Retroproyector de acetatos, PC, Video beans, etc.

En la parte posterior de esta área se encuentran un taller de mantenimiento, que incluye un área para administrar las herramientas, el cual está destinado para la reparación, el depósito de la maquinaria y el almacenamiento de los materiales en general necesarios para el funcionamiento de la planta, en todas y cada una de sus líneas.

**5.1.2 Área de procesos.** Aquí se llevarán a cabo los diferentes tratamientos a los que se someterá el pescado recién capturado. Este diseño consta de las siguientes secciones:

***Patio de servicios o centro de acopio***

Se utiliza para la recepción de materias primas, cuenta con una poza de lavado para las especies capturadas.

***Sección de producción***

En esta área se encuentran las máquinas y el equipo adecuado para realizar las operaciones necesarias durante el proceso de transformación de la materia prima. En esta sección se efectúan operaciones de eviscerado, descamado, fileteado, corte y limpieza; incluye además un espacio para la operación de empacado y embalaje del producto.

### *Sección de frigoríficos*

En esta zona el pescado es almacenado para fines de conservación, por lo tanto se encuentra dotada de cuartos fríos en los cuales se alcanzan temperaturas para la operación entre 10° y 5° C.

**5.1.3 Área de desarrollo de nuevos productos.** En esta área se ubican los laboratorios de control de calidad, con los equipos para efectuar análisis organolépticos y microbiológicos; se encuentra dotada de computadores y archivos para desarrollar, calcular y realizar diseños de nuevos productos.

**5.1.4 Área social.** El diseño de esta área responde a una necesidad de espacio para el desarrollo de actividades sociales de la cooperativa y de los usuarios de la planta, cuenta con un espacio para casino-comedor. (Ver Anexo K).

## **5.2 ANÁLISIS FISICO-TECNICO DEL PROYECTO**

Esta parte del capítulo trata básicamente del estudio y organización del conjunto de actividades que requiere el proyecto y que han de ser analizadas y clasificadas de manera que se pueda dar una exploración comparativa de las alternativas, para seleccionar la forma de acción más adecuada que satisfaga las necesidades identificadas. Éste implica construir conocimientos acerca de aspectos tales como: población objetivo, localización, tecnología, tamaño, oportunidad y duración, los recursos y la responsabilidad interinstitucional.

### 5.2.1 Tamaño del proyecto.

#### *Factores que determinan el tamaño del proyecto*

##### a) Tamaño del mercado

El mercado que se desea abordar inicialmente con productos de piscicultura procesados en la planta piloto, son: el municipio de Calamar y el municipio de Arroyo Hondo, más adelante se buscará penetrar en otros mercados como Cartagena o Barranquilla, con el objetivo de motivar al piscicultor en la tecnificación de los estanques hasta que logren una producción intensiva de pescado.

El municipio de Calamar cuenta aproximadamente con 28.000 habitantes según datos suministrados por el DANE, así mismo el municipio de Arroyo Hondo tiene aproximadamente 7.182 habitantes. De la misma manera esta entidad ha publicado en su BOLETÍN ESTADÍSTICO a septiembre de 2000 que el consumo per. cápita de carne de pescado en los departamentos de la Costa Atlántica es del siguiente orden: Área rural 9.5 Kg/persona/año, Sector Urbano 15.79 Kg/persona/año, a saber este consumo se viene incrementando dada las condiciones socioculturales de la población, la cual tiene entre sus hábitos alimenticios el consumo de pescado.

Teniendo en cuenta los elementos citados anteriormente podemos concluir que de acuerdo con el índice de crecimiento poblacional anual del 3%, la demanda actual y proyectada de carne de pescado en los mercados de Calamar y Arroyo hondo será de :

Demanda de Calamar = 28.000 (Personas) x 15.79 Kg. / (Persona x año)

Demanda de Calamar = 442.120 Kg. / año

Demanda de Arroyo hondo = 113.403 Kg. / año

Con respecto al análisis de la oferta cabe resaltar entre las características de los proveedores de pescado (pescadores artesanales e intermediarios) el bajo nivel educativo que poseen y que en contadas excepciones encontramos personas con un grado de escolaridad media; son personas acostumbradas a la pesca natural que solo esperan la época de subienda para proveerse del capital necesario y de esta manera sobrevivir hasta la siguiente subienda, ignorando el beneficio que genera desarrollar algún tipo de piscicultura que les ofrezca una producción mensual para tener de la pesca un negocio rentable y permanente.

La oferta de pescado en los municipios de Calamar y de Arroyo Hondo, se caracteriza por ser de tipo estacional y presenta irregularidad en el comportamiento de un año con respecto al otro. Otro elemento que encontramos es el tipo de explotación extractiva que es condicionada por el régimen de lluvias.

Actualmente existen en los municipios mencionados un total de 50 proveedores que en tiempos de subienda (60 días en el año) venden alrededor de 2.520 pescados diarios que en promedio representan 5.039 Kg. diarios. Dada las particularidades de la oferta y la carencia de información veraz no se realizará proyección de ésta. Es entonces la oferta de pescado representa un valor aproximado a los 302.393 Kg. / año. Por lo tanto la demanda actual de pescado en los municipios Calamar y Arroyo Hondo es del orden de 555.523 Kg./ año teniendo un déficit de 45,56 % aproximadamente. Según estos datos nos indica que la

necesidad del producto está insatisfecha precisamente por la carencia del producto en determinadas épocas del año, además de la variación drástica que sufre el precio de venta promedio durante el horizonte de tiempo en épocas de subienda y bajanza.

Vale la pena aclarar que los cálculos para el futuro desarrollo de la empresa son muy alentadores, es por esto que inicialmente cubrirá el 8% del déficit del mercado.

b) Nivel de utilización.

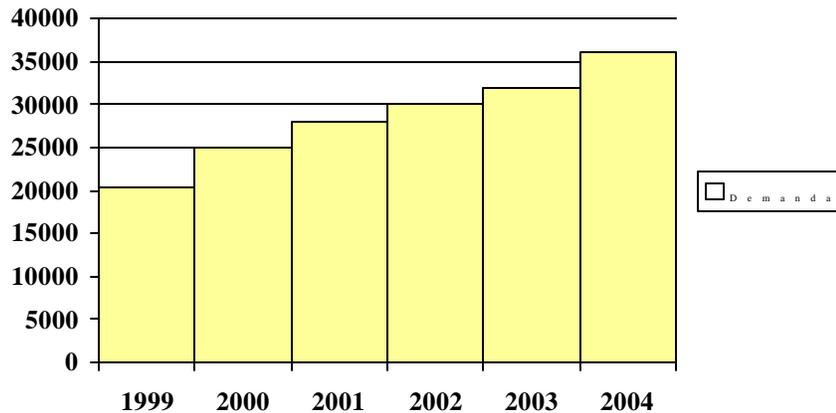
Técnicamente una vez concluidas las obras físicas y el periodo de montaje y acondicionamiento de los estanques para cultivo intensivo y semi intensivo de peces en Calamar se procede a la puesta en marcha de la planta piloto de procesamiento aprovechando el potencial de producción al cien por ciento así:

Inicialmente se prevé para el proyecto una incorporación paulatina en otros mercados, partiendo de una producción mensual de 1.687.53 Kg., durante el primer año. (Véase anexo L)

### ***Tamaño y evolución del proyecto.***

El aspecto fundamental requerido en el análisis del tamaño se relaciona con la siguiente doble pregunta ¿ Con qué capacidad instalada debe iniciar su operación el proyecto y cómo deberá variar esta capacidad durante la vida útil ?.

La opción de combinación entre capacidad instalada y expansión futura a aplicar, es la llamada expansión escalonada.(Véase figura 15)



**Figura 15. Expansión escalonada**

Aplicando esta modalidad se iniciaría con una capacidad instalada de 1687.53 Kg. mensuales que atiende parte de la demanda actual y efectúe ampliaciones graduales a medida que se incremente la misma.

Normalmente se opta por esta alternativa en proyectos de “tecnología modular”, los cuales permiten agregaciones sobre la instalación inicial a costos razonables. Entre sus ventajas tenemos:

- No hay capacidad ociosa o es mínima, lo cual reduce los costos.
- La capacidad se ve menos afectada por la eventual insuficiencia de recursos a corto plazo, y se puede proteger mejor el proyecto de los riesgos de incremento en el costo del capital.

**5.2.2 Ubicación y emplazamiento.** Tras la evaluación de necesidades en materia de demanda, capacidad, programas de producción e insumos, el estudio de factibilidad debe definir la ubicación y emplazamiento adecuados.

Estos dos términos no son sinónimos, la elección del lugar se debe hacer a partir de una zona geográfica suficientemente amplia (Macro localización) dentro de la cual se habrán de considerar varios emplazamientos (Micro localización).

Dadas las características de la propuesta el método cuantitativo más indicado para realizar este estudio es el *método de los factores ponderados*, ya que éste considera múltiples factores que inciden en la localización; la metodología con la cual opera busca en primer término identificar los factores más relevantes mediante observación y sondeo, luego establece una ponderación entre los factores en función de la importancia, después se procede a hacer una puntuación de cada alternativa para cada uno de los criterios a partir de una escala previamente determinada, por último se obtiene una calificación global mediante un modelo de multiplicación y adición escogiéndose de este la mayor puntuación.

Con base en los cálculos realizados, la macro localización óptima corresponde al casco urbano de Calamar con una ponderación de 47 puntos, seguido de Barranca Nueva con 34; donde podría hacerse otro proyecto gemelo en un futuro. (Véase Anexo M).

En cuanto a la micro localización resulta conveniente y óptimo un lugar donde confluyan la vía fluvial y la terrestre; en Calamar sólo existe un sitio con estas características y es el barrio abajo; en este sitio el valor promedio por hectárea de tierra es de \$1.000.000. Aquí

es importante considerar que se requiere de un lote que no solo permita construir las áreas detalladas en la distribución física propuesta, sino que consienta la posibilidad de agregar en el futuro “módulos tecnológicos”, en donde puedan ser desarrolladas tecnologías como el ahumado, escaldado, salmuera entre otros.

### **5.2.3 Ingeniería del proyecto.**

#### ***Proceso de producción***

Del sondeo de la información obtenida alrededor de las características del mercado el tipo de producto más adecuado y definido en cuanto a su composición y presentación es el pescado eviscerado y el pescado fileteado presentados en empaques termo sellados y al vacío con soporte en icopor.

La materia prima para este producto es el pescado fresco el cual según el Decreto No. 561 del Ministerio de Salud (marzo de 1984) es “aquel que es apto para el consumo humano y no ha sido sometido, desde el momento de su captura hasta el momento de su venta, a procesamiento alguno”.

El pescado fresco debe presentar las siguientes características según el decreto 561 y 584 del artículo 32 y 42 de las NORMAS Y PROCEDIMIENTOS REGLAMENTARIOS DE LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS emitida por la ANDI, en agosto de 1995:

- Cuerpo rígido y músculo arqueado y duro
- Piel húmeda, bien adherida a los tejidos, sin arrugas.
- Debe conservar los colores y tejidos propios de cada especie.
- Escamas bien unidas entre sí y fuertemente adheridas a la piel.
- Debe conservar su brillo metálico y no debe verse viscosas.
- Mucosidad acuosa, transparente y sin olores extraños.
- Ojos salientes y ovalados, deben ocupar toda la cavidad orbitaria.
- Ojos transparentes y brillantes.
- Opérculo rígido ofreciendo resistencia a su apertura, cara interna nacarada
- Vasos sanguíneos llenos y firmes.
- Branquias sin olores extraños, su color debe ser de rosado a rojo intenso
- Branquias húmedas y brillantes con olor a fresco.
- Abdomen con paredes internas brillantes, que resistan la presión digital.
- Músculos con marcada elasticidad y firmemente adherido a los huesos.

Para la obtención del producto, la producción requiere de los siguientes procesos:

a) Pesaje inicial. Esta operación se realiza mediante el uso de básculas, es enteramente manual y busca determinar la cantidad en kilogramos de la materia prima de entrada dentro del respectivo balance de masa.

b) Lavado inicial. Consiste en someter al pescado a un lavamiento con agua tratada con el fin de retirar restos vegetales o tierra; el agua debe estar a temperatura ambiente y debe ser

aplicado mediante el uso de duchas; en este punto el pescado es clasificado de acuerdo con su peso, tamaño y especie.

c) Congelado. La congelación es un proceso en el que la acción bacteriana es retardada, pero no interrumpida. El pescado, al ser sometido a este tipo de proceso, presenta cambios sustanciales de orden físico, químico y biológico. Algunos de estos cambios son benéficos ya que favorecen la preservación de la composición original del producto, mientras que otras no; sin embargo, es importante anotar que la calidad del pescado congelado depende de su estado inicial.

Los métodos utilizados para congelar el producto son:

- Congelación rápida
- Congelación lenta.

*Congelación rápida:* Resulta bastante conveniente, por calidad y economía, para conservar el pescado, estableciendo una temperatura “final de congelación” en el centro del pescado entre  $-5^{\circ}\text{C}$  y  $-15^{\circ}\text{C}$ ; de esta manera las temperaturas ambientales que se deben utilizar en una cava de congelación oscilan entre  $-25^{\circ}\text{C}$  y  $-30^{\circ}\text{C}$ . Estas temperaturas se obtienen en un tiempo aproximado de 30 minutos.

*Congelación lenta:* Aquí la temperatura se alcanza de 3 a 72 horas. Se forman grandes cristales extracelulares que rompen la fibra muscular por lo cual en la descongelación se ocasionan salidas grandes de líquido tisular.

e) Corte, limpieza y eviscerado. Con el fin de conservar las características del pescado como alimento, se precisan la aplicación de diversas técnicas que impidan su alteración puesto que este alimento es altamente perecedero. Un pescado perfectamente limpio se obtiene de la siguiente manera:

Se lava con agua potable y fría, se retiran las aletas dorsales, ventrales y anales, se retiran las escamas, con la ayuda de un cuchillo se abre el vientre comenzando por el ano hacia la cabeza, se retiran las vísceras y las agallas manualmente, por último se lava la cavidad abdominal con agua potable y fría. (Ver figuras 17 y 18)

Una correcta limpieza seguida de la aplicación de una técnica apropiada de corte, garantizan la efectividad en el uso de diversos procesos de elaboración, a saber: Eviscerado, Fileteado, Secado, Salado, Ahumado, entre otros.

f) Fileteado. Se coloca el pescado en una superficie limpia con el vientre hacia arriba, se corta a lo largo de los contornos de los opérculos, se quita la cabeza y las vísceras, para separar el primer filete se corta de la cabeza hacia la cola, manteniendo el cuchillo lo más próximo posible a la espina, separar la cavidad torácica de la espina para cortar el resto del filete, voltear el pescado y cortar nuevamente el filete restante por último se debe lavar con agua potable fría. (Ver figuras 19 y 20)

g) Empacado. El pescado debe empacarse en frío, ya que si se empaca en caliente, este toma un aspecto húmedo y pegajoso, favoreciendo así el crecimiento de hongos.

h) Pesaje final. Se realiza utilizando básculas que se operan manualmente, se busca determinar la cantidad de producto terminado.

**5.2.4 Insumos físicos que conforman el empaque.** Se refieren a la película de polietileno de baja densidad y la bandeja de icopor para conformar el empaque del producto. Estos insumos pueden ser suministrados por diversos proveedores a saber: Cartagena: Polibol S.A. (Mamonal kilómetro 5- sector puerta de hierro); Interplast Ltda. (Bosque, diagonal 21A # 51-109); Darnel; Kangupor (Mamonal kilómetro 4); Icoport del Caribe (Barranquilla carrera 42# 7-56).

**5.2.5 Insumos para el soporte del proceso.** Estos no se incorporan al producto pero son necesarios para su transformación.

- Energía Eléctrica: con una tarifa de \$161.93 / Kilowatios / hora:
- Acueducto: presenta un valor estándar para su consumo que asciende \$4000 / mes

**5.2.6 Coeficientes técnicos.** Representa la proporción requerida de cada insumo para generar una unidad de producto. Dentro de este proceso productivo tenemos que el rendimiento de un kilo de pescado es del 40%<sup>6</sup> por lo tanto al procesar 1687,53 Kg. de pescado se tendría una salida de 675,01 Kg. mensuales necesitándose entonces 338 platos de icopor mensuales y 1.300 metros de película de polietileno termoencogible.

---

<sup>6</sup> KUAMAKI Katsumi, MORENO Guerrero, Luis Eduardo; La cocina científica JICA, Agencia de cooperación internacional del Japón. Bogotá. Agosto de 1993

**5.2.7 Selección y especificación de equipos.** Para el óptimo funcionamiento del proceso productivo requiere de las siguientes máquinas y equipos(Ver anexo N):

- Báscula de pesaje Hobart, M-12: Capacidad 60 Kg., Dimensiones (cm) 41x37x65
- Balanza Electrónica con impresora JAVAR – Modelos INV2C, ITV2M
- Refrigeradores Scotmman de 4x2x2 m<sup>3</sup>
- Sierra sin fin JAVAR Modelo V- 30: Potencia 2.4 HP, Dimensiones (cm) 165x78x86
- Mesas en acero inoxidable, Dimensiones (m) 1x3x
- Empacadora de bandejas, Modelo JAV 450-E. Capacidad rollos de 45 cm de ancho, Dimensiones 13x45x60
- Estibadores en acero inoxidable, Capacidad 300 Kg.
- Cavas de icopor
- Canastas plásticas

**5.2.8 Aspectos legales.** Las fábricas procesadoras de producto de la pesca que se construyan, remodelen, amplíen, y habiliten en territorio nacional, están sujetas a las reglamentaciones contenidas en el decreto 561 de 1984 de las NORMAS Y PROCEDIMIENTOS REGLAMENTARIOS DE LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS emitida por la ANDI, en agosto de 1995 y las disposiciones complementarias que en desarrollo del mismo o con fundamento en la ley 09 de 1979 expida el ministerio de salud.

Las fábricas procesadoras del producto de la pesca deberán tener Licencia Sanitaria de Funcionamiento de acuerdo con lo establecido con el Decreto 2333 de 1982.

Las industrias procesadoras de productos de la pesca deberán cumplir las disposiciones de la ley 09 de 1979 y el Decreto 2333 de 1982, en cuanto al funcionamiento de fábricas, expendio y transporte, saneamiento de los mismos, condiciones y calidades de equipos, áreas y secciones obligatorias, empaque, conservación rotulado y demás normas pertinentes

### **5.3 ANÁLISIS FINANCIERO**

Para la implementación del proyecto y obtención de los resultados esperados, se calculará la inversión teniendo como base los recursos necesarios para la instalación, (Capital fijo ) y los recursos necesarios para su funcionamiento (Capital de trabajo).

#### ***Terreno***

En la estimación del terreno debe tenerse en cuenta el costo por metro cuadrado del lugar escogido. Para el montaje de la planta el lugar seleccionado es el barrio abajo por ser el sitio donde confluyen la vía fluvial y terrestre. Allí el promedio por hectárea es de un millón de pesos.

Para la planta procesadora de productos pesqueros se requiere de por lo menos de 1536.8 m<sup>2</sup> lo que equivale un costo total de \$15.368.000.

### ***Maquinaria y equipo***

Equipos para el proceso productivo.

EQUIPO	COSTO
Báscula digital de pasaje	1.140.000
Refrigeradores Scotmman	3.496.900
Mesas en acero inoxidable de 1x3 x 3	980.000
Estibadores en acero inoxidable(300Kg)	760.000
Cuartos fríos	6.000.000
Cavas de icopor	150.000
Canastas plásticas (10)	145.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$12.671.900</b>

### ***Montaje de la maquinaria y su mantenimiento***

El costo del montaje de la maquinaria y equipo se ha estimado en \$3.000.000 para mantenimientos se estima el 3% del costo total de la obra.

### ***Materiales para construcción***

Para evaluar el costo de la construcción se tomaron como referencia el costo total del m<sup>2</sup> construido el cual corresponde a \$100.000 para un total de \$153.680.000

### ***Mano de Obra***

Para la ejecución del proyecto se evalúa el costo de la mano de obra por m<sup>2</sup>, que corresponde a un costo de \$60.000 para un total de \$92.316.000 en mano de obra.

### ***Financiación del plan de inversiones***

Esta parte hace referencia a la forma, quien y como se ha de finalizar el proyecto. La consecución de fondos es una de las etapas de mayor importancia dentro de la ejecución del proyecto pues de este dependerá la realización y éxito del mismo las investigadoras sugieren el siguiente orden con relación a las entidades que por su razón social están involucradas con este tipo de proyectos.

Se puede contar como fuentes de financiación:

- Entidades de gubernamentales que apoyan este tipo de proyectos( INPA, UMATA, SENA)
- Entidades no gubernamentales interesadas (ONG, CORFIPESCA)
- Administración municipal
- Entidades bancarias y /o financieras

***Detalle***

CONCEPTO

COSTO

Adquisición del terreno

Anteproyecto arquitectónico

Proyecto arquitectónico

Diseño de obra civil

*Diseño estructural**Diseño hidráulico**Diseño Sanitario**Diseño Eléctrico*

Ejecución

Costos directos

*materiales**mano de obra**equipo y herramientas*

Costos indirectos

TOTAL

#### **5.4 EVALUACIÓN DEL PROYECTO**

No se puede pasar por alto la importancia que tiene para este proyecto mostrar en detalle lo relacionado con la evaluación económica y de factibilidad, pero es necesario aclarar que se requiere un verdadero apoyo y dirección por parte del INPA. Durante la etapa del anteproyecto se decidió realizar la evaluación de la propuesta conforme a la metodología establecida por esta entidad, la cual, a mayo de 2000 correspondía a la metodología PRONATA.

El INPA es una entidad gubernamental que internamente presenta problemas que obedecen al manejo político que se le da a ciertos cargos, especialmente a los de libre remoción; que para nuestro caso el cambio de Director influyó en la no utilización de la metodología mencionada, puesto que no se logró obtener información confiable a la fecha de entrega del proyecto final, por lo que se decidió no emplear dicha metodología.

## **6. PLANES DE ACCIÓN PARA LAS PROPUESTAS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO**

### **6.1 PROPUESTA DE PARTICIPACIÓN TECNOLÓGICA PARTICIPATIVA**

La planeación participativa es un proceso flexible y dinámico de negociación en el cual los beneficiarios tienen la posibilidad de intervenir ampliamente en las decisiones para solucionar problemas prioritarios, asegurando que los beneficios generados se ajusten a las aspiraciones, y que las estrategias para lograrlo estén de acuerdo con las condiciones sociales, culturales, ambientales y con los recursos disponibles; es un proceso en enseñanza y aprendizaje continuo transformador<sup>7</sup>.

Básicamente todo proceso de planeación tiene las siguientes etapas ( Ver figura 21):

Delegación

Presentación

Selección grupal

Formulación de objetivos

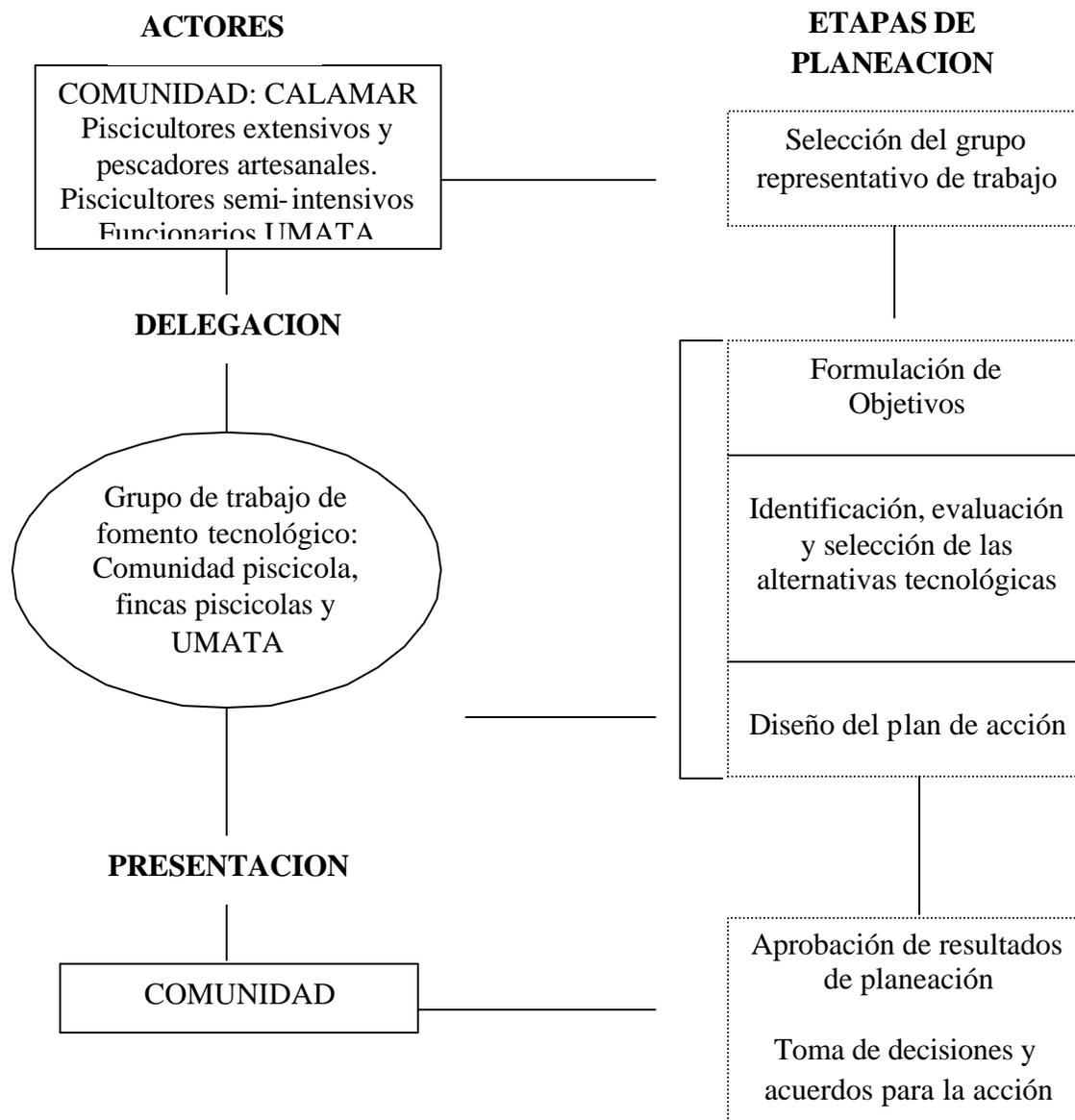
Identificación, evaluación y selección de alternativas tecnológicas

Diseño del plan de capacitación

Aprobación de resultados, toma de decisiones y acuerdo comunitario

---

<sup>7</sup> Capacitación en Gestión para la Asistencia Técnica municipal . Módulo integrado de Gestión. Ministerio de agricultura , Sistema Nacional de transferencia de tecnología agropecuaria.



**Figura 21. Actores y etapas del proceso de la planeación participativa**

Fuente: Capacitación en Gestión para la Asistencia Técnica municipal . Módulo integrado de Gestión. Ministerio de agricultura , Sistema Nacional de transferencia de tecnología agropecuaria. Pág.85.

Las etapas de delegación, presentación y selección grupal se agotaron inicialmente puesto que se requerían para determinar aspectos técnicos puntuales del diseño tecnológico de la planta piloto de procesamiento.

Para la formulación de objetivos se diseña un árbol de problemas a partir del cual se plantea un árbol de objetivos (Véanse los anexos Ñ y P). Dentro de esta metodología luego se procede a la identificación, evaluación y selección de alternativas tecnológicas mediante la aplicación de la matriz de evaluación y selección de alternativas (Ver figura 22).

Con los resultados de la evaluación se realiza el diseño del plan de capacitación en dos fases. Una *fase inmediata o fase 1* que involucra los tópicos *infraestructura y procesamiento del producto* y una *fase posterior o fase 2* que trata acerca de los *métodos técnicos utilizados en el cultivo* y de la creación de una cultura empresarial basadas en las *nuevas prácticas de administración*.

Dentro del proceso de la planeación es indispensable la participación activa de los usuarios, para ello deben organizarse y programarse actividades previas a las capacitaciones que den un ambiente de confianza en donde se expongan e identifiquen los problemas e inquietudes que puedan tener los actores para el desarrollo de la actividad lo cual será de gran utilidad para los organizadores. (Ver anexo Q)

**6.1.1 Plan de acción para la capacitación focalizada en el sistema de producción.** Es necesario fortalecer esta área tan importante en el desarrollo de la actividad si se desea alcanzar un desarrollo que lleve a los piscicultores a la practica de piscicultura tipo

intensiva en un lapso de tres años como corto plazo. Para ello se requiere sensibilizar a la comunidad con temas sencillos pero de gran trascendencia que los motive hasta el logro de los objetivos aquí trazados

### ***Infraestructura***

Incluye los siguientes temas:

- Selección de suelos adecuados
- Construcción de estanques
- Fertilización del estanque
- Consecución de materias primas
- Siembra y levante de alevinos
- Alimento de los peces
- Asistencia Técnica

### ***Procesamiento del producto***

Incluye los siguientes temas:

- Descamado
- Eviscerado
- Fileteado
- Empacado

- Embalaje

Para el logro de las metas trazadas es necesario responder a las preguntas: qué, quién dónde, cuándo, cómo y con qué se adelantaran las actividades que apoyen la elaboración y así identificar los recursos necesario para el final cumplimiento del plan. (Ver anexo R)

**6.1.2 Plan de acción para la capacitación focalizada en la parte administrativa y la fase 2 de producción.** Para el desarrollo de la fase posterior o fase 2 será necesario analizar la formación de la mano de obra especializada en la zona de impacto del proyecto, así como también la posibilidad de construcción de la planta de procesamiento para lo cual es necesario que los actores involucrados tengan conocimientos básicos de administración general para hacer frente a la magnitud de los proyectos a ejecutar. (Ver anexo S)

### *Métodos*

Incluye los siguientes temas:

- Biometría
- Control de calidad
- Repoblamiento
- Medición de parámetros
- Encalamiento
- Adecuación de sistemas físicos en general

### ***Nuevas prácticas de administración***

Incluye los siguientes temas:

- Modelos de organización microempresarial
- Mercadeo
- Sistema simple de cuentas
- Punto de equilibrio
- Adquisición de activos fijos
- Manejo de personal

**6.1.3 Puesta en marcha de la propuesta.** *El programa de capacitación para la optimización de las técnicas de piscicultura en el municipio de Calamar, es una de las propuestas planteadas dentro del Plan de Desarrollo Tecnológico de la cual se desarrolló la fase I o inmediata el día 25 de junio de 2001 en las instalaciones de la Casa Campesina ubicada en la cabecera municipal, se contó con la presencia de actores sociales comprometido entre los cuales encontraban los campesinos dedicados a la piscicultura, así como funcionario de la UMATA a quienes se ofreció una jornada de capacitación con intensidad de (4) horas organizado por las autoras del proyecto (Ver anexo T).*

En el desarrollo de la jornada se empleó la metodología participativa, muy utilizada y de mucho éxito en este tipo de actividades como es la de “aprender haciendo” en la cual inicialmente los responsables de la capacitación realizaron presentaciones magistrales de

los elementos conceptuales de las diferentes técnicas de piscicultura. Así como muestra de las técnicas adecuadas de procesamiento. El instrumento utilizado para facilitar el proceso de enseñanza – aprendizaje fue la *Cartilla Informativa* entregada a los participantes de la jornada (Ver anexo Q).

Al realizar el balance de esta jornada de capacitación se encontraron resultados positivos debido a la acogida de la propuesta por parte de los participantes quienes mostraron interés en profundizar algunos conceptos y continuar con el ciclo de capacitaciones, es entonces importante mostrar resultados tangibles que motiven a las entidades gubernamentales a continuar con el proceso iniciado a través este proyecto.

**6.1.4 Presupuesto de la jornada de capacitación (*fase inmediata*).** A modo de información se entrega muestra de los gastos en que se incurrieron para llevar a cabo la jornada de capacitación con el fin de ser usado como base para la elaboración de futuras propuestas.

Este presupuesto fue elaborado basándose en la asistencia de 20 participantes, 2 organizadoras, 2 expositores y 1 representante de UMATA y financiado totalmente con los recursos propios de las investigadoras.

***Gastos Generales***

- Papelería y útiles de escritorio	\$ 150.000
- Diseño y transcripción de cartillas	40.000
- Fotocopias	50.000
- Expositores	100.000
- Transporte	50.000
- Refrigerio y Alimentación	60.000
- Imprevistos	70.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 520.000</b>

**6.2 PLANES DE ACCIÓN PARA LA ORGANIZACIÓN DE UNA COOPERATIVA  
E INVESTIGACIONES DE MERCADO**

Para tener una visión global de las etapas a seguir en el desarrollo ordenado de las propuestas para el desarrollo tecnológico expuestas en el marco de este proyecto, se presenta un modelo que permitirá identificar quiénes, cuándo y cómo se llevan a cabo estas actividades con el fin de facilitar la organización y puesta en marcha de dichas propuestas (Ver anexos U y V).

## **7. ASPECTOS SOCIO-POLÍTICOS Y GUBERNAMENTALES DE LA PROPUESTA DE DESARROLLO TECNOLÓGICO**

### **7.1 POLÍTICAS GUBERNAMENTALES**

**7.1.1 El Papel del INPA.** El Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura INPA, es una entidad adscrita al Ministerio de Agricultura, fue creado mediante la ley 13 de 1990 y reglamentado mediante el decreto 2256 de 1991, se le otorga la facultad de manejar la política de desarrollo de la pesca y acuicultura, convirtiéndose en el ente rector del manejo de la actividad pesquera del país y del sector, contribuye al desarrollo sostenido de la actividad pesquera dentro del marco del plan nacional de desarrollo pesquero, con el fin de incorporarla de manera decidida a la economía del país, garantizando la explotación racional de los recursos pesqueros mediante la implementación de planes y programas de desarrollo y fomento soportados con tecnología, eficiencia y calidad del talento humano.

Lo anterior nos demuestra que el INPA, como entidad gubernamental, está en capacidad de apoyar dentro del proyecto las propuestas descritas entorno al desarrollo tecnológico de la piscicultura en Calamar, entregando programas de fomento y desarrollo a la comunidad en general, brindando capacitaciones, asistencia técnica, transferencia de tecnología, y repoblamiento.

En cuanto a legalización y control de la actividad piscícola, el INPA organiza y carnetiza a las organizaciones que produzcan, extraigan y comercialicen el producto, buscando la explotación sostenible de la actividad. Además mantiene relaciones con entidades públicas y privadas como son: las gobernaciones departamentales, las alcaldías municipales, corporaciones regionales (CONPES, CORFIPESCA, CONALPES, FECOLPA), O.N.G, gremios, empresas industriales y comerciales que le permiten establecer convenios y proyectos con estas. Con lo cual se comprueba que, el apoyo del INPA es fundamental para el desarrollo tecnológico de la piscicultura en el municipio bajo estudio.

Desafortunadamente los recursos presupuestales de este Instituto son deficientes debido a la política de austeridad en el control del gasto por parte del gobierno nacional lo cual impiden tomar de la mano proyectos de esta envergadura.

**7.1.2 El papel de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Bolívar.** Esta entidad gubernamental juega un papel importante en la etapa de ejecución de este proyecto, ya que su objeto social consiste en fomentar, desarrollar, y registrar el ejercicio de todas las actividades agropecuarias en cada uno de los municipios del departamento.

Actualmente la Secretaría Agricultura brinda apoyo a proyectos que ofrezcan propuestas innovativas para el fortalecimiento del sector pecuario que se traduzcan en desarrollo para la región, mediante *Centro de Desarrollo Productivo Agroindustrial*, al cual llegan diversidad de ideas que son sometidas a evaluación por parte de los profesionales encargados, quienes aprueban o rechazan los proyectos.

Gracias al *Centro de Desarrollo Productivo Agroindustrial* las propuestas categorizadas como plan de desarrollo tecnológico para el subsector piscícola en Calamar cuentan con un espacio que les permitirá mostrar el alcance y el impacto que tendrían sobre la región y en particular sobre el municipio, así pues la Secretaría ofrece además del INPA una puerta de acceso para conseguir la aprobación y puesta en marcha del proyecto.

Algunas de las funciones de la Secretaría de Agricultura son:

- Asistir al Gobernador en la adopción de las políticas para la formulación de planes, programas y proyectos del sector agropecuario y pesquero.
- Proponer al Gobernador la realización de convenios de cooperación técnico-económico con agencias del gobierno y del sector privado en aspectos relacionados a la realización de programas del sector rural.
- Establecer los mecanismos administrativos y técnicos para ejercer la coordinación de asistencia técnica especializada para pequeños productores rurales, suministrada a través de las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA).

**7.1.3 El papel del SENA.** Una de las entidades encargadas de capacitar a los campesinos del departamento es el SENA, la cual atiende en muchas de las zonas mas apartadas a las que no llegan otras entidades.

A través de la información y divulgación tecnológica, el SENA difunde su tecnología entre los productores del país, particularmente aquellos ubicados en los niveles intermedios y de

baja productividad, en los que la tecnología disponible en la entidad presenta una operación de mejoramiento de la productividad.

La información y divulgación tecnológica complementan las acciones de formación profesional, en cuanto se constituye un mecanismo de actualización sobre temas específicos, particularmente para aquellas personas o unidades productivas a las que el SENA presta asesoría técnica.

## **7.2 POLÍTICAS MUNICIPALES**

**7.2.1 El papel de la UMATA.** El objetivo fundamental de la UMATA se resume en brindar asistencia técnica a la comunidad en cuanto al desarrollo de actividades relacionadas con el sector agropecuario.

Este servicio consiste en la transferencia de tecnología que a través de asesorías, consultorías y capacitación, busca mejorar y hacer mas eficientes y sostenibles los sistemas de producción agrícola, forestal, pecuaria y piscícola y contribuir al mejoramiento de los niveles de ingreso y de la capacidad productiva de la población campesina.

Vale la pena mencionar que en la mayoría de los municipios esta entidad se ve enfrentada a varios obstáculos, por ejemplo, el escaso apoyo financiero por parte de los alcaldes para desempeñar sus funciones efectivamente, otro inconveniente es que en algunos casos no hay continuidad de los programas, precisamente por la politización, ya que el alcalde cambia al grupo que viene realizando la asistencia técnica en los municipios y por lo tanto

también lo hacen las directrices de los proyectos que se estén desarrollando o se vayan a realizar. Además los alcaldes no le pagan a los profesionales lo que realmente debe ser y se abstienen de someterlos a carrera administrativa como lo ordena la ley.

A pesar de estas debilidades, la UMATA en Calamar colaboró y fue miembro activo durante el programa de capacitaciones correspondientes a la primera fase en el proyecto de desarrollo tecnológico, gracias a su poder de convocatoria pudimos recolectar la información necesaria para retroalimentar a los encuestados en cuanto a conocimientos básicos de piscicultura. Fue el principal soporte logístico durante la etapa de recolección de información que tuvo lugar en las fincas piscícolas de la región, en el Centro de Investigaciones Acuícolas –Repelón (Atlántico), UMATA de Suán (Atlántico) y el INPA San Cristóbal (Bolívar).

En definitiva la UMATA es sin duda un elemento fundamental en la puesta en marcha de las propuestas planteadas en el proyecto de desarrollo piscícola en Calamar.

**7.2.2 El papel del Plan Colombia.** La presidencia de la república estableció el Plan Colombia en el actual gobierno del presidente Andrés Pastrana Arango quien en su gestión consiguió apoyo del gobierno de *EE.UU.* para implementar programas y proyectos estructurados para la obtención de la paz.

Se ha establecido el programa *Empleo En Acción – Proyectos Comunitarios*, que hacen parte de la red de apoyo social, la cual, como parte de la estrategia de la recuperación

económica y social del gobierno, pretende mitigar el impacto que la crisis económica y el ajuste fiscal han tenido sobre la población más pobre.

Sin duda alguna las propuestas que en materia de desarrollo tecnológico se plantean para el municipio de Calamar pueden acogerse a este programa siempre y cuando se dirija a organizaciones de la sociedad civil sin ánimo de lucro correspondientes a la población más vulnerable del municipio, clasificada en los niveles de estrato 1 y 2 del SISBEN. Por ser este, un proyecto de carácter social, esta convocatoria del gobierno encaja dentro de las posibilidades de apoyo para la posterior puesta en marcha del mismo.

El programa *Empleo En Acción – Proyectos Comunitarios* es ejecutado por el fondo de inversión para la paz – *FIP*. El *FIP* fue creado por la ley 487 de 1998 y reglamentado en el decreto del 18 de septiembre de 2000 como un fondo cuenta del Departamento Administrativo de la Presidencia de la República (*DAPR-FIP*), sin personería jurídica.

Teniendo en cuenta que el municipio de Calamar se ha visto afectado por problemas de guerrilla y paramilitarismo, se ha considerado de vital importancia la vinculación directa de la sociedad civil para la selección de organismos de gestión en la ejecución del programa, en nuestro caso, la ejecución de programas en pro del desarrollo tecnológico de la piscicultura.

### **7.3 POLÍTICAS TECNOLÓGICAS REGIONALES: CENTRO DE INVESTIGACIONES ACUÍCOLAS DE REPELÓN Y LA SOSTENIBILIDAD TÉCNICA DEL PROYECTO**

El Centro Nacional de Investigaciones Acuícolas REPELON (Atlántico) se encarga principalmente de realizar estudios que permitan implementar tecnologías en beneficio de la comunidad pesquera de la nación, realiza constantemente repoblamiento de peces en cuerpos de agua en toda la región.

Gracias a la tecnología desarrollada en este centro, cada año se producen más de 15 millones de alevinos que con el tiempo se convierten en alimento para la comunidad.

Este es el centro acuícola más importante del país y el segundo en Latinoamérica en el cual el 48.27% de los propietarios de fincas en el municipio de Calamar consiguen los alevinos, lo cual garantiza una materia prima de excelente calidad para el progreso de la piscicultura

Los habitantes de los municipios de Repelón, Roinet, Aguada de Pablo, Manatí, Luruaco y los corregimientos de Villa Rosa y Compuertas, son los que más se benefician de las actividades del centro acuícola, de hecho, pudimos observar que en el Atlántico y el Magdalena se desarrollan mejores técnicas de cultivo que en Calamar, esto gracias al interés del gobierno que en sus programas de desarrollo incluye y lleva a cabo labores en pro del desarrollo de la actividad piscícola, por ejemplo, en Suán, municipio del Atlántico, se encontró que la UMATA ofrece, en sus instalaciones, capacitaciones en convenio con el SENA, de manera gratuita a los habitantes interesados en desarrollar piscicultura; de allí la

importancia del apoyo gubernamental en el departamento de Bolívar especialmente en Calamar, en donde sus habitantes esperan que la administración departamental o municipal lleve a cabo actividades como la mencionada anteriormente.

## 8. CONCLUSIONES

El desarrollo de una actividad productiva como es el cultivo de peces debe estar fundamentada en un conocimiento tecnológico apropiado que permita generar la capacidad de aprovechar las ventajas cooperativas existentes en una región y ser competitiva en todo el país.

Generar fuentes de producción piscícola para el beneficio de las familias inmersas en el proyecto se convierte en una alternativa de solución, promueve la generación de empleo y diversificación de las actividades productivas de tal forma que los productores a través del paquete productivo generen su propio desarrollo.

El subsector piscícola de la región promete al cabo de tres años haber desarrollado un potencial productivo que permita al pequeño productor realizar actividades de piscicultura intensiva para el caso específico del municipio de Calamar, el cual posee atractivos factores.

Es evidente que se está desaprovechando el potencial piscícola que ofrece la región debido a que el pescado producto de la piscicultura solo se comercializa en un mínimo porcentaje.

Utilizando como medios la capacitación, orientación y asesoría en aspectos tecnológicos y metodológicos se podrá lograr una mayor eficiencia en la transferencia de tecnología a los finales (pequeños acuicultores).

Además de lo mencionado anteriormente, mediante el desarrollo de este trabajo se pudo establecer también la existencia de seis dimensiones críticas que condicionan el éxito en el mediano y corto plazo del proyecto, estas dimensiones son:

- Ambiente demográfico
- Ambiente tecnológico
- Ambiente legal y reglamentario
- Ambiente competitivo
- Ambiente sociocultural
- Ambiente económico

Estas dimensiones tienen un impacto directo sobre la estrategia de desarrollo tecnológico, y también sobre la estrategia de distribución industrial.

En cuanto al ambiente demográfico se concluye que Calamar está ubicado en un corredor poblacional multi departamental; pues limita con los departamentos del Atlántico y Magdalena, conformándose un eje en el cual la pirámide poblacional apuntan hacia una expansión rápida, lo cual resulta altamente positivo en cuanto a la disponibilidad de mano de obra y también el consumo local de un alimento que va acorde con este segmento de la población.

Demográficamente hablando el eje de influencia toca no solamente a los municipios aledaños sino también a grandes ciudades como Barranquilla y Cartagena que se encuentra sobre una vía de rápido acceso.

En cuanto al ambiente tecnológico se concluyó que no existe tradición ni cultura en cuanto al manejo de las tecnologías del frío, empaques técnicos y procesamiento de pescado; lo cual implica un esfuerzo cuidadoso en la construcción de dicha cultura convirtiéndose esta dimensión en la más crítica de todas ya que implica vencer la resistencia al cambio en el esfuerzo de pasar a la siguiente escala de modernidad tecnológica.

Respecto al ambiente legal y reglamentario el estudio concluyó que existen reglamentaciones bien definidas y armónicas entre el INPA, el INVIMA, DAMARENA y el Instituto Nacional de Normas Técnicas, ICONTEC, en cuanto a parámetros microbiológicos, presentaciones organolépticas y aspectos de metrología; la aplicación rigurosa de estas normas definidas por el Decreto 561 artículo 106 requieren el desarrollo de una infraestructura de laboratorios homologados a nivel nacional como fórmula indispensable para el aseguramiento de un nivel de calidad que permita una competencia adecuada dentro del mercado.

Del ambiente competitivo se reconoce que dentro del mercado de este tipo de productos (Mojarra Roja, Lora, Cachama y Bocachico ) las pequeñas empresas que compiten en el sector, aún no han desarrollado una estrategia completamente exitosa en cuanto a la definición de las líneas de productos y su posicionamiento adecuado. Es por eso que este mercado no está tipificado por una marca o empresa reconocida por el consumidor. Este

aspecto le brinda al proyecto una oportunidad estratégica y práctica para el éxito comercial; pues se dispone en promedio de espacios en el mercado que prometen la posibilidad de desarrollar la credibilidad de marcas e inclinar al consumidor hacia el producto o marca estratégica que el proyecto pueda desarrollar.

También se concluye que debe establecerse una estrategia de canales indirectos para aprovechar la experiencia que otros tienen en la distribución de este tipo de productos; sin embargo es necesario definir desde un principio el estilo de poder que detalle la relación con el intermediario. Básicamente se busca que este desarrolle la destreza en su relación de trato sucesivo con el cliente, este estilo permite definir con mayor precisión el precio adecuado de sus productos así como desarrollar una publicidad fuerte, un mensaje claro y una alta motivación de los impulsores.

Respecto del ambiente socioculturales el estudio concluye que el proyecto se realiza en una zona influenciada por características culturales evidentemente fuertes, marcadas por un impulso o tendencia a desprenderse de la ruralidad sin perder sus arraigos culturales.

En cuanto al ambiente económico el estudio sondeó sobre las condiciones de oferta y demanda, crecimiento del mercado y costos de transacción que las tendencias en estas áreas apuntan hacia el crecimiento sostenido de la demanda, también se intuye el fortalecimiento de la competencia.

## 9. RECOMENDACIONES

Las investigadoras recomiendan que para la aceptación, apoyo, exhibición y promoción efectiva del producto en supermercados, almacenes y tiendas de cadena se necesita:

- Definir las líneas y posicionamiento adecuados del producto mediante la implementación de marcas a fin de establecer una diferencia competitiva dentro del segmento de mercado que se planea conquistar; es por esto que recomiendan un serio estudio de marcas que permitan conquistar en la mente del consumidor; dar una posición, fuerte, clara, rentable y bien diferenciada.
- Cubrimiento adecuado del mercado y afianzamiento del apoyo de los minoristas líderes; esto con el propósito de asegurar desde el comienzo que el producto esté lo más cerca al cliente, en el momento que lo necesite y desee. Este aspecto es importante en cuanto al atarea de presentación en el mercado.
- La investigación también recomienda que el proyecto ofrezca tanto a usuarios y proveedores el servicio y asesoría adicionales, pues es la mejor forma de fortalecer su posición competitiva y la participación en el mercado a fin de llevar espacios a la competencia, esta recomendación se orienta básicamente a lograr que los distribuidores y consumidores repitan compras y traigan nuevos clientes, sin perder la meta de satisfacer al cliente final.

Por último se requiere fortalecer y estimular los sistemas de cultivos en estanque, como alternativa para cubrir el déficit existente entre la demanda actual y así garantizar una oferta permanente que se refleje en fuente de empleo para los habitantes de Calamar.

Llevar a la práctica el desarrollo general del proyecto en sus etapas de capacitación en la fase 2 para cumplir con el plan de acción orientado a las partes administrativas y técnicas de la producción

Establecer el montaje de una planta piloto de procesamiento a través de las líneas crediticias y de ejecución de proyectos gestionados con los fondos de cofinanciación nacional para piscicultura por medio del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura INPA.

En caso de ser ejecutado el proyecto del montaje de la planta de procesamiento, se propone utilizar los residuos del proceso como materia prima en la producción de concentrados para piscicultura lo cual disminuiría los costos por alimentación incurridos en la práctica de la actividad

## BIBLIOGRAFÍA

Calamar: en busca del progreso. En : El Universal , Cartagena: (3, Dic., 1995); p. 5B, c.2

Hogares juveniles campesinos. Manual práctico ilustrado, “Piscicultura lagos y estanques”.

INPA Fundamentos de Acuicultura Continental

MORENO POSADA, Félix. Introducción al desarrollo Tecnológico – SENA. Bogotá 1986

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Bolívar: Informe de coyuntura agropecuaria. Semestre “A” 1999

# ANEXOS

## Anexo C. Parámetros Físico – Químicos del Agua Utilizada en los Estanques

PARAMETROS FÍSICOS Y QUÍMICOS	RANGO ACEPTABLE	CONDICIONES DE CALAMAR	UNIDADES
TEMPERATURA: afecta el comportamiento y desarrollo en ciertas especies	25 – 32	32.28	°Centígrados
VISIBILIDAD: muestra la transparencia del agua e indica en que estado se encuentra el agua del estanque.	30	57	Cms
TURBIDEZ: se da por los materiales en suspensión depende del tamaño la dureza y cantidad de ellos.	30	—	Cms
SALINIDAD: es la concentración de cloruros en el agua	25		Mg/Lt
EVAPORACION: la pérdida de agua trae la concentración de sales y conduce a regular la temperatura.	—		Cms
OXIGENO DISUELTO: es el factor más importante, regula el proceso de oxidación , su presencia está determinada por el proceso fotosintético se las plantas y por el aporte que da a la atmósfera.	8 – 9	6.11	Mg/lit
PH : mide el grado de acidez o basicidad de una muestra de agua, sus fluctuaciones se regulan por la concentración de CO <sub>2</sub> .	6.5 – 9.0	8.19	—
ALCALINIDAD TOTAL: es una medida de natural del agua para neutralizar los ácidos y considerar si hay buena cantidad de nutrientes	Menor a	194	Mg/lit <sup>3</sup>
DUREZA: es la concentración de iones de calcio y magnesio, nos da la productividad del agua.	Menor a	141.65	Mg/lit
DIOXIDO DE CARBONO: es tan importante como el oxígeno; este gas se origina por la descomposición de la materia orgánica, por la respiración de los animales, las plantas y el agua lluvia.	Menor a	15.32	Mg/lit

## Anexo D. Mapa De Estaciones Piscícolas En La Costa Atlántica



## **Anexo E. Formato de Encuestas**

### **PLAN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA EL SUB-SECTOR PISCÍCOLA EN EL MUNICIPIO DE CALAMAR**

I. **OBJETIVO:** Encuesta dirigida a los propietarios de fincas que desarrollan algún tipo de piscicultura con el propósito de recolectar información relacionada con esta actividad, que permita conocer la situación actual del subsector, elaborar un diagnóstico y proponer alternativas de mejoramiento para el desarrollo del mismo.

Agradecemos de antemano el tiempo dedicado al diligenciamiento del presente cuestionario.

#### II. IDENTIFICACION

Nombre de la finca \_\_\_\_\_ Ubicación \_\_\_\_\_

Nombre del encuestado \_\_\_\_\_ Ocupación \_\_\_\_\_

III. **INSTRUCCIONES:** Responda o marque con una X la opción que más se ajuste a la realidad.

Lea cuidadosamente las preguntas

Reflexione antes de escribir su respuesta

Responda o marque con una X la opción u opciones que más se ajuste a la realidad

Revise atentamente sus respuestas antes de devolver el cuestionario

1. Qué tiempo lleva dedicado a la actividad piscícola?

a) De 1 a 2 años

b) De 2 a 3 años

c) Más de 3 años

2. Qué especies para cultivo ha utilizado en su finca (y en qué porcentajes).

Especie

Ultima cantidad cultivada



12. Que tipo de alimento suministra a los peces en cultivo? ¿ Dónde lo compran?

---

13. Qué aspectos tiene en cuenta para comprar la cantidad de alimentos?

- a) De acuerdo a la cantidad de especie a cultivar    b) De acuerdo a las dimensiones del estanque    c) Por experiencia    e) Por recomendación  
d) Otra    Cual? \_\_\_\_\_

14. Bajo que criterios selecciona los alimentos que emplea para el cultivo?

- a) Por calidad    b) Por precio    c) Por disponibilidad en el mercado  
d) Ninguno    e) Otro    Cual? \_\_\_\_\_

15. Indique que criterios utiliza para del diseño y distribución física de los estanques?

- a) Por utilización del terreno    b) Dimensión del terreno  
c) Secuencia de la operación

16. Con que tipo de maquinaria cuenta en su finca para el desarrollo de la actividad piscícola?

---

17. Que tipo de mantenimiento se le realiza a la maquinaria e la finca?

- a) Preventivo    b) Correctivo    c) Programado

18. Alguna vez ha comercializado sus productos?

- a) Si    b) No    Porque? \_\_\_\_\_

19. A que segmento de mercado sirve?

---

20. Mencione sus principales productos con sus respectivos precios de venta?

---

21. Las perspectivas que observa para la actividad piscícola como negocio le parecen:

a)Muy buenas                      b)Buenas                      c)Aceptables                      d)Malas

22. Tiene planes para dedicarse a la piscicultura como negocio?

a)Si                      Cuales?\_\_\_\_\_                      b)No

23. Cuenta en su finca con una persona encargada del recurso humano?

a)Si                      b)No

24. Cuantos trabajadores tiene en su finca?

Número de trabajadores\_\_\_\_\_      Número de empleados administrativos\_\_\_\_\_

25. Que incentivos utiliza para sus empleados?

a)Remuneraciones                      b)Capacitaciones                      c)Reconocimientos

d)Servicios ofrecidos                      e)Otros                      Cuales?\_\_\_\_\_

26. Que nivel de educación tienen los trabajadores al frente de la actividad piscícola

a)Primaria                      b)Secundaria                      c)Técnica

d)Tecnóloga                      e)Profesional                      f)Ninguna

27. Que factores tiene en cuenta al momento de contratar mano de obra?

a)Nivel de educación                      b)Experiencia o conocimiento de las actividades

c)Ninguna                      d)Otros                      e)Recomendación

28. Porque cree que la piscicultura no ha logrado desarrollarse como actividad comercial?

---

OBSERVACIONES:

---

---

## Anexo F. Resultado de Encuestas

### Área de Materias Primas e Insumos

Proceso de suministro: Transporte y manipulación

a. ¿Quién le suministra los alevinos utilizados en la siembra?

<i>PROVEEDORES</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
INPA REPELON	14	48.27
INPA SAN CRISTÓBAL	7	24.14
SENA SANTA MARTA	3	10.34
COMPUERTAS – RIO	4	13.79
OTRO	1	3.46
TOTAL	29	100

*Tipos y especificaciones técnicas.*

a. ¿Qué tipo de alimentos suministra a los peces en cultivo? ¿Dónde lo compran?

<i>ALIMENTOS</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>	<i>LUGAR DE COMPRA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
CONCENTRADOS	10	37.03	BARRANQUILLA	8	80
ESTIÉRCOL DE GANADO	6	22.22	REPELON	1	10
NO SUMINISTRAN ALIMENTO	11	40.75	CARTAGENA	1	10
TOTAL	27	100	TOTAL	10	100

*Precios de las materias primas e insumos*

a. ¿Qué aspectos tiene en cuenta para comprar la cantidad de alimentos?

<i>ASPECTOS</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
CANTIDAD DE ESPECIES A	11	55
OTRA	9	45
TOTAL	20	100

b. ¿Bajo qué criterios selecciona los alimentos que emplea para el cultivo?

<i>CRITERIOS</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
CALIDAD	7	28
DISPONIBILIDAD EN EL MERCADO	3	12
PRECIO	9	36
OTRO	6	24
TOTAL	25	100

## Anexo G. Resultado de Encuestas Área Tecnológica

Métodos: sistemas de producción

a. Señale el tipo de piscicultura desarrollado en la finca

<i>TIPO DE PISCICULTURA</i>	<i>FINCAS</i>	<i>%</i>
EXTENSIVA	22	84.62
SEMI-INTENSIVA	4	15.38
TOTAL	26	100

b. ¿Cuántas cosechas recoge al año?

<i>Nº. DE COSECHAS</i>	<i>FINCAS</i>	<i>%</i>
UNA	4	15.38
DOS	3	11.54
NO LLEVA CONTROL	19	73.08
TOTAL	26	100

c. ¿Conoce procesos más avanzados para el cultivo de peces que lleva en su finca?

<i>RESPUESTA</i>	<i>FINCAS</i>	<i>%</i>
SI	16	61.54
NO	10	38.46
TOTAL	26	100

Dificultades de para adoptar métodos de cultivo

<i>DIFICULTADES</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
FALTA DE PERSONAL CAPACITADO	2	11.76
INSEGURIDAD	1	5.89
ALTO COSTO DE OPERACIÓN	12	70.59
FALTA DE MERCADO	2	11.76
TOTAL	17	100

d. ¿Qué tratamiento recibe el pescado después de su captura?

<i>TRATAMIENTO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
EVISCERADO Y DESCAMADO	22	64.71
SALADO	2	5.88
CONGELADO	5	14.71
OTRO	3	8.82
NINGUNO	2	5.88
TOTAL	34	100

### *Maquinaria y equipo*

a. ¿Con qué tipo de maquinaria cuenta en su finca para el desarrollo de la actividad piscícola?

<i>MAQUINARIA Y EQUIPO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
RETROEXCAVADORA	3	10
MOTOBOMBA	5	16.67
BULLGDOSER	2	6.67
CATAPILA	1	3.33
NINGUNO	19	63.33
TOTAL	30	100

b. ¿Qué tipo de mantenimiento se realiza a la maquinaria?

<i>TIPO DE MANTENIMIENTO</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
PREVENTIVO	1	14.28
CORRECTIVO	4	57.15
PROGRAMADO	2	28.57
TOTAL	7	100

### *Distribución en planta*

a. Indique qué criterios utiliza para el diseño y distribución física de los estanques.

<i>CRITERIOS</i>	<i>FINCAS</i>	<i>%</i>
UTILIZACIÓN DEL TERRENO	22	84.61
DIMENSION DEL TERRENO	3	11.54
SECUENCIA DE LA OPERACIÓN	1	3.85
TOTAL	26	100

*Normas y control de calidad*

a. ¿Realiza control de calidad a los productos?

<i>RESPUESTA</i>	<i>FINCAS</i>	<i>%</i>
SI	10	38.46
NO	16	61.54
TOTAL	26	100

Razones para no hacer control de calidad

<i>RAZONES</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
NO SABEN REALIZAR CONTROL DE CALIDAD	11	68.75
NO COMERCIALIZAN SUS PRODUCTOS	3	18.75
NO RESPONDE	2	12.5
TOTAL	16	100

b. ¿Las características de sus productos están acordes con las exigencias del mercado?

<i>RESPUESTA</i>	<i>FINCAS</i>	<i>%</i>
SI	16	61.54
NO SABE	10	38.46
TOTAL	26	100

c. ¿Qué herramientas utiliza para eliminar los productos defectuosos que se generan durante el proceso?

<i>HERRAMIENTAS</i>	<i>CANTIDAD</i> %
NINGUNA	
LOS SUMINISTRA A OTROS ANIMALES	
NO SABE NO RESPONDE	
TOTAL	

d. ¿qué hace con el producto que no cumple con los requisitos de calidad?

*Recurso humano*

a. ¿Cuenta con una persona responsable del recurso humano en su finca?

<i>RESPUESTA</i>	<i>FINCAS</i>	<i>%</i>
SI	12	46.15
NO	14	53.85
TOTAL	26	100

b. ¿Cuántos trabajadores tiene en su finca?

<i>Nº DE TRABAJADORES</i>	<i>FINCAS</i>	<i>%</i>
1 A 5	19	73.08
6 A 10	5	19.23
MAS DE 10	2	7.69
TOTAL	26	100

c. ¿Qué incentivos utiliza para sus empleados?

<i>INCENTIVOS</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
REMUNERACIONES	15	55.56
CAPACITACIÓN	1	3.70
SERVICIOS OFRECIDOS	1	3.70
OTROS	10	37.04
TOTAL	27	100

d.¿ Qué nivel de educación tiene los trabajadores al frente de la actividad piscícola?

<i>ESTUDIOS ALCANZADOS</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
PRIMARIA	12	42.86
SECUNDARIA	10	35.71
TÉCNICO	2	7.14
TECNOLÓGICO	1	3.57
PROFESIONAL	0	0
NINGUNA	3	10.72
TOTAL	28	100

e.¿Qué factores tiene en cuenta al momento de contratar mano de obra?

<i>FACTORES</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
NIVEL DE EDUCACIÓN	2	7.14
CONOCIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES ( EXPERIENCIA )	19	67.86
POR RECOMENDACIÓN	4	14.29
NINGUNA	3	10.71
TOTAL	28	100

## Anexo H. Resultado de Encuestas Área de Mercadeo y ventas

### *Mercado Objetivo*

a. ¿Alguna vez ha comercializado su producto?

<i>RESPUESTA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
SI	5	20
NO	20	80
TOTAL	25	100

¿Porqué no la ha comercializado?

<i>RAZONES</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
ES UTILIZADO PARA CONSUMO FAMILIAR	16	88
POR FALTA DE MERCADO	2	10
NO SABE O NO RESPONDE	2	10
TOTAL	20	100

b. Si ha comercializado el producto ¿a que segmento de mercado sirve?.

<i>CLIENTES</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
EMPRESAS COMERCIALES	5	83.33
EMPRESAS DE SERVICIOS	1	16.64
EMPRESAS INDUSTRIALES	0	0
TOTAL	6	100

*Canales de Comercialización.*

a.¿Utiliza canales de distribución para la comercialización de sus productos?

<i>RESPUESTA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
SI	0	0
NO	5	100
TOTAL	5	100

Precios

a. Mencione sus principales productos con sus respectivos precios de venta .

<i>ESPECIE</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
MOJARRA ROJA \$ 3.000 – KILO		
MOJARRA LORA \$ 2.000 – KILO		
BOCACHICO		
\$ 3500 – KILO		
TOTAL		

b.¿La fijación del precio se hace de acuerdo a cuales aspectos?

<i>ASPECTOS</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
VARIACIÓN DE LA DEMANDA DEL PESCADO		
DE ACUERDO AL TIEMPO DE PESCA EN EL RIO (SUBIENDA O BAJANZA)		
MERCADO AL CUAL VA DIRIGIDO		
TOTAL		

### Competencia

a.¿Conoce quienes son sus competidores? (fincas que desarrollan esta actividad)

<i>RESPUESTA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
SI	0	0
NO	26	100
TOTAL	26	100

### Contabilidad y finanzas

a.¿Quién es responsable del aspecto contable y financiero en su finca?

<i>RESPONSABLE</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
PROPIETARIO		
FAMILIAR		
EMPLEADO		
TOTAL		

b.¿De qué manera logra conocer si está generando utilidades o sufriendo pérdidas?

<i>RESPUESTA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
UTILIZA ESTADOS CONTABLE		
POR INTUICIÓN		
NO SABE NO RESPONDE		
TOTAL		

c.¿Qué fuente de financiación se utiliza para la adquisición de nueva tecnología, expansión de instalaciones, cobertura de nuevos mercados, etc?

<i>FUENTE DE FINANCIACIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
BANCO AGRARIO		
OTRAS CORPORACIONES		
RECURSOS PROPIOS		
TOTAL		

## Anexo J. Resultado de Encuestas

### Proceso administrativo

#### Planeación

a. Las perspectivas que observa para la actividad piscícola como negocio, le parecen:

<i>RESPUESTA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
MUY BUENAS	13	50.00
BUENAS	7	26.92
ACEPTABLES	5	19.23
MALA	1	3.85
TOTAL	26	100

b. ¿Tiene planes para dedicarse a la piscicultura como negocio?

<i>RESPUESTA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
SI	23	88.46
NO	3	11.54
TOTAL	26	100

¿Cuáles son esos planes?

<i>RESPUESTA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
TECNIFICAR ESTANQUES	4	11.11
AMPLIAR INSTALACIONES	16	44.44
CONTRATAR PERSONAL CALIFICADO	3	8.34
AMPLIAR COBERTURA DEL MERCADO	9	25
CULTIVAR MAS ESPECIES	4	11.11
TOTAL	36	100

c.¿Porqué cree que la piscicultura no ha logrado desarrollarse como actividad comercial en esta región?

<i>RESPUESTA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
FALTA DE CAPACITACIÓN	9	21.95
FALTA DE RECURSOS ECONOMICOS	7	17.07
FALTA APOYO DEL GOBIERNO	15	36.59
FALTA DE MERCADOS	4	9.76
OTRA	6	14.63
TOTAL	41	100

Organización

a.¿Qué tiempo lleva el propietario dedicado a la actividad piscícola?

<i>RESPUESTA</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>%</i>
DE 1 A 2 AÑOS	8	30.77
DE 2 A 3 AÑOS	3	11.54
MAS DE 3 AÑOS	15	57.69
TOTAL	26	100

## **Anexo K. Distribución Física De La Planta De Procesamiento**

### Anexo L. Proyección de la Demanda

Municipios	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Calamar</b>	442120	455383.6	469045.108	483116.461	497609.955	512538.254
<b>Arroyo Hondo</b>	113403	116805.09	120309.243	123918.52	127636.076	131465.158
Demanda Total (Kg.)	555523	572188.69	589354.351	607034.981	625246.031	644003.412
Demanda Total (Ton)	612.362486	630.733361	649.655361	669.145022	689.219373	709.895954

## Anexo M. Factores Para La Localización De La Planta De Procesamiento En Calamar (Parte 1)

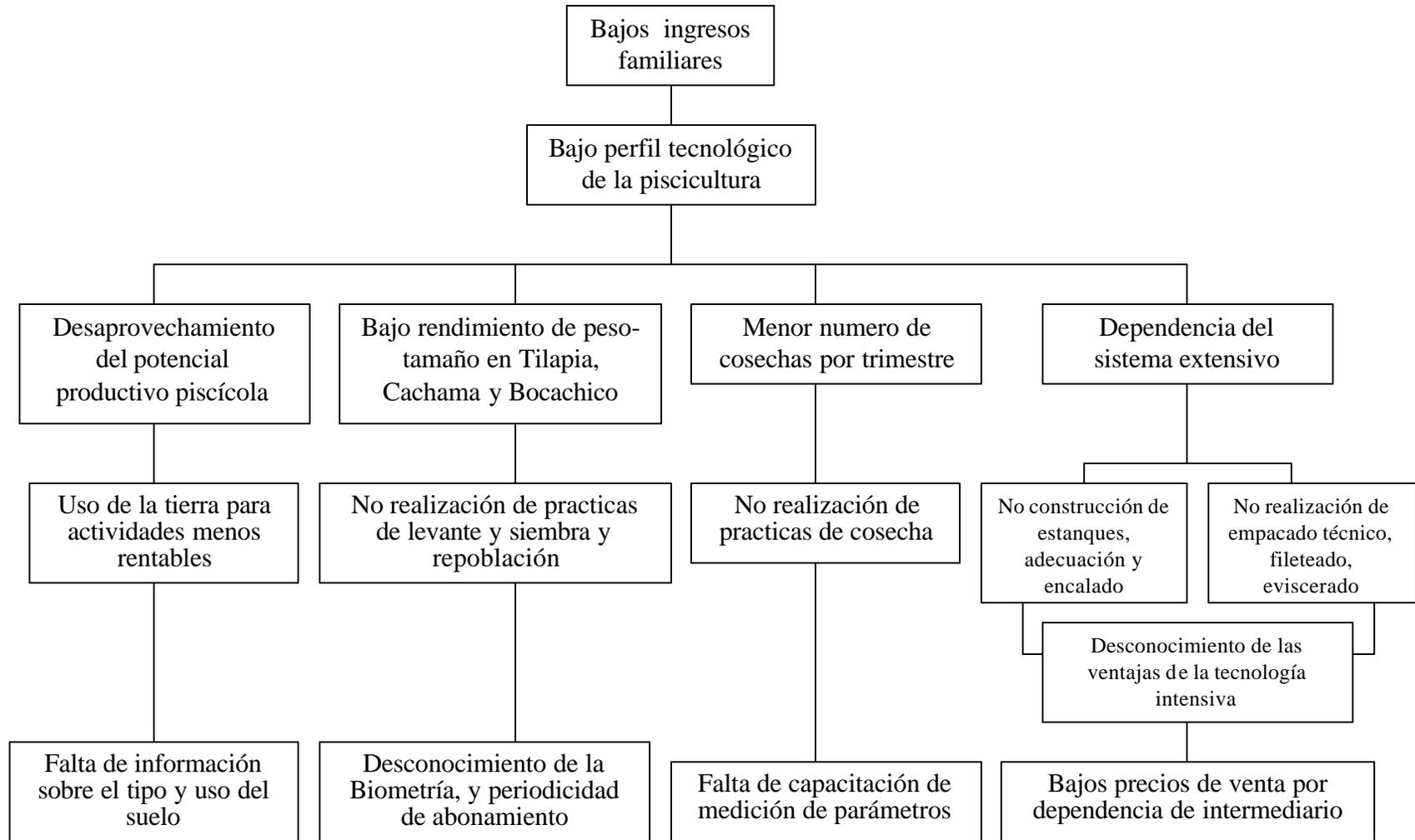
FACTOR	PESO	CALIFICACIONES (Sobre 100)					CALIFICACIONES PONDERADAS				
		Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4	Sitio 5	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 3	Sitio 4	Sitio 5
Vías fluviales y terrestres	0.25	10	30	20	20	50	2.5	7.5	5	5	12.5
Disponibilidad de mano de obra calificada	0.1	30	20	20	10	50	3	2	2	1	5
Proximidad a la fuente de materia prima	0.05	20	20	20	40	40	1	1	1	2	2
Infraestructura de servicios públicos	0.1	30	30	30	30	40	3	3	3	3	4
Condiciones climatológicas	0.1	40	40	40	40	40	4	4	4	4	4
Tipo y calidad del terreno	0.05	40	50	50	50	50	2	2.5	2.5	2.5	2.5
Políticas oficiales	0.05	40	40	40	40	40	2	2	2	2	2
Proximidad a los mercados	0.3	30	40	40	30	50	9	12	12	9	15
<b>TOTALES</b>	<b>1</b>						<b>26.5</b>	<b>34</b>	<b>31.5</b>	<b>28.5</b>	<b>47</b>

## **Factores Para La Localización De La Planta De Procesamiento En Calamar (Parte 2)**

<b>ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN</b>	<b>CALIFICACIONES</b>	
Sito 1 Hato Viejo	10	INCONVENIENTE
Sito 2 Barranca Nueva	20	DEFICIENTE
Sito 3 Barranca Vieja	30	ACEPTABLE
Sito 4 Yucal	40	BUENO
Sito 5 Cabecera Municipal	50	EXCELENTE

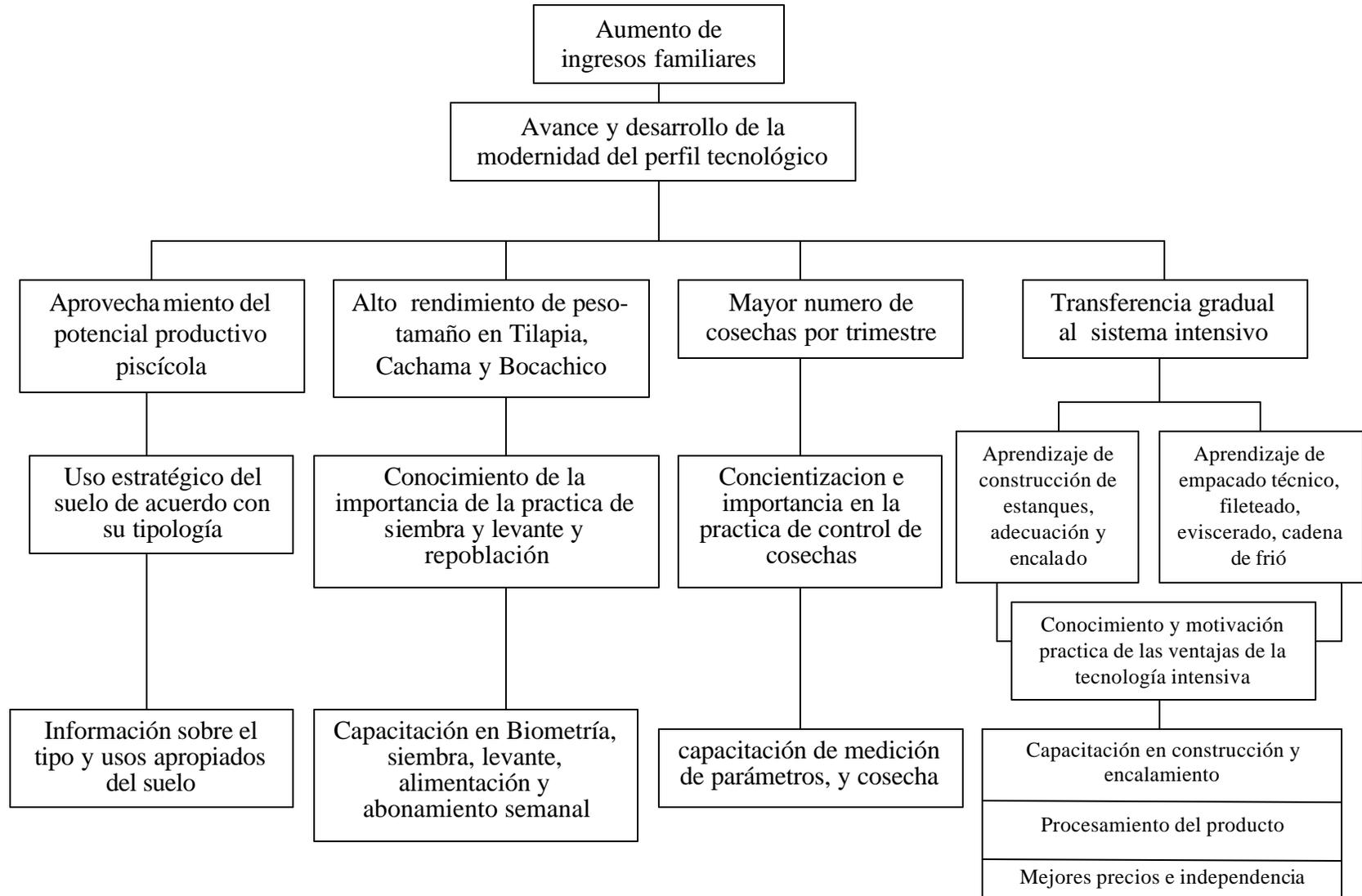
**Anexo N. Maquinaria y Equipo Utilizado Para el Proceso Productivo**

## Anexo Ñ. Árbol De Problemas: Plan De Desarrollo Tecnológico Piscícola En Calamar



Fuente: Capacitación en Gestión para la Asistencia Técnica municipal . Módulo integrado de Gestión. Ministerio de agricultura , Sistema Nacional de transferencia de tecnología agropecuaria.

## Anexo P. Árbol De Objetivos: Plan De Desarrollo Tecnológico Piscícola En Calamar



### **Anexo Q. Actividades Previas A La Capacitación**

<b>Actividades</b>	<b>Responsable</b>	<b>Lugar</b>	<b>Fecha</b>	<b>Mecanismos</b>	<b>Recursos</b>
<b>Motivación de piscicultores vinculados al proyecto</b>					
<b>Inventario de métodos y medios de comunicación preferidos por la comunidad para recibir las capacitaciones</b>					
<b>Sondeo de disponibilidad de tiempo para recibir las capacitaciones</b>					
<b>Convocatoria de los actores</b>					
<b>Presentación del proyecto del plan de desarrollo tecnológico (Planta Piloto de producción)</b>					

Fuente: Capacitación en Gestión para la Asistencia Técnica municipal . Módulo integrado de Gestión. Ministerio de agricultura , Sistema Nacional de transferencia de tecnología agropecuaria.

## Anexo R. Plan De Acción Para La Capacitación Focalizada En El Sistema de Producción FASE 1

<b>Temas</b>	<b>Responsable</b>	<b>Lugar</b>	<b>Fecha</b>	<b>Mecanismos</b>	<b>Recursos</b>
<b>Selección de suelos adecuados</b>					
<b>Construcción de estanque</b>					
<b>Fertilización del estanque</b>					
<b>Consecución de materias primas</b>					
<b>Siembra y levante de especies</b>					
<b>Asistencia técnica</b>					
<b>Desposte</b>					
<b>Eviscerado</b>					
<b>Fileteado</b>					
<b>Embalaje</b>					

Fuente: Capacitación en Gestión para la Asistencia Técnica municipal . Módulo integrado de Gestión. Ministerio de agricultura , Sistema Nacional de transferencia de tecnología agropecuaria.

## Anexo S. Plan De Acción Para La Capacitación Focalizada En La parte administrativa y la FASE 2 De Producción

<b>Temas</b>	<b>Responsable</b>	<b>Lugar</b>	<b>Fecha</b>	<b>Mecanismos</b>	<b>Recursos</b>
<b>Biometría</b>					
<b>Encalamiento</b>					
<b>Medición de parámetros</b>					
<b>Adecuación de sistemas físicos</b>					
<b>Repoblamiento - Control de Calidad</b>					
<b>Gestión Microempresarial</b>					
<b>Mercadeo</b>					
<b>Sistema simple de cuentas</b>					
<b>Punto de equilibrio</b>					
<b>Adquisición de activos fijos</b>					
<b>Manejo de personal</b>					

Fuente: Capacitación en Gestión para la Asistencia Técnica municipal . Módulo integrado de Gestión. Ministerio de agricultura , Sistema Nacional de transferencia de tecnología agropecuaria.

## **Anexo T. Jornada De Capacitación**

**Anexo U. Plan De Acción Para La Organización de una Cooperativa de piscicultores en el Municipio de Calamar**

<b>Actividades</b>	<b>Responsable</b>	<b>Lugar</b>	<b>Fecha</b>	<b>Mecanismos</b>	<b>Recursos</b>
<b>Motivación de personas vinculadas</b>					
<b>Censo de personas interesadas</b>					
<b>Selección de piscicultores</b>					
<b>Capacitación y asesorías a cooperados</b>					
<b>Conformación legal de la cooperativa</b>					

### **Anexo V. Plan De Acción Para Las Investigaciones de Mercado**

<b>Actividades</b>	<b>Responsable</b>	<b>Lugar</b>	<b>Fecha</b>	<b>Mecanismos</b>	<b>Recursos</b>
<b>Estudio de preinversión</b>					
<b>Documentación previa</b>					
<b>Recolección de información</b>					
<b>Realización de entrevistas</b>					
<b>Aplicación de encuestas</b>					
<b>Tabulación y análisis de los datos</b>					
<b>Síntesis y conclusión de los hallazgos</b>					
<b>Diagnostico de la situación</b>					
<b>Aplicación de estrategias</b>					

Objetivo específico (propósito): Transferencia gradual y sistemática del modo extensivo al modo intensivo con desarrollo tecnológico.														
Descriptor  Alternativas	Competitividad				Sostenibilidad				Genero			Resultados		OBSERVACIONES
	Rentabilidad	Calidad del producto	Demanda de mercados	Productividad	Dependencia de insumos externos	Situación sanitaria del producto	Diversificación tecnológica	Asistencia técnica	Disponibilidad de tiempo	Acceso a insumos	Disponibilidad de mano de obra	Resultados		
												+	-	
Información de tipos y usos adecuados del suelo	++	++	0	++	0	0	++	+	+	0	+	11	0	Incluir en el programa de capacitación <u>inmediato</u>
Capacitación en Biometría, siembra levante y abonamiento	++	++	0	++	+	+	++	-	+	+	-	13	2	Incluir para un programa de capacitación posterior
Capacitación en medición de parámetros y cosechas	++	++	++	++	+	+	+	-	+	+	-	14	2	Incluir para un programa de capacitación posterior
Capacitación en construcción de estanques, enclamiento	++	+	0	++	-	+	++	+	+	+	+	12	1	Incluir en el programa de capacitación <u>inmediato</u>
Capacitación en procesamiento del producto, eviscerado, despostado, fileteado y embalaje	++	++	++	++	+	+	++	++	++	+	-	16	1	Incluir en el programa de capacitación <u>inmediato</u>

(- -) Muy Negativo (-) Negativo (0) No Afecta (+) Favorable (++) Muy Favorable

**Figura 22. Matriz de evaluación y selección de alternativas**

Fuente: Capacitación en Gestión para la Asistencia Técnica municipal. Módulo integrado de Gestión. Ministerio de agricultura, Sistema Nacional de transferencia de tecnología agropecuaria.

