

Pilot Project: Aquaculture and Fisheries Marketing and Production in Putumayo

Germán Alberto Castillo, Juan Manual Camargo, et al.
Corporación CEA

Contract Number 527-C-00-01-00091-00
Colombia Alternative Development Project



Chemonics International Inc.
1133 20th Street, NW
Washington, DC 20036
Telephone (202) 955-3300
Fax: (202) 955-7540

August 2002

**Proyecto Piloto de Mercadeo y Producción Acuícola y
Piscícola para el Departamento del Putumayo**

Preparado Para: Chemonics Colombia, Bogotá- Colombia.

Preparado Por: Corporación CEA, Bogotá, Colombia

Bogotá, Agosto del 2002

Nota sobre el estudio

Este documento es un estudio de mercadeo y producción acuícola y piscícola desarrollado por encargo de la firma Fundación Chemonics - Colombia - dentro del componente del Programa de Desarrollo Alternativo de Colombia, el cual es financiado por la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID). La entidad responsable de la elaboración de este estudio fue la Corporación CEA. El presente estudio se realizó durante los meses de Junio y Julio del 2002.

Los profesionales que participaron en los estudios fueron:

- Germán Alberto Castillo en la dirección y coordinación general de las actividades del equipo de trabajo.
- Juan Manuel Camargo, en la elaboración de los estudios económicos y financieros.
- Gabriel Gamboa, en la elaboración de los estudios biológicos y técnicos del área piscícola y acuícola.
- Guillermo Montaña y Adriana Padilla, en la elaboración de los estudios de mercado.
- Dagoberto Martínez, en la coordinación de labores de producción piscícola y administrativa en el departamento del Putumayo y en la dirección de labores de Asproap.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN EJECUTIVO	10
INTRODUCCION.....	27
1. DESCRIPCION GENERAL	42
1.1. AREA DE REPRODUCTORES	42
1.2. AREA DE INVESTIGACION.....	42
1.3. AREA DE LARVICULTURA Y ALEVINAJE.....	43
1.4. AREA DE CEBA Y PRODUCCION	43
1.5. RESERVORIO	43
1.6. LAGUNA DE OXIDACION	43
1.7. AREA DE CONSTRUCCION	43
2. PROGRAMA PRODUCTIVO DEL PLAN PILOTO DE PRODUCCION Y COMERCIALIZACION.....	44
3. SISTEMA DE CULTIVO A IMPLEMENTAR EN EL PLAN PILOTO.....	46
3.1. PSICULTURA SEMI-INTENSIVA.....	46
3.2. PSICULTURA INTENSIVA	46
3.3. PRACTICAS DE CULTIVO	47
3.3.1. Monocultivo	47
3.3.2. Policultivo	47
4. AMBIENTE ACUATICO	48
4.1. PROPIEDADES DEL AGUA.....	48
4.1.1. Calor especifico.....	48
4.1.2. Tensión superficial	49
4.1.3. Densidad.....	49
4.2. EL AGUA COMO MEDIO DE CULTIVO	49
4.3. CALIDAD DE AGUA EN PISCICULTURA	50
4.3.1. Factores físicos que inciden sobre la calidad del agua	50
4.3.2. Factores químicos que inciden sobre la calidad del agua	52
4.3.3. Factores biológicos que inciden sobre la calidad del agua.....	57
4.4. DESCRIPCION DE LAS ESPECIES PSICOLAS A CULTIVAR EN EL PLAN PILOTO	57
4.4.1. Cachama Blanca	58
4.4.2. Bocachico.....	59
4.4.3. Sábalo amazónico	59
5. MANEJO TECNICO DE CULTIVOS	60
5.1. ETAPA PRECRIA.....	60
5.1.1. Preparación de estanques para la siembra de Alevinos	60
5.1.1.1. El Encalado	60
5.1.1.2. El abonamiento.....	61
5.1.1.3. Sistema de Alevinos	62
5.2. ETAPA DE ENGORDE	64
5.2.1. El encalado	64
5.2.2. El abonamiento.....	64
5.3. COSECHA Y POSTCOSECHA	65
5.3.1. Cosecha	65

5.3.2.	Poscosecha	66
6.	ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO	67
6.1.	NOTA INTRODUCTORIA	67
6.2.	OBJETIVO	67
6.3.	DETERMINACION DE LA ESCALA DE PRODUCCION OPTIMA PARA EL PESCADO FRESCO Y TRES ESCENARIOS DE PRODUCCION.....	67
6.3.1.	Antecedentes.....	67
6.3.2.	Primer supuesto del modelo	68
6.3.3.	Análisis de sensibilidad con una densidad de 1.5 y diferentes áreas de espejos de agua	69
6.3.3.1.	Áreas de estanque de 500, 1000, 2000, 3500, 5000, 8000 y 10.000m ²	69
6.3.3.2.	Área de estanque de 120.000 m ²	70
6.3.4.	Análisis de sensibilidad con una densidad de 2 y espejo de agua de 250.000m ² . RESULTADOS PROMETEDORES	71
6.4.	PESCADO FRESCO	75
6.4.1.	Conclusiones.....	75
6.5.	LA ESTACION DE ALEVINOS.....	75
6.5.1.	Conclusiones	78
6.6.	PLANTA PARA PROCESAMIENTO PRIMARIO DE PESCADO	78
6.7.	PROYECTO GLOBAL.....	80
7.	LA ACUICULTURA A NIVEL NACIONAL	81
8.	PRODUCCION DE ACUICULTURA A NIVEL DEPARTAMENTAL AÑO 2000	82
9.	MERCADO MAYORISTA DE LA CIUDAD DE BOGOTA.....	83
9.1.	CANALES DE COMERCIALIZACION	84
9.2.	ENCUESTA MAYORISTAS PLAZA LAS FLORES BOGOTA.....	85
10.	MERCADO MINORISTA DE LA CIUDAD DE BOGOTA.....	89
10.1.	PLAZAS DE MERCADO	89
10.2.	VENTA DETALLISTA	89
10.3.	SUPERMERCADOS	89
10.4.	PESCADERIAS.....	90
10.5.	ENCUESTA A MINORISTAS PLAZA DE LAS FLORES CORABASTOS....	90
10.5.1.	Cachama.....	90
10.5.2.	Bocachico	95
10.6.	ENCUESTA A SUPERMERCADOS DE BOGOTA 2002	99
11.	ANALISIS DE LOS AGENTES COMERCIALIZADORES QUE INTERVIENEN EN EL MERCADO BAJO LA MATRIZ DOFA	103
11.1.	MERCADO MAYORISTA	103
11.1.1.	Debilidades.....	103
11.1.2.	Oportunidades.....	103
11.1.3.	Fortalezas.....	104
11.1.4.	Amenazas.....	104
11.2.	MERCADO MINORISTA.....	104
11.2.1.	Debilidades.....	104

11.2.2.	Oportunidades	105
11.2.3.	Fortalezas	105
11.2.4.	Amenazas	105
11.3.	CONCLUSIONES	106
11.4.	RECOMENDACIONES	106
12.	MERCADO MAYORISTA DE CACHAMA Y BOCACHICO EN PLANTAS PROCESADORAS DE BOGOTA D.C.	108
12.1.	TABULACION ENCUESTAS DE CACHAMA	109
12.2.	TABULACION ENCUESTAS DE BOCACHICO	112
13.	MATRIZ DOFA PARA ESTUDIO DE MERCADOS DE CACHAMA Y BOCACHICO BOGOTA	116
13.1.	DEBILIDADES	116
13.2.	OPORTUNIDADES	116
13.3.	FORTALEZAS.....	117
13.4.	AMENAZAS.....	117
13.5.	PRESENTACION GRAFICA DE VOLUMENES REQUERIDOS POR PLANTAS PROCESADORAS	117
14.	MANUAL DE OPERACIÓN ESTACION PISCICOLA DE PUERTO ASIS – LA ARAWANA	119
14.1.	INTRODUCCION.....	119
14.2.	ADMINISTRACION	119
14.2.1.	Personal	119
14.2.2.	Asignación de labores y responsabilidades.....	120
14.2.3.	Horarios de Trabajo	121
14.2.4.	Caja menor	121
14.2.5.	Generación de ingresos por suministro de peces	121
14.3.	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	123
14.3.1.	Algunos procesos de generación de investigación	124
14.4.	MANEJO DE AGUAS	126
14.4.1.	Control de calidad del agua	126
14.5.	SANIDAD	126
14.6.	MANEJO DE RESIDUOS	127
14.6.1.	Orgánicos	128
14.6.2.	No orgánicos	128
14.7.	ALIMENTACION	129
14.7.1.	Suministro de alimento.....	129
14.7.2.	Ración diaria por estanque	130
14.8.	PRODUCCION	130
14.8.1.	Incubación	131
14.8.2.	Material parental	131
14.9.	POBLACION PISCICOLA	132
14.10.	REPOBLACION	132
14.11.	LABORATORIO	132
14.12.	INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS	133
14.12.1.	Adecuación y Mantenimiento	133
14.13.	SISTEMATIZACION	134
14.14.	SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	134
14.15.	REGISTROS.....	135

15. LISTA DE REGISTROS DE CONTROL.....	135
15.1. SUMINISTRO DE PECES	136
15.2. MOVIMIENTO DE CAJA MENOR	137
15.3. SUMINISTRO DE ALIMENTO.....	138
15.4. CONTROL FISICOQUIMICO DE AGUAS	139
15.5. CONTROL DE LOTES (INCUBACION)	140
15.6. MOVIMIENTO INTERNO DE PECES.....	141
15.7. CONTROL DE ESTANQUES DE CACHAMA.....	141
15.8. TABLA DE RACION DIARIA POR ESTANQUE	143
15.9. REGISTO DE PRODUCCION DE PESCADO. POLICULTIVO.....	144
15.10. LIBRO DE ASISTENCIA.....	146
15.11. ASIGNACION DE LABORES Y RESPONSABILIDADES	147
15.12. CONTROL DE ASISTENCIA TECNICA.....	148
15.13. CONTROL FISICOQUIMICO DE AGUAS (USUARIOS).....	148
15.14. CAPACITACION Y ESTACION PISCICOLA	149
16. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	153

ANEXO 1. VISION DE FUTURO Y MATRIZ DE COMPROMISOS DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA CACHAMA.....	158
---	------------

BIBLIOGRAFIA	171
---------------------------	------------

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. LISTADO DE PERSONAS PRODUCCION Y AREAS INUNDADAS..	45
Tabla 5.1. EL ABONAMIENTO	61
Tabla 5.2. ALIMENTACION PRECRIA	63
Tabla 5.3. ALIMENTACION ENGORDE.....	65
Tabla 6.1. PESCADO FRESCO, GENERACION DE SALARIOS MINIMOS MENSUALES PARA 46 PRODUCTORES.....	72
Tabla 6.2. EVALUACION COSTO DE PRODUCCION DE 1 KG DE PESCADO FRESCO SEGÚN TAMAÑO DEL ESPEJO DE AGUA INDIVIDUAL ..	72
Tabla 6.3. EVALUACION COSTO DE PRODUCCION Y NÚMERO DE SALARIOS MINIMOS PORMES PARA DIVERSOS ESPEJOS DE AGUA	73
Tabla 6.4. EFECTO DE LA REDUCCION DEL 10 % EN ECOSTO DEL CONCENTRADO.....	74
Tabla 6.5. PARAMETROS ESTACION ALEVINOS.....	75
Tabla 6.6. INVERSION INICIAL EN ESTACION ALEVINOS	76

Tabla 6.7. SIN IMPUESTO SOBRE LA RENTA	77
Tabla 6.8. CON IMPUESTO SOBRE LA RENTA.....	78
Tabla 7.1. PRODUCCION ACUICULTURA 1990-2000 EN TONELADAS.....	81
Tabla 8.1. PRODUCCION DE ACUICULTURA AÑO 2000 EN TONELADAS	82
Tabla 9.1. VOLUMENES COMERCIALIZADOS EN BOGOTA DE PRODUCTOS ACUICOLAS CONTINENTALES AÑO 1999.....	85
Tabla 9.2. VOLUMENES COMERCIALIZADOS POR LOS MAYORISTAS ENCUESTADOS PLAZA DE LAS FLORES CORABASTOS BTA.....	88
Tabla 10.1. MERCADO MINORISTA BOGOTA PLAZA DE LAS FLORES.....	90
Tabla 11.1. MAYORISTAS.....	107
Tabla 14.1. TASA DE ALIMENTACION, SEGÚN ESTADO DE DESARROLLO	130
Tabla 14.2. MATERIAL PARENTAL MINIMO	131

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica 6.1. COMPORTAMIENTO ECONOMICO DE LOS PROYECTOS PISCICOLAS CON RESPECTO AL AREA DE PRODUCCION EN EL MUNICIPIO DE PUERTO ASIS.....	73
Gráfica 13.1. LA CAROLINA.....	117
Gráfica 13.2. MARTÌNEZ MARTELLO.....	118
Gráfica 13.3. ACUAMARES.....	118

ANEXOS FINANCIEROS

Cuadro 1. ESPEJO AGUA DE 500 M ²	I
Cuadro 2. ESPEJO AGUA DE 1.000 M ²	II
Cuadro 3. ESPEJO AGUA DE 3.500 M ²	III
Cuadro 4. ESPEJO AGUA DE 10.000 M ²	IV

Cuadro 5.	PESCADO FRESCO EN UN ESPEJO DE AGUA DE 10.000 M². SIN IMPUESTOS. Análisis de sensibilidad de la utilidad neta.....	V
Cuadro 5.	PESCADO FRESCO EN UN ESPEJO DE AGUA DE 3.500 M² SIN IMPUESTOS. Análisis de sensibilidad de la utilidad neta	V
Cuadro 6.	PESCADO FRESCO EN UN ESPEJO DE AGUA DE 10.000 M² CON IMPUESTOS.	VI
Cuadro 6.	PESCADO FRESCO EN UN ESPEJO DE AGUA DE 3.500 M² CON IMPUESTOS	VI
Cuadro 7.	PESCADO FRESCO EN UN ESPEJO DE AGUA DE 10.000 M² SIN IMPUESTOS PROYECCION ANUAL A 10 AÑOS DE INGRESOS.....	VII
Cuadro 7.	PESCADO FRESCO EN UN ESPEJO DE AGUA DE 3.500 M² SIN IMPUESTOS PROYECCION ANUAL A 10 AÑOS DE INGRESOS.....	VII
Cuadro 7.1.	PESCADO FRESCO EN UN ESPEJO DE AGUA DE 250.000 M² CON IMPUESTOS. PROYECCION ANUAL A 10 AÑOS DE INGRESOS.....	VII
Cuadro 8.	DIVERSOS ESPEJOS DE AGUA CON TRES PANORAMAS DE PRECIOS AL PRODUCTOR. DENSIDAD 1.5	VIII
Cuadro 9.	DIVERSOS ESPEJOS DE AGUA CON TRES PANORAMAS DE PRECIOS AL PRODUCTOR. DENSIDAD 2	IX
Cuadro 10.	PESCADO FRESCO EN UN ESPEJO DE AGUA DE 250.000 M² SIN IMPUESTO	X
Cuadro 10.1.	PESCADO FRESCO EN UN ESPEJO DE AGUA DE 250.000 M² CON IMPUESTO	X
Cuadro 11.	PESCADO FRESCO EN UN ESPEJO DE AGUA DE 250.000 M² SIN IMPUESTOS ANALISIS DE SENSIBILIDAD DE LA UTLIDAD NETA	XI
Cuadro 11.1.	PESCADO FRESCO EN UN ESPEJO DE AGUA DE 250.000 M² CON IMPUESTOS ANALISIS DE SENSIBILIDAD DE LA UTILIDAD NETA	XI
Cuadro 12.	EFFECTO DE UNA REDUCCION DEL 10% EN COSTO DEL CONCENTRADO	XII

Cuadro 13.	ESTACION PARA ALEVINOS PROYECCION A 10 AÑOS DE COSTO PRODUCCION	XIII
Cuadro 14.	PLANTA PROCESAMIENTO PRIMARIO PROYECCION A 10 AÑOS DE COSTO PRODUCCION.....	XIV
Cuadro 15.	PROYECTO GLOBAL FLUJOS DE CAJA	XV
Cuadro 16.	ESTACION PARA ALEVINOS FLUJOS DE CAJA.....	XVI
Cuadro 16.1	ESTACION PARA ALEVINOS FLUJOS DE CAJA.....	XVI
Cuadro 17.	PLANTA PROCESADORA FLUJOS DE CAJA.....	XVII

RESUMEN EJECUTIVO PROYECTO PISCÍCOLA PILOTO EN EL PUTUMAYO

I. Información Básica del Proyecto

1. Localización

El proyecto se llevará a cabo en los cuerpos de agua de los productores piscícolas asociados a ASPROAP, ubicados en el Municipio de Puerto Asís del departamento del Putumayo.

2. Planteamiento del Problema

La piscicultura desarrollada en el departamento del Putumayo está caracterizada, en general, por presentar un nivel bajo de tecnología implementada debido principalmente a que sumado a condiciones ambientales de baja oferta hídrica de origen superficial, no se han explotado ni abierto canales de comercialización hacia el exterior del departamento que incentiven la producción de los puntuales proyectos existentes.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Impulsar la producción piscícola del departamento del Putumayo a través del fortalecimiento de la comercialización regional, departamental y nacional, de tal forma que esta actividad sea sustentable económica, social y ambientalmente.

3.2. Objetivos Específicos

- Crear una red de producción piscícola con los cuerpos de agua ya existentes, de tal forma que se pueda alcanzar cifras de producción que satisfagan las intenciones manifiestas de compra de estos productos en los mercados nacionales sondeados.

- Implementar un paquete tecnológico de producción que involucre las especies tradicionales piscícolas de la región acompañado de la investigación en las especies promisorias.
- Determinar mecanismos de acción a corto, mediano y largo plazo que permitan bajar los costos de producción piscícola de la Región para hacer de esta actividad muy competitiva en los mercados nacionales.
- Hacer de la piscicultura una verdadera alternativa para el desarrollo socio-económico del departamento del Putumayo, proporcionando una actividad lícita a los campesinos, una fuente constante de empleo y una posibilidad de ingresos económicos sostenible.

4. Población y Área Atendida

La primera etapa del proyecto, que busca producir aproximadamente 35 toneladas de pescado mensual, se desarrollará en un área inundada de 250.000 m² pertenecientes a los socios de ASPROAP, ubicados en el Municipio de Puerto Asís. Estos 45 productores, con áreas inundadas desde 218 m² hasta 50.000 m², estarían beneficiados directamente con la actividad piscícola a unas 70 familias por los beneficios directos de la actividad.

5. Justificación en Términos de Desarrollo Alternativo

- Aunque no se ha sondeado claramente, existe un interés marcado de la población en erradicar voluntariamente los cultivos ilícitos.
- Existen unas condiciones ambientales muy propicias para el desarrollo de una programa piloto de producción piscícola del departamento.
- Es necesario hacer de la actividad piscícola actual una actividad modernizada, con tecnología de manejo, aumento de densidades de siembra, producción de una genética propia y de calidad y desarrollo comercial de especies piscícolas que le ofrezcan variedad a los mercados explotados.
- Mediante la implementación del Plan Piloto, se estará generando empleos directos y asociados.

6. Concepto de viabilidad ambiental

El plan de ordenamiento piscícola para la Amazonía Colombiana da dos preceptos importantes a tener en cuenta en el desarrollo de esta actividad:

Solo se trabajarán especies nativas.

Solo se abrirán nuevos espejos de agua si se asegura la comercialización.

Adicionalmente, los espejos de agua a utilizar, y los proyectos adicionales y complementarios del plan como lo son la Estación Piscícola y la Planta de proceso poscosecha se construirán en zonas permitidas por el Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio.

7. Establecimiento del mercado objetivo y Cuantificación de la demanda a satisfacer

El total de la producción piscícola del país para el año de 1998 fue de 46.705 toneladas, cifra que año a año va aumentando debido a que la oferta de la pesca dulceacuícola y marina cada vez es menor. De este gran valor, el 26% corresponde a la producción de Cachama, el 3 % de Bocachico y el 3% de especies catalogadas como otros en donde se encuentra el Yamú o sábalo (Tres especies cultivadas hoy por el Putumayo). El Plan propone producir el 10% de la producción nacional de Cachama y comercializarlo en mercados como el de Pasto, Cali, Neiva y Bogotá. En otras especies, las producciones son marginales y de fácil comercialización en estos mercados y a un buen precio.

8. Acciones a desarrollar

El proyecto se basa en la consolidación de las siguientes estrategias:

- Organización de la producción de pescado en 250.000 m² de espejo de agua bajo parámetros técnicos uniformes de: genética, manejo, densidad de siembra, poli cultivo, dietas y procedimientos uniformes de cultivo.
- Puesta en marcha de una Estación Piscícola demostrativa que genere una genética confiable, unos procesos demostrativos, unos recursos adicionales y una asistencia técnica oportuna y calificada.
- Generación regional de alimentos concentrados para peces.
- Generación de cultura de proceso de cárnicos con énfasis en pescado a partir de la implementación de una planta de proceso y la uniformidad de manejo de productos piscícolas poscosecha que garanticen los parámetros básicos de manipulación de alimentos.
- Integración y coordinación vertical y horizontal de toda la cadena productiva.

9. Metas y resultados esperados

- Producción de las cantidades estimadas para la primera etapa (un año) de proyecto, bajo una asistencia técnica eficiente.

- Aumento de la densidad de siembra, disminución de los parámetros de mortalidad normal para la zona y disminución de los índices de conversión alimenticia; es decir, volver más rentable la actividad disminuyendo los costos de producción.
- Segunda etapa, desarrollada para el segundo año de actividades con otros 250.000 m² ubicados muy posiblemente en el Valle del Guamuèz, con los espejos de agua de la asociación ASOPEZ quienes están muy interesados.
- Producción de paquetes tecnológicos de especies nativas promisorias para la acuicultura.

10. Cobertura

La primera etapa de producción se llevará a cabo con los siguientes propietarios de espejos de agua:

No.	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	EXP. EN	ÁREA INUNDADA
1.	Saturnino Cabezas	1'874.316	Barbacoas	218
2.	Delia Escobar	41'104.176	Pto. Asís	600
3.	Mario Aza	5'191.819	Pasto	720
4.	José Hurtado	18'460.997	Quimbaya	800
5.	Jhon Garcés	94'496.936	Cali	945
6.	Alirio Mina	1'454.900	Caloto	1.184
7.	Segundo Carrera	18'108.003	Pto. Asís	1.200
8.	Laura Toro	41'100.547	Pto. Asís	1.200
9.	Bernardino Gonzáles	2'613.351	Pradera	1.400
10.	Ricaurte Rodríguez	18'106.622	Pto. Asís	1.426
11.	Jorge Delgado	18'109.985	Pto. Asís	1.438
12.	Emmanuel Gaviria	94'262.638	Águila	1.500
13.	Víctor Galvis	19'482.434	Bogotá	1.600
14.	José Timaná			1.950
15.	Venancio Chimunja	15'570.894	Pto. Caicedo	2.000
16.	Román Bastidas	18'108.602	Pto. Asís	2.000
17.	Hipólito Garzón	19'199.527	Bogotá	2.000
18.	Ramiro Bravo	97'480.206	San Francisco	2.000
19.	Alba Chávez	27'353.445	Mocoa	2.000
20.	Jesús Restrepo	71'609.351	Medellín	2.000
21.	Carmen Florez	27'356.650	Pto. Asís	2.100
22.	Miyer Delgado	97'471.820	Sibundoy	2.100
23.	Gladis Vallejo	41'103.940	Pto. Asís	2.100
24.	Libio Otálora	12'192.312	Garzón	2.100
25.	Lidia Alvaréz	27'655.825	La Unión	2.200
26.	Guillermo Rosero	18'106.602	Pto. Asís	2.250
27.	Hugo Guerrero	18'185.544	Pto. Asís	2.380
28.	Víctor Arango	16'667.608	Cali	2.450
29.	Jesús Getial	18'183.829	Pto. Asís	3.350

30.	Omiro Rosero	18'111.266	Pto. Asís	3.500
31.	Carlos Bastidas	97'450.086	Pto. Asís	3.600
32.	Jorge Álvarez	6'471.714	Sevilla	3.800
33.	Jorge Escobar	1'458.336	Corinto	4.000
34.	Luz Gómez	21'232.743	Villavicencio	6.000
35.	Héctor Jossa	5'818.986	Ibagué	7.000
36.	Carlos Pacichana	18'108.440	Pto. Asís	8.000
37.	Dermes Caicedo	6'715.062	Leguizamo	8.000
No.	NOMBRE	IDENTIFICACION	EXP EN	AREA INUNDADA
38.	Esther Pacichana	69'026.021	Pto. Asís	8.000
39.	Pedro Cadena	18'108.440	Pto. Asís	10.000
40.	Liderman Salazar			10.000
41.	Bartolomé Mallama	5'347.884	Santiago	15.000
42.	Gilberto Muñoz	18'106.613	Pto. Asís	16.000
43.	Jaime Cárdenas	18'109.391	Pto. Asís	20.000
44.	Nazario Quintero	18'110.587	Pto. Asís	24.000
45.	Luis Quintero	18'109.853	Pto. Asís	50.000

Este listado totaliza un área de 246.111 metros cuadrados y se ha utilizado para proyectar un programa de producción de 30 toneladas de Cachama al mes, subdividiendo el total del área en cinco zonas, debido a que el ciclo de cultivo es de cinco meses. Cada zona de 50.000 metros cuadrados, a su vez se subdividirá en 25% para así permitir que todos los productores siembren y cosechen al mismo tiempo y reciban las mismas prerrogativas. Vale la pena anotar que los estudios financieros y las respectivas memorias se analizan más adelante.

La segunda etapa, se puede llevar a cabo con el siguiente listado de propietarios de espejos de agua:

LISTADO DE LOS SOCIOS DE LA ASOCIACION DE PISCICULTORES DEL VALLE DEL GUAMUEZ, ASOPEZ

Posibles participantes en una segunda etapa del proyecto

NOMBRE	VEREDA	ESPEJO DE AGUA
Arnulfo Fuentes	Cairo	10.000
Alejandrina Villa	Miravalle	1.000
Alejandro Ardila	San Marcos	6.700
Alfonso López	Delicias	6.250
Alfonso Misnaza	San Andrés	5.500
Carlos Hernández	Guadales	2.100
Clímaco Chirán	Santa Rosa	2.000
Dagoberto Mueses	Brisas	5.000
Elda Diaz	La Parke	2.500
Eleuterio Chirán	Santa Rosa	700

Eliécer Altamirano	El Tigre	3.000
Florezmiro Quiroz	Brisas	7.000
Felix Guacales	San Marcos	3.000
Fidiar Tello	La Pradera	2.600
Floriberto Botina	Brisas	7.000
Fulgencio Queguan	Laureles	800
William Enríquez	Providencia	500
Jose Meza	Tierralinda	1.000
NOMBRE	VEREDA	ESPEJO DE AGUA
Jaime Villa	Miravalle	2.000
Jorge Cueltan	San Andrés	2.000
José Timarán	Cairo	5.000
José Pinchao	Miravalle	1.200
Jose María Mueses	Providencia	1.800
José Cadena	Laureles	10.230
Josefino Chulde	Miravalle	1.000
Juan Castro	Rosal	1.800
Leonel Muñoz	Primavera	6.500
Luciano Hernández	Laureles	6.000
Luis Alpala	Santa Rosa	3.000
Roberto Meza	Tierralinda	1.000
Luis Cristancho	Cairo	5.000
Ovidio Pantoja	San Marcos	1.200
Mario Cuellar	Primavera	1.000
Maximiliano Hernández	Cairo	6.000
Miguel Lucero	Guaduales	14.800
Pedro Urresty	Primavera	5.000
Salomón Canacuan	Guaduales	9.000
Segundo Vallejo	Santa Teresa	800
Segundo Morales	Varadero P.	2.000
Jonir Andrade	Tigre	2.000
Miguel Inagan	Brisas	4.000
Salvador Misnaza	Providencia	1.500
Gerardo Bravo	San Marcos	5.000

11. Costos por actividad y fuente de financiación.

II - Resultados Área financiera y económica del proyecto piscícola en el Putumayo

El proyecto piscícola en el Putumayo comprende 3 negocios independientes pero complementarios: una Estación Productora de Alevinos (EPA) para producción de semilla; la producción de pescado fresco en espejos individuales de agua; y el

establecimiento de una Planta de Procesamiento Primario (EPP) para dar valor agregado al pescado fresco.

El principal objetivo de cada negocio es producir utilidades para que sea sostenible económica, financiera y socialmente en un horizonte mínimo de operación de 10 años.

a) PESCADO FRESCO. Cultivado en espejos individuales de agua de diferente tamaño

Objetivo general: generar 2.5 a 3 salarios mínimos mensuales por productor individual - para un total de 46 productores- que operan a diferentes tamaños de espejos de agua individual. Para lograr dicho objetivo se analizó una serie de escenarios, y se descartaron aquellos que no posibilitan el cumplimiento del objetivo general (obtención de 2.5 salarios mínimos mensuales por productor individual).

Un primer escenario: pesimista, implicó trabajar en un espejo de agua global de 120.000 m² con densidad de producción de 1.5 peces por metro cuadrado de estanque. (Esto significa sumar las áreas de los productores individuales hasta alcanzar el área mencionada). Este panorama se descartó pues solo permite la generación de 2.00 salarios mínimos por productor (para 46 en total), cuando el precio que recibe el productor por su pescado es de \$ 4.000. Dado que el precio productor pagado en la actualidad por el kilogramo de pescado fresco (Cachama o Bocachico) en Bogotá está en un rango de \$3.200 a \$2.900, escoger esta alternativa, (con un precio al productor de \$4.000) implicaría no poder realizar negocios en ciudades como Bogotá.

Un segundo escenario: moderado, se hizo con un espejo de agua global de 250.000 m² y densidad de 1.5 peces por metro cuadrado de estanque. También se descartó por los mismos motivos que el anterior: la generación de los 2.5 salarios mínimos por productor se alcanza solamente cuando el precio al productor por el pescado fresco es de \$3.650, con lo que quedamos por fuera de importantes plazas comerciales como la de Bogotá.

Un tercer escenario: el único viable, se hizo con un espejo de agua global de 250.000 m² y una densidad de producción de 2 peces por metro cuadrado de estanque de agua. Esta alternativa sí permite la generación de 2.5 salarios mínimos mensuales por productor, lo cual se obtiene cuando el precio productor del kilogramo de pescado fresco es de: \$2.900. Este escenario viabiliza negociaciones en importantes ciudades como Bogotá.

Los cálculos indican que para lograr este objetivo hay que producir un mínimo total de 40.5 toneladas mensuales de carne de pescado.

Los tamaños de espejo de agua individual que permitieron tener éxito bajo esta simulación fueron los escalas individuales de 8.000 y 10.000 metros cuadrados. La mejor de ellas es la de 10.000m². En consecuencia, todos los análisis practicados fueron basados en este tamaño de espejo individual (10.000m²), teniendo presente que el precio al productor de 1 Kg. de pescado fresco es de \$3.000. Ello permite acceder a todos los mercados. La CEA comprobó que en mercados como el de Bogotá, se paga un

precio al productor dentro de un rango de \$ 2.900 a \$3.100. Según lo anterior, con ese nivel de precio al productor, se puede cerrar con éxito un negocio en la mayoría de plazas puesto que es el menor precio pagado en las ciudades que analizó el equipo de la CEA. No obstante lo anterior, existen buenas potencialidades en otras escalas de producción: como las comprendidas en el rango de 3.500m² a 5.000 m² sus resultados son bastante óptimos.

Si nos situamos en este escenario, tendremos éxito, en la medida que exista bastante estabilidad en los precios del concentrado utilizado en la alimentación de los Alevinos, ya que en caso de que se llegare a dar un incremento brusco (o con cierta periodicidad mensual) en los precios del mismo, había un aumento en costos de operación que reduciría la capacidad de generación de 2.5 salarios mínimos mensuales por productor.

Nota: algunas personas consideran que los precios del concentrado son algo volátiles, ya que dependen de la tasa de cambio. Este estudio contemplo un panorama de estabilidad en los precios del concentrado, vía la implementación de un proyecto que se tiene planeado comenzara operaciones en corto plazo en la región del Putumayo.

Complemento de lo anterior fue la simulación que se hizo al reducir el costo del concentrado en un 10%, resultado que se puede lograr en la medida que los piscicultores asociados hagan una compra masiva y periódica de concentrado (descuento por volumen). Este nuevo panorama permitiría afrontar una caída del precio al productor hasta un nivel de \$ 2700, sin afectar la generación de 2.5 salarios mínimos mensuales por productor. Estos resultados se observan en los cuadros adjuntos a este estudio como en los modelos de análisis desarrollados en hojas de Excel.

Otro aspecto contemplado fue la introducción de impuestos (a la renta) sobre la venta de pescado fresco: de existir un gravamen del 30%, solo tendríamos éxito en la medida en que operásemos en escalas individuales de producción de espejos de agua de 5.000 y 10.000 m². y con un espejo global de 250.000 m² y densidad 2.

b) ESTACION PARA ALEVINOS (EPA).

Los cálculos de la CEA indican que para producir 40.5 toneladas mensuales de pescado durante un periodo de un año se requieren 1.400.000 Alevinos como semilla. La meta de la Estación de Alevinos es producir dicha cantidad anualmente. Los análisis de la CEA muestran que en la actualidad el costo del Alevino para el productor piscícola es del orden de \$120 pesos. Con el establecimiento de la Estación para Alevinos, el precio del Alevino para el productor piscícola bajara a \$ 80. Los cálculos de la CEA indican que el costo de producción de un Alevino en la Estación es del orden de \$ 51 pesos. Los ingresos para la estación derivaran principalmente de la venta de Alevinos a \$80 cada uno mientras los costos están estimados en \$51 por Alevino.

Con estos datos y teniendo en cuenta que la inversión estimada para poder establecer la Estación para Alevinos se ha calculado en la suma de \$442.585.000, se calculó la TIR de la estación de Alevinos basándose únicamente en los ingresos obtenidos con la venta de Alevinos. Sus resultados son los siguientes:

TIR= 2.79% sin incluir efecto de impuestos. Con efecto de impuestos: TIR=-3.22%.

Teniendo en cuenta que la Estación para Alevinos tendrá otros ingresos complementarios (venta de 1.500 kilos/mes de carne de Cachama y 250 kilos de Bocachico) conocidos como el efecto del poli cultivo, la TIR resultante de unir estos dos flujos de ingresos (venta de alevinos + poli cultivo) da los siguientes resultados:

TIR= 24.39% sin efecto de impuestos. Con efecto de impuestos TIR=14.86%. Estos resultados se consideran adecuados.

c) PLANTA PARA PROCESAMIENTO PRIMARIO (PPP)

La planta procesadora tendrá un volumen de procesamiento de 40.5 toneladas/mes de pescado fresco, que es la producción máxima mensual de pescado fresco que se alcanza bajo un estanque de agua global de 250.000 m².

Los ingresos de la planta se obtendrán de la partida que asigna un productor de pescado fresco para los procesos de evisceración, retirada de escamas etc. Esa partida es equivalente al 12% de costo de producción (bajo un espejo de agua individual de 10.000 m² en nuestro caso), cuyo valor en nuestro caso es de \$279. Los costos operacionales de la planta de procesamiento primario se han calculado bajo el sistema de prorrata: con anterioridad se comentó que tanto la Estación para Alevinos como la Planta de Procesamiento Primario forman parte de un sólo negocio. Por ende, los costos administrativos y de personal serán prorrateados en una proporción de 30% a 70% respectivamente (30% para la Estación de Alevinos, 70% para la Planta de Procesamiento Primario) cosa que obedece al análisis de costos hechos por ASPROAP en unión del biólogo de la CEA.

La TIR de la Planta Procesadora es de 66.56% sin impuestos, y de 47.1% con efecto de impuestos.

d) NEGOCIO GLOBAL: PESCADO FRESCO + ESTACION ALEVINOS + PLANTA PARA PROCESAMIENTO PRIMARIO.

Los análisis del proyecto global: o sea la suma de los negocios de pescado fresco, la estación de Alevinos y la planta de procesamiento primario para el pescado, dan resultados altos: la TIR (sin considerar impuestos) es de 84.37%. En caso de que se aplique un gravamen impositivo -como el impuesto de renta- la TIR resultante es de 60.04%. Ello es en gran parte resultado de el flujo de ingresos proveniente del negocio de la venta de pescado fresco, que es un flujo positivo (únicamente) puesto que no contempla el costo del montaje de cada espejo de agua individual, ya que se encuentran construidos en la actualidad y no implican un salida de dinero que afecte el análisis del flujo de caja.

Cuadro resumen 1

Flujo caja global del proyecto (pescado fresco+ estación Alevinos+ planta procesamiento primario).

RESUMEN No. 1 a		
FLUJO CAJA DE PROYECTO GLOBAL(1+2+3) Sin impuesto a la renta		Retorno sobre Inversión ROI
periodo		
año 0	\$ -542.585.000 Inversión Inicial	
año1	\$ 428.241.768 Ingreso neto	78,93%
año 2	\$ 453.936.274 Ingreso neto	83,66%
año 3	\$ 481.172.450 Ingreso neto	88,68%
año 4	\$ 507.636.935 Ingreso neto	93,56%
año 5	\$ 533.018.782 Ingreso neto	98,24%
año 6	\$ 559.669.721 Ingreso neto	103,15%
año 7	\$ 587.653.207 Ingreso neto	108,31%
año 8	\$ 614.097.601 Ingreso neto	113,18%
año 9	\$ 641.731.993 Ingreso neto	118,27%
año 10	\$ 667.401.273 Ingreso neto	123,00%
TIR	84,37%	

RESUMEN No. 1 b		
FLUJO CAJA DE PROYECTO GLOBAL(1+2+3) Con impuesto a la renta		Retorno sobre Inversión ROI
periodo		
año 0	\$ -542.585.000 Inversión Inicial	
año1	\$ 299.769.237 Ingreso neto	55,25%
año 2	\$ 317.755.392 Ingreso neto	58,56%
año 3	\$ 336.820.715 Ingreso neto	62,08%
año 4	\$ 355.345.855 Ingreso neto	65,49%

año 5	\$ 373.113.147	Ingreso neto	68,77%
año 6	\$ 391.768.805	Ingreso neto	72.20%
año 7	\$ 411.357.245	Ingreso neto	75.81%
año 8	\$ 429.868.321	Ingreso neto	79,23%
año 9	\$ 449.868.321	Ingreso neto	82,79%
año 10	\$ 467.180.891	Ingreso neto	86.10%
TIR	60,04%		

Cuadro resumen 2

Parámetros técnicos en la producción de pescado fresco basados en un espejo de agua individual de 10.000 m².

	Densidad producción 1.5	Densidad producción 2
Total días cosecha	150	150
Supervivencia	90%	90%
# peces a cosechar	13.500	18.000
Mermas y desperdicios	0%	0%
Conversión alimenticia Cachama	1,48	1,48
Producción neta Cachama en Kg.	6.075	8.100

Cuadro resumen 3

Pescado Fresco: Inversiones en Estanques y equipos y costo de producción anual en un espejo agua de 10.000 m²

ESPEJO AGUA DE 10.000 m ² Densidad 2	
INVERSIONES	Valor
Estanques	\$ 3.958.500,00
Equipos	\$ 1.472.016,00
COSTO PRODUCCION ANUAL	Valor
Alevinos	\$ 4.800.000,00
Prep. mantenimiento cultivo	\$ 6.660.000,00
Concentrado	\$28.076.112,00

Evisceración, transporte.	\$ 4.850.901,60
Depreciación equipos	\$ 888.069,60
Total	45.275.083,20

III - Matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas)

DEBILIDADES

Aspecto Agro-ecológico. Los suelos, en general, presentan pocos nutrientes. Las aguas normalmente provienen del suelo, nivel freático o de humedales. No hay suficiente oferta de aguas superficiales.

Nivel de Tecnología: Existen normas que regulan e impiden la apertura de más cuerpos de agua y hay Esquemas de ordenamiento territorio que limitan el territorio para posibles explotaciones.

No hay diversidad de especies piscícolas, baja oferta de semilla regional y de baja calidad.

Aspecto Económico: El flujo de caja para el pequeño piscicultor es muy bajo. Los precios son inestables y dependen del intermediario. Los servicios son escasos y en general la asistencia técnica es inconstante.

El Mercado: No hay operadores conectados al mercado nacional. La demanda nacional no es muy clara y es fluctuante. No hay alternativas de producto, existe dispersión en la producción y sobreoferta de las especies que se trabajan.

Agroindustria: No hay estructura de acopio o transformación por la cultura de comercialización. Industria genera poco interés en la zona.

OPORTUNIDADES

Aspecto Agro-ecológico: Aprovechamiento de gran cantidad de espejo de agua. 204 ha.

La Tecnología: Con un buen manejo y tecnología se puede mejorar la actividad productiva en aspectos como densidades de siembra, productividades y calidades. Es muy positiva la producción de semilla de diferentes especies bajo la oferta ambiental de departamento. Es posible implementar algunas acciones tendientes a disminuir costos de producción.

Aspecto Económico: La rentabilidad se puede mejorar a partir de programas de producción organizados. Aumento de la densidad. Bajar costos de producción.

Mercados: Intenciones de compra a nivel nacional. Ofrecer volúmenes, calidad y valor agregado. Regulación en centro de acopio y planificación de la producción.

Agroindustria: factibilidad del proceso a partir de generar calidades y cantidades requeridas.

FORTALEZAS

Disponibilidad de los recursos.

Existen organizaciones fuertes de productores a nivel regional con una dotación, en equipos y reproductores, importante. Próximamente se creará una asociación de segundo nivel.

Hay experiencia en piscicultura.

El mercado interno ofrece hoy excelente rentabilidad. En un futuro, es factible bajar costos de producción y fortaleciendo las líneas de comercialización crecerá la actividad.

AMENAZAS

Tecnología. Excesiva mecanización que afecte estructura de suelos. Ingreso de semilla de especies exóticas que alteren el equilibrio ambiental. Inadecuada asistencia técnica.

Económico: Altos costos en especial de los alimentos concentrados y la sobreoferta de especies comunes (Cachama) Debilitamiento de procesos organizativos por carencia de recursos. Perspectivas de estancamiento de la economía. Subutilización de las infraestructuras establecidas.

Mercado: Saturación por las especies producidas. Cierre de las líneas de comercialización abiertas por falta de abastecimiento o calidad.

Agroindustria: Desestabilización, debilitamiento o fracaso de la organización

CONCLUSIONES

La actividad piscícola es una alternativa económica, ecológica y culturalmente viable en la región e históricamente se ha comprobado que es de fácil acceso para las comunidades rurales. Es normal que los mercados internos de los cascos urbanos como Puerto Asís y La Hormiga sean el punto de la comercialización, formal o informal, de los productos piscícolas. Aunque dentro de las zonas urbanas existen proyectos piscícolas, estos no han sido tenidos en cuenta para el Plan de Piloto de Producción debido a su carácter de ilegalidad.

El plan esta dando uso a un recurso abundante en la zona como lo es el agua y los espejos ya desarrollados. La característica general de estos predios es que los suelos son apropiados para la acuicultura e improductivos para otros sistemas de producción. Por ejemplo, orillas de humedales, o zonas altamente arcillosas.

Existen muchas especies nativas promisorias para la piscicultura del departamento. El Plan Piloto propone acatar las recomendaciones que da el Plan de Ordenamiento pesquero de la Amazonía en cuanto a utilizar solo especies nativas y los cuerpos de agua existentes hoy.

Con la piscicultura se ha mejorado la dieta de las familias del sector rural y urbano del Putumayo ofreciendo además la posibilidad de generar empleo para la zona como una alternativa a la economía ilícita.

En la parte ambiental, la acuicultura ha recuperado parcialmente ecosistemas lóticos y lénticos mediante los repoblamientos con especies nativas producidas en cautiverio.

La actividad en general presenta deficientes o nulos procesos de acopio, transformación y comercialización de sus productos. La cultura de la comercialización en vivo no ha permitido que se especialice esta parte de la agroindustria. Además estas prácticas se ven favorecidas por los precios subsidiados por la coca.

No existe una línea de investigación en especies promisorias por parte de las instituciones competentes. Esto no permite desarrollar una piscicultura competitiva en los mercados del país. Además, si se le suma que existe una deficiente o nula asistencia técnica, baja oferta y calidad de las semillas, altos niveles de mortalidad en los cultivos, se está trabajando en una actividad que de por sí genera altos costos de producción.

La inseguridad en la región es uno de los problemas más tangibles a la hora de buscar capitales privados para realizar inversiones.

Conclusiones Área económico - financiera:

- Se puede garantizar la obtención de 2.5 salarios mínimos mensuales por productor-familia para un total de 46 piscicultores que pertenecen a la asociación estudiada.

Lograr esos resultados requiere el cumplimiento de ciertas condiciones:

Operar en un espejo de Agua global de 250.000 m².

Aumentar la densidad de producción desde 1.5 peces por metro cuadrado de estanque de agua hasta 2 peces por metro cuadrado.

Trabajar en escalas de espejos de agua individuales de 8.000 a 10.000 m². Siendo la optima la de 10.000 m².

No obstante lo anterior, operar a escalas de 3.500 m² en adelante permiten resultados bastante aceptables aunque no muy cercanos a los 2.5 salarios mínimos por productor.

- Hay que asociar a todos los pequeños productores cuyos espejos de agua sean inferiores a los 3.500 m² de espejo de agua, con el fin de lograr sinergias para la reducción de costos operacionales.
- Hay que buscar un mejoramiento en la reducción del costo de producción, con miras a poder enfrentar una potencial caída de los precios del pescado fresco (Cachama) en el mercado, cuando se pueda garantizar un suministro constante y estable, ya que de acuerdo a la opinión de expertos conocedores de negocio del pescado fresco en Colombia, como es el caso del gerente de la firma Betania Springs - empresa líder en la comercialización y venta de pescado fresco a nivel nacional- "hay el riesgo de que cuando se garantice un suministro estable de cierta cantidad de Cachama fresca, es muy probable que el precio al productor caiga, pues el precio en el mercado de ése pescado se ha caracterizado por su alta inestabilidad".

Conclusiones Área de mercados:

- El mercado de los productos acuícolas, esta dominado por los mayoristas, por su gran poder de negociación, dado el conocimiento que tienen del mercado, del consumidor y de las condiciones de la oferta del producto.
- Los mayoristas ofrecen además otros los servicios, tanto a productores como a minoristas, lo cual los convierte en agentes con gran poder de decisión dentro de la cadena de comercialización.
- La experiencia en el manejo del producto, así como el sistema de venta que vienen imponiendo, hacen que estos agentes mayoristas tengan una ventaja comparativa frente a nuevos sistemas que se quieran imponer en el mercado.
- El grupo de mayoristas ha consolidado su posición y difícilmente se puede entrar a competir con ellos, dado que tienen acaparado el mercado.
- A nivel minorista, se encuentran dos grupos bien diferenciados: uno el de los minoristas especializados los cuales poseen capital de trabajo que les permite prestar un servicio mas eficiente al consumidor final; y otro es el del grupo de minoristas que dependen del crédito de los mayoristas, los cuales poseen el dominio de la venta de pescado fresco en las plazas de mercado, y que gracias a la alta rotación de los productos, pueden ofrecer el producto a precios muy competitivos.
- Los agentes comercializadores poseen en términos generales, un buen sistema de infraestructura necesario para el almacenamiento en frío, para la conservación del producto.
- Las condiciones que han impuesto los agentes comercializadores, en relación a talla y calidad, hacen que el producto presente una buena oferta en los distintos mercados.

- Respecto a los precios, los agentes comercializadores consideran que las oscilaciones en los precios no son un obstáculo en la comercialización del producto.
- Dentro de la cadena productiva aparece el mayorista que como su nombre lo indica maneja los mayores volúmenes de diferentes especies que entran a la ciudad de Bogotá.
- Los canales de comercialización en Bogotá, están dominados por los agentes mayoristas que como se afirmó anteriormente manejan los mayores volúmenes de especies provenientes de aguas continentales o de cultivos. Los mayoristas comisionistas y minoristas, con excepción de los supermercados y pescaderías solamente se interesan por los volúmenes que entran para ser ofrecidos en forma fresca.

RECOMENDACIONES

Para lograr que el Plan Piloto de producción sea un éxito, es necesario implementar un programa de control de producción muy riguroso a partir de generar no solamente la asistencia técnica eficiente y constante son además unos indicadores que muestren en estado actual de cada centro productivo y de todos en general.

Los insumos utilizados para el plan piloto, como lo son la genética, los alimentos concentrados, la mano de obra y las estructuras tienen que ser de excelente calidad y del menor costo posible, por que al manejar rangos técnicos tan pequeños, como por ejemplo, la densidad de siembra, el éxito lo asegurará en un alto porcentaje la calidad de la materia prima.

Hasta tanto no se pueda producir en la zona los insumos, como lo son la semilla de las especies a trabajar y los alimentos concentrados, es necesario conseguirlos de fuentes verdaderamente reconocidas en el medio acuícola. También es bueno asesorarse de los procesos de producción de personal idóneo en estos temas como por ejemplo, los productores de semilla reconocidos quienes generalmente llevan una bitácora de los Alevinos producidos en sus fincas y pueden, muy acertadamente, inferir sobre el futuro de los lotes producidos.

Es necesario que se traten como centros de costos todos aquellos procesos que se lleguen a implementar dentro del plan piloto.

Es necesario también, fortalecer continuamente los canales y las expectativas de comercialización abiertas a propósito de la generación de este plan piloto.

Recomendaciones Área Económico- Financiera:

Se puede garantizar la obtención de 2.5 salarios mínimos mensuales por productor-familia para un total de productores de 46 piscicultores que pertenecen a la asociación estudiada.

Lograr esos resultados requiere el cumplimiento de ciertas condiciones:

Operar en un espejo de Agua global de 250.000 m².

Aumentar la densidad de producción desde 1.5 peces por metro cuadrado de estanque de agua hasta 2 peces por metro cuadrado.

Trabajar en escalas de espejos de agua individuales de 8.000 a 10.000 m². Siendo la optima la de 10.000 m².

No obstante lo anterior, operar a escalas de 3.500 m² en adelante permiten resultados bastante aceptables aunque no muy cercanos a los 2.5 salarios mínimos por productor.

Hay que asociar a todos los pequeños productores cuyos espejos de agua sean inferiores a los 3.500 m² de espejo de agua, con el fin de lograr sinergias para la reducción de costos operacionales.

Hay que buscar un mejoramiento en la reducción del costo de producción, con miras a poder enfrentar una potencial caída de los precios del pescado fresco (Cachama) en el mercado, cuando se pueda garantizar un suministro constante y estable, ya que de acuerdo a la opinión de expertos conocedores de negocio del pescado fresco en Colombia, como es el caso del gerente de la firma Betania - Springs - empresa líder en la comercialización y venta de pescado fresco a nivel nacional - "hay el riesgo de que cuando se garantice un suministro estable de cierta cantidad de Cachama fresca, es muy probable que el precio al productor caiga, pues el precio en el mercado de ése pescado se ha caracterizado por su alta inestabilidad".

Recomendaciones Área de mercados:

Los mayoristas tienen una gran capacidad de compra. Cualquiera de ellos puede satisfacer la oferta del proyecto. En promedio las compras por mayorista pueden ser de 6 ton semanales de Cachama y Bocachico (3 de c/u) en dos despachos semanales para producto en fresco y 6 ton semanales (3 de c/u) para producto congelado.

La forma de compra de los mayoristas es un factor externo, por lo tanto no se puede modificar con el proyecto. Nos estamos refiriendo a que el precio del producto lo fijan de acuerdo a la fluctuación del mercado.

Las ventas a través de minoristas como los supermercados e hipermercados, están sujetos a negociaciones previas con ellos y a establecer las condiciones con un contrato. Además sus volúmenes de compra no son significativos.

Se recomienda utilizar dentro del canal de comercialización a los mayoristas por los volúmenes que estarían dispuestos a comercializar como debido al hecho de que su forma de pago es de contado.

INTRODUCCIÓN

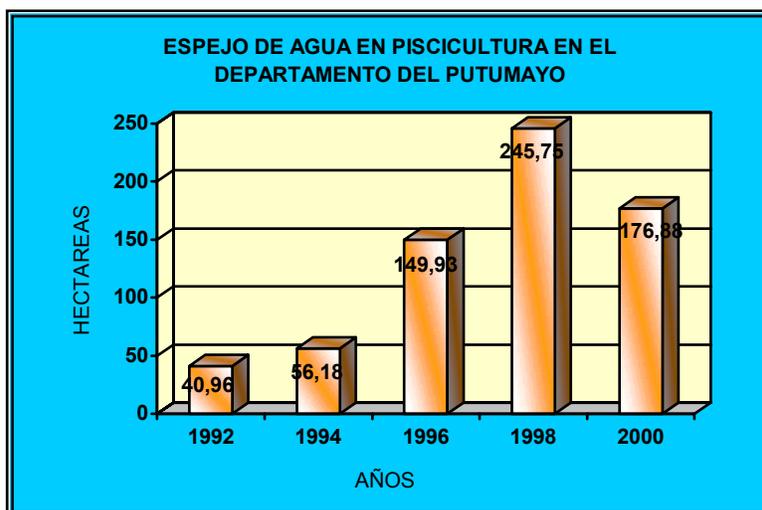
Colombia, posee un gran potencial acuícola, no solo por su gran riqueza hídrica, condiciones topográficas y climatológicas excepcionales, disponibilidad de tierras, suelos de baja vocación agrícola, alta diversidad de especies hidrobiológicas, posición estratégica para la comercialización y el personal técnico calificado para la actividad, sino que existen las políticas de desarrollo para incorporar la actividad en el crecimiento económico del país.

En los últimos doce años, la acuicultura ha sido la actividad de mayor desarrollo dentro del sub.-sector pesquero colombiano, mostrando un crecimiento promedio del 34% anual entre 1988 y 1998, pasando de 3.392 Ton., en 1988 (que corresponde al 3.8% de la producción pesquera y acuícola total) a 46.705 Ton., en 1998 (correspondientes al 24.9 % de la oferta pesquera total).

De este panorama nacional de producción piscícola y de acuerdo con las especies producidas en el departamento del Putumayo, la Cachama ocupa el tercer puesto en importancia con el 26% de la producción, el Bocachico en sexto puesto con el 3% y las otras especies catalogadas como "otras" en las que se encuentra el yamú representan el otro 3%.

En el departamento del Putumayo el desarrollo piscícola se puede interpretar a partir de comparar el crecimiento de cuerpos de agua a través de los últimos años. En la siguiente tabla veremos esta situación:

Para el año de 1992, el número de hectáreas inundadas utilizadas para la actividad acuícola era de 40.96 cifra que para el año 1998 es de 245.75 hectáreas año en el cual el crecimiento fue máximo. Hoy en día, la actividad ha sufrido una importante reducción (176.5 hectáreas inundadas) debido a varias causas entre ellas la más importante puede ser la falta de canales de comercialización que permitan sacar de la región estos productos.



Pensando en reorganizar los cuerpos de agua hoy existentes y que mantienen una producción que satura los mercados regionales se ha creado el Plan Piloto de Producción y Comercialización dirigido a medianos y pequeños productores piscícolas del Putumayo, enmarcado dentro del Proyecto de Desarrollo Alternativo de Colombia CAD, que a través de la USAID, apoya al Gobierno Colombiano para lograr la meta de mejorar las oportunidades económicas lícitas dirigidas a pequeños productores de coca y amapola para que, en un tiempo razonable, abandonen el cultivo de productos ilícitos y la siembra de coca y amapola en otras localidades.

Para lograr este propósito, el Proyecto CAD apoya cuatro áreas temáticas:

1. Fortalecimiento de las Instituciones Nacionales y Locales.
2. Ampliación de la Infraestructura Social en áreas rurales.
3. Ampliación de Oportunidades Económicas Lícitas.
4. Mejoramiento de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente.

El **Objetivo General** planteado por el Plan Piloto de Producción y comercialización piscícola pretende impulsar la producción piscícola del departamento del Putumayo a través del fortalecimiento de la comercialización regional, departamental y nacional, de tal forma que esta actividad sea sustentable económica, social y ambientalmente.

Los **Objetivos Específicos** son:

- Crear una red de producción piscícola con los cuerpos de agua ya existentes, de tal forma que se pueda alcanzar cifras de producción que satisfagan las intenciones manifiestas de compra de estos productos en los mercados nacionales sondeados.
- Implementar un paquete tecnológico de producción que involucre las especies tradicionales piscícolas de la región acompañado de la investigación en las especies promisorias.
- Determinar mecanismos de acción a corto, mediano y largo plazo que permitan bajar los costos de producción piscícola de la Región para hacer de esta actividad muy competitiva en los mercados nacionales.
- Hacer de la piscicultura una verdadera alternativa para el desarrollo socio-económico del departamento del Putumayo, proporcionando una actividad lícita a los campesinos, una fuente constante de empleo y una posibilidad de ingresos económicos sostenible.

Planteamiento del Problema

La piscicultura desarrollada en el departamento del Putumayo está caracterizada, en general, por presentar un nivel bajo de tecnología implementada debido principalmente

a que sumado a condiciones ambientales de baja oferta hídrica de origen superficial, no se han explotado ni abierto canales de comercialización hacia el exterior del departamento que incentiven la producción de los puntuales proyectos existentes.

A pesar de que el mercado interno de la región, subsidiado por la actividad ilícita de la coca, presenta inmejorables precios de venta, es muy pequeño y oscilante. Esto ocasiona que se sature rápidamente impidiendo que la rotación de los productos en los centros piscícolas sea ágil y obligando al productor a mantener por tiempo ilimitado el pez vivo con la consecuente pérdida por utilización adicional de insumos como el alimento concentrado y la mano de obra. Esta situación también causa un desorden en los planes de siembra de toda la zona creándose para algunas épocas faltantes de pescado para abastecer los mercados.

Justificación

Varios conceptos y diagnósticos que se han realizado para la zona específicamente en el tema de la Piscicultura apuntan a las siguientes soluciones:

1. Generación de líneas de mercados a nivel nacional para poder hacer sostenible la actividad en el tiempo, manejando únicamente especies nativas y permitiendo la apertura de nuevos cuerpos de aguas en las zonas permitidas y cuando se halla superado el problema de comercialización.
2. Establecimiento de estrategias de disminución de los costos de producción en esta actividad, de tal forma que podamos, a nivel nacional, convertir al Putumayo en una potencia piscícola que compita de igual manera con otros departamentos productores en calidad, cantidad, variedades y precio.
3. Evolución y mejoramiento de los canales de comercialización regionales de tan forma que se pueda seguir ofreciendo un producto de muy buen precio y que adicionalmente, transforme la cultura del consumo introduciendo políticas de producción de calidad y de procesos que protejan a los consumidores.

Bajo estos parámetros, el Plan Piloto, ha ideado las siguientes estrategias de desarrollo:

- Crear una Estación Piscícola en la cual se producirá la semilla de las especies comerciales, que hoy por hoy, mantiene la actividad en la región y en el departamento y para las cuales se encontró en los mercados nacionales interés de compra. Esta semilla deberá ser de excelente calidad, en las cantidades suficientes de tal forma que se garantice el éxito del programa de producción y a un costo muy por debajo de los precios que se manejan en el mercado nacional. Adicionalmente, pero ocupando un puesto muy importante dentro de las metas es la generación de paquetes tecnológicos de producción de especies promisorias de la amazonía.
- Crear un mecanismo ágil y confiable de acopio.

- Construir un sistema de procesamiento primario o básico para pescado que permita ofrecer a los mercados nacionales y regionales, un producto de excelente calidad, al igual que el montaje del respectivo programa de control de calidad que buscará satisfacer por completo a los compradores.
- Abrir, mantener y fortalecer continuamente los mercados abiertos como una estrategia básica para brindarle al proyecto la sostenibilidad deseada.

De una forma integral, el Plan Piloto forma parte de un paquete general de desarrollo alternativo, que al igual que la avicultura y la porcicultura, comparten una estrategia adicional para bajar costos de producción a partir de el consumo de alimentos concentrados generados en la zona y cuya materia primas será también producida en la zona.

DESCRIPCIÓN BREVE DE LA REGIÓN

- **Ubicación geográfica de la estación piscícola**

La micro cuenca Agua Negra, se encuentra ubicada en la parte nor-occidental del municipio de Puerto Asís, con una área de treinta y cuatro (34) kilómetros cuadrados, equivalentes al 1 del área total del municipio.

La corriente principal del agua posee una longitud de dieciséis (16) kilómetros más ochocientos setenta y cinco (875) metros y se encuentran ubicados en las coordenadas planas así:

Nacimiento: 558.000 mts. Norte
 1.000.000 mts. Este

Desembocadura: 546.750 mts. Norte
 1.061.100 mts. Este

La micro cuenca limita al norte con el nacimiento del río Cocayá; al sur con el río Putumayo; al oriente con la quebrada Singuiyá y al occidente con el área urbana del Corregimiento de Santa Ana y el río Putumayo.

La micro cuenca se encuentra bordeada al margen derecho aguas arriba por las veredas El Águila, Agua Negra, la Esperanza, Santa Lucía, Unión Cocayá y el Corregimiento de Santa Ana; por el margen izquierdo aguas arriba por las veredas Hong-Kong, Peñasorá Agua Negra II y El Corregimiento de Santa Ana.

El área de la micro-cuenca Agua Negra, posee una extensión de 2789 hectáreas.

- **Hidrografía**

El área de la micro-cuenca, se encuentra ubicada en un valle aluvial que hace parte de la gran llanura amazónica que son regiones planas o ligeramente onduladas con alturas inferiores a 500 m.s.n.m., cubiertas de selvas boscosas donde nacen ríos y quebradas de aguas lentas y colores oscuros por la gran cantidad de residuos orgánicos disueltos en ellas y que dan lugar a una variada fauna acuática como los grandes bagres que habitan en ellas.

La micro cuenca Agua Negra hace parte de la sub-cuenca del río Putumayo que a su vez pertenece a la Cuenca del río Amazonas.

En la parte alta, la micro-cuenca Agua Negra la conforman caños y quebradas entre los cuales se encuentran: la Raya, la Escopeta, el Paujil, las Cananguchas, el Caimán Negro y la Justina entre otras.

- **Importancia de la micro-cuenca agua negra dentro del escenario municipal**

En el año de 1988 la micro-cuenca Agua Negra, ubicada en la jurisdicción del municipio de Puerto Asís, fue seleccionada para estudio de la declaratoria de manejo y ordenación cuyo resultado debe ser el planeamiento, uso y manejo de sus recursos, la preservación de estructura físico biótica y en particular la del recurso hídrico importante para atender las necesidades de abastecimiento del acueducto de Puerto Asís y de las veredas cercanas a ella.

Razón por la cual entre los años 1990 y 1991 se inician los estudios y diagnósticos perspectivas permitiendo unos indicadores del estado de la micro-cuenca y niveles de concientización ecológica a la comunidad posibilitando la identificación de acciones que permitan a instituciones gubernamentales como el Municipio, y CORPOAMAZONIA para dar paso al ordenamiento y manejo de la micro-cuenca Agua Negra, siendo este un compendio de información del diagnóstico biofísico y socioeconómico para ser utilizado con éste fin. Como esta es la única fuente con la que cuenta el municipio actualmente, se debe prestar una importante atención a fin de contar con este invaluable recurso cuya proyección es a largo plazo.

- **Diagnóstico biofísico**

El diagnóstico biofísico es muy importante porque con él se conocen los usos que se dan al recurso suelo, el agua, bosque, y a la fauna en el área de influencia de cualquier cuenca hidrográfica.

- **Geología y Geomorfología**

La dinámica geomorfológica de la región Amazónica presenta un conjunto pro tectónico metamórfico precámbrico sometido a fenómenos geológicos de tipo tectónico, fallas, fracturamientos, erosión y sedimentación. El área presenta levantamientos con posteriores basculamientos del bloque hacia el sur con sedimentación de carácter marino y/o lacustre y continental ocurridos durante el terciario, luego de un hiato histórico se manifiesta una región construida por depósitos arcillosos y arenosos no consolidados de cuaternario ubicados principalmente a lo largo de las corrientes de agua.

- **Fisiografía**

De acuerdo con el proyecto radargramétrico del área realizado por el IGAG (1.979) "El relieve Amazónico está compuesto por cuatro indicadores mayores con características propias las cuales se designan como: provincia de paisaje de origen estructural, provincia de paisajes de origen denudativo, sistema de terrazas y sistema de paisajes aluviales".

Teniendo en cuenta el concepto de paisajes emitido por Zick (1.981), citado por Vallejo M.H., y Toro C., (1.991) ; la definición de las zonas agro ecológicas del ICA (1.990) y el estudio desarrollado por García H., Rincón I. (1.966), la fisiografía del municipio de Puerto Asís, se compone de los que se puede denominar como: colinas bajas o lomeríos: terrazas aluviales, aluviones y bárcenas.

- **Suelos**

A través del tiempo se ha caracterizado a una región por la capacidad productiva de sus suelos ya que en ella incide su potencialidad económica en cualquier país del mundo.

En general la capacidad productiva de los suelos de la Microcuenca Agua Negra es bajo, son ácidos por tener alto contenido de aluminio intercambiable, capacidad de intercambio catiónico variable entre bajo y alto ; se trata de suelos evolucionados al punto de que la mineralogía del área es denominada principalmente por el cuarzo (menor del 92%) en las colinas bajas y terrazas, la mineralogía de arcillas reporta abundancia de la caolinita con la cual la potencialidad de estos suelos para suplir nutrientes a través del proceso de intercambio es prácticamente nula.

No ocurre lo mismo con los suelos de aluviones la mineralogía de estas arenas es mas variada y el potencial mas promisorio por ser suelos menos evolucionados.

La clasificación tentativa de estos suelos es la siguiente:

Orden	Ultisol
Suborden	Udults
Gran Grupo	Haapludults
Subgrupo	Humic Hupluducts
Familia	Humic Hapludults finos - ácidos - isohipetermicos
Serie	California, Villarosa, la Escuela y Tulcán

- **Clasificación Agrológica**

Mediante el análisis de las variables pendiente, erosión, profundidad efectiva, textura, permeabilidad del subsuelo y factores adicionales, se pudo establecer que estos suelos corresponden a la subclase IV, es decir, las subclases son determinadas por los factores suelo y humedad.

- **Capacidad Del Uso Del Suelo**

Adicionalmente se conoce que el bosque natural amazónico es muy heterogéneo y multiestratificado, por ello la producción agrícola mediante el modelo de monocultivo e una alteración ambiental que produce serios riesgos biológicos como la pérdida de la

capa vegetal y la disminución de microorganismos benéficos (hongos, minorizas, bacterias nitrificantes, etc.).

Sin embargo la presión sobre el uso del suelo ha sido la de ampliar la frontera agrícola recurriendo a la tala indiscriminada del bosque para dar paso a cultivos de colonización y al establecimiento de praderas para el fomento de la ganadería extensiva.

Es de suponer que desde un principio faltó una dinámica y permanente presencia institucional para que oriente y organice a la comunidad con planes y programas de una verdadera vocación de uso del suelo con tendencia a la explotación selectiva de los recursos naturales sin que cauce choque con el beneficio de la comunidad.

- **Uso del Suelo**

Según la guía metodológica utilizada por la Corporación Autónoma Regional del Putumayo, C.A.P., son cultivos densos, bosques protectores, bosques productores, bosques productores-protectores, estanques piscícolas y aguas represadas, cultivos silvo-pastoriles, cultivos limpios y cultivos semi-limpios.

De la siguiente tabla podemos deducir que la actividad mas generalizada del uso del suelo es la ganadería ya que existen 1.691 hectáreas de cultivos densos representados con grama natural, pastos, brachiaria, gramalote y el pasto alemán que tiene invadidas las chuquias, parte de los humedales; esta actividad representa el 60.6% de la utilización de los suelos de la Microcuenca Agua Negra: Según Vallejo Martínez J. (1.993) la capacidad de estos suelos para soportar la carga animal es buena, siempre y cuando la condiciones de humedad de campo sean inferiores a la capacidad del campo y se practique el pastoreo rotacional.

A pesar de la alta reforestación a la que ha sido sometido el bosque, en su orden siguen los bosques protectores con 710.6 hectáreas que representa el 25.5% el área de la Microcuenca; también encontramos 181.5 hectáreas de productores y 61.8 hectáreas de bosques productores-protectores.

En cuanto a cultivos se encuentra 55 hectáreas de silvo-pastoriles con especies nativas dejadas al azar, 40.6 hectáreas de cultivos limpios especialmente maíz, yuca entre otros; 15 hectáreas con cultivos semi-limpios con frutales amazónicos y cítricos y 34 hectáreas con aguas represadas y estanques piscícolas.

- **Hidrometeorología.**

La información hidrometeorológica es básica ya que nos proporciona los datos de factores climáticos tales como temperatura, precipitación, brillo solar, humedad relativa, intensidad y dirección de los vientos, evado-transpiración entre otros que son indispensables para la planificación del agro y la regulación del agua.

Para este caso se tomaron los datos registrados por la CAP 1993. La micro-cuenca Agua Negra, posee una configuración de las zonas de vida de Bosque húmedo tropical (Bh-t), según Holdridge y presenta una temperatura media de 26 grados centígrados.

La Humedad Relativa es de 85%. El Promedio de radiación solar directo mensual está entre 60.5 y 167,8 horas/sol tomados los meses de marzo y diciembre.

En cuanto a la precipitación para el año 1993 se registró un total de 5.365 mm., a diferencia del año 1997 se tuvo un registro de 2.985 mm.

- **Clasificación de los suelos por rango de pendientes**

El rango de pendiente es el que va del 3-7% que abarca 1.469,5 hectáreas característico del terreno inclinado, seguido del 0-3% que lo conforman 1.395,5 hectáreas propio del terreno plano presentando en la actualidad una deforestación del 80% del área y cubierta con grama y pastos para el fomento de la ganadería de la modalidad extensiva, de la cual proviene el mayor ingreso y sustento de la región.

Algunas áreas que están plantadas en bosque se han utilizado para el cultivo de coca que indirectamente esta causando problemas de contaminación por vertimiento de residuos agroquímicos, que al depositarse en los caños posteriormente van a parar a las aguas de la Microcuenca.

SUELOS POR RANGOS DE PENDIENTES

CLASIFICACION	RANGO	AREA/HA	%
Plano	0 - 3%	1.395.5	13%
Inclinado	0 - 7%	1.469.5	87%
		2.789.0	100%

Fuente: Estudio Biofísico CAP. 1993

- **Erosión**

Este fenómeno que es producido naturalmente, y por la acción antrópica, incide de manera decisiva al progreso o desgaste del suelo en cualquier región del planeta tierra.

Lo que se pudiera denominar erosión actual en el área de la micro-cuenca Agua Negra está provocada antrópicamente por el afán de ampliar la frontera agrícola. Según Vallejo Martínez H. (1.993) el cálculo de las pérdidas del suelo por erosión no se pueden realizar mediante el análisis del diferente espesor del horizonte -A- ; debido a que la alta dinámica del componente orgánico en corto tiempo parece superar el proceso erosivo.

Sin embargo, lo que se puede apreciar en el área de la Microcuenca es la pérdida de los taludes de las orillas causadas por la escorrentía del agua en la zona deforestada, pero debido a la poca fuerza que llevan los cuerpos hídricos no es muy notorio este fenómeno

en la zona. Lo que podemos apreciar son sitios de sobre-pastoreo, sin encontrarse muy generalizada; pero, de continuar sin control puede estar amenazando la pérdida de la capa vegetal del suelo.

- **Susceptibilidad a la erosión**

El suelo mal manejado es susceptible a sufrir procesos erosivos. En los suelos de terrazas aluviales como los del área de influencia de la Microcuenca Agua Negra por la dinámica de pronta revegetalización no existe pérdida notoria del suelo; especialmente por materia orgánica que se deposita en la capa superficial del suelo. Solamente en la orillas de la quebrada entre la zona media y baja se puede apreciar por efectos de deforestación en épocas de fuertes crecientes, desprendimientos de tierra pero que no amenaza un porcentaje para cuantificar.

- **Pedregosidad**

Es el porcentaje y tamaño de las piedras que se encuentran en el suelo, que inciden en la penetración de las raíces y laboreo del suelo. En la clasificación de la pedregosidad se consideran cuatro clases; sin pedregosidad, pedregosidad moderada, pedregoso y muy pedregoso. Los suelos de la Microcuenca Agua Negra se encuentran dentro de la primera clase es decir, sin pedregosidad ya que no se encuentran piedras ni fragmentos de ellas en todo el terreno; analizando de allí que las 2.789 hectáreas de la zona son 100% sin pedregosidad.

- **Drenaje natural**

Es la condición del suelo determinado por la velocidad con que se mueve el agua de la superficie o del interior del suelo, determinado también por el clima, pendiente, grado de cobertura vegetal y características del suelo tales como materia orgánica, porosidad, textura, estructura, nivel freático entre otros.

Teniendo en cuenta los análisis realizados por los técnicos de la CAP Seccional Puerto Asís, se pudo establecer que el área de influencia de la Microcuenca Agua Negra posee suelos con buen drenaje pero que llegan apenas al 1%; mientras que de regular drenaje a igual drenaje son la mayor parte de los suelos con un 99% del total del área.

- **Profundidad y textura de los suelos**

PROFUNDIDAD

Se entiende como la altura en centímetros desde la superficie del suelo hasta un horizonte impermeable, la profundidad es un condicionante para el desarrollo radicular y para el volumen de agua disponible para la vegetación. Se consideran los siguientes rangos:

- Superficial : menor de 50 centímetros
- Profundo : de 50 a 100 centímetros
- Muy profundo : mayor de 100 centímetros

Los rangos predominantes de la Microcuenca Agua Negra, son: Muy profundos, 27 hectáreas, profundos 50 hectáreas y superficiales su gran mayoría

TEXTURA

En la parte baja de la Microcuenca Agua Negra aproximadamente en unas 27 hectáreas del total de influencia predominan los suelos franco-arenosos, siendo la fracción de arena superior al 97.73% en la mayoría de los casos.

Para la parte media y alta la textura es franco-arcillosa en su mayor parte con las características de suelos amarillos a rojizos, que presentan regular a mala aireación e infiltración de aguas.

- **Morfometría**

La morfometría es el estudio de las formas de una cuenca hidrográfica. Los parámetros morfométricos y fisiográficos de la micro-cuenca Agua Negra son los siguientes:

- AREA

El área de la micro-cuenca Agua Negra es de 2.789 hectáreas

-PERIMETRO

Presenta un perímetro de 34 kilómetros

-LONGITUD DE LA CORRIENTE

Su longitud es de: 16.875 metros

-ALTURA MEDIA DE LA MICRO-CUENCA:

La altura media de la corriente es de 262,4 metros

-PENDIENTE MEDIA DE LA MICROCUENCA

Se tiene una pendiente de 21,5 m/Km.

-PENDIENTE MEDIA DE LA CORRIENTE

La pendiente media de la corriente es de 0.948 m/Km.

-COEFICIENTE DE CAPACIDAD

El coeficiente de capacidad es de 1.82, la micro-cuenca tiene forma rectangular oblonga.

-TIEMPO DE CONCENTRACION

El tiempo de concentración correspondiente a esta micro-cuenca es de 23.8 minutos.

-DENSIDAD DE DRENAJE

La densidad de drenaje es de 0.035 Km. /km²

-ORDEN DE DRENAJE

El sistema de drenaje que se forma en la Microcuenca Agua Negra esta estrechamente ligado con la configuración de la topografía del terreno y las propiedades físicas del suelo, especialmente la composición y la granulometría del suelos o roca por donde transita el lecho de la quebrada. Según Horton el orden de drenaje de la Microcuenca Agua Negra es 4.

- **Caracterización biológica**

FLORA

A pesar del alto grado de deforestación que existe en el área de incidencia de la Microcuenca Agua Negra, encontramos gran variedad de flora entre los estratos arbóreos encontramos especies de valor medicinal e industrial.

FAUNA TERRESTRE

Debido al fenómeno de la deforestación, también ha desapareciendo la fauna silvestre; sin embargo, aun se puede observar vestigios del oso hormiguero, charopa, guara, babillas, ardillas, micos maiceros, serpientes y variada cantidad de pájaros y aves de pantano que valdría la pena clasificar para su conservación y protección.

FAUNA ACUATICA

A pesar de la forma indebida como pescan algunas personas, utilizando venenos y tóxicos en las quebradas, caños y pantanos que conforman la quebrada Agua Negra ; aun podemos encontrar las siguientes especies que se dan a conocer en la tabla de fauna acuática.

- **Características biofísicas de la micro-cuenca**

CLIMA: La estación meteorológica Puerto Asís, que dista a 3 kilómetros en la vía que conduce al Municipio de Mocoa registro los siguientes datos:

TEMPERATURA*

Mes	Máxima	Media	Mínima	Vel-vto k/h
enero	26.20	26.40	23.00	2.00
febrero	30.00	27.80	24.50	1.80
marzo	29.30	26.30	23.30	2.00
abril	28.60	26.40	23.20	2.20
mayo	28.70	25.70	23.20	2.30
junio	27.70	25.70	22.70	2.40
julio	27.70	26.50	25.00	2.40
agosto	29.20	27.10	24.00	2.50
septiembre	29.90	27.10	23.70	2.80
octubre	29.60	27.30	23.40	2.70
noviembre	28.90	27.30	24.20	2.60
diciembre	28.90	27.40	24.00	2.60
total	347.90	321.20	284.40	28.980
media	28.99	26.77	27.70	2.41

- fuente : boletín meteorológico corpoamazonia 1.995

nota : temperatura máxima 30 °C (22-feb)
 temperatura mínima 22.7°C (22-jun)

TABLA No. 1
ASPECTOS EDAFICOS*

TABLA DE USO ACTUAL DEL SUELO

MICROCUENCA AGUA NEGRA	USO ACTUAL	NUMEO DE HECTAREAS	PORCENTAJE
Parte alta	cultivos densos	1.691	60.5
	bosques protectores	710.6	25.5
	bosques productores	181.5	6.5
	bosque prod-protector	61.8	2.2
Parte media	estanques piscícolas y aguas represadas	34	1.2
	cultivos silvo- pastoriles	55	2.0
		40.6	1.5
	cultivos limpios	15	0.5
	cultivos semi-limpios		
Total		2.789	100%

ESPECIES DE FLORA PRESENTES EN EL AREA DE LA MICROCUENCA

Nombre vulgar	Nombre científico
Caracoli	<i>Anacardium excellsum</i>
Juansoco	<i>Cauma macropiana</i>
Ceiba	1.1.2.1.1.1 <i>Ceiba pentandra</i>
Palo cruz	<i>Bronwa ariza</i>
Barbasco grillo	<i>Vitex sp.</i>
Guayacan	<i>Terminalia amazonica</i>
Inchi	<i>Cariodendrum orinocense</i>
Amarillo	<i>Penea rigeus</i>
Fono	<i>Caumatari sp.</i>
Cedro	<i>Cedrela sp.</i>
Achapo	<i>Cadrelinga catenofoemis</i>
Guarango	<i>Enterolobium schambuki</i>
Guamo	<i>Inga sp.</i>
Lechero	<i>Brawien utile</i>
Higerón	<i>Ficus grabatum</i>
Sangretoro	<i>Virola sp.</i>
Chocho	<i>Armania sp.</i>
Sindango	<i>Ponoposis yolombo</i>
Tara	<i>Simanemba amara</i>
Zapotillo	<i>Baryloxylon excellsum</i>
Peinemono	<i>Apaiba aspera</i>
Caraño	<i>Thetranickia sp.</i>
Palma de mil pesos	<i>lesenia policarpa</i>
Yarina	<i>Phytelephas reumanii</i>

FUENTE : Análisis biofísico y socioeconómico microcuenca Agua Negra CAP. 1993
Entre muchos otros y especies de bejucos, parásitos y rastreros que conforman el variado bosque amazónico. Entre rastrojos y malezas que existen en la zona de la Microcuenca Agua Negra podemos referenciar las siguientes especies:

Nombre vulgar	Nombre científico
Naogueno	<i>Rollina sp.</i>
Canaleto	<i>Jacaranda copaia</i>
Balso	<i>Ochroma pyramidalis</i>
Casco de vaca	<i>Bahuimia porporea</i>
Palo negro	<i>Oligatis discolor</i>
Ortiguillo	<i>Abatia paniflora</i>
Matapalo	<i>Causapoa contoda</i>
Bilibil	<i>Guarea sp.</i>
Madroño	<i>Rheudia madroño</i>
Chiparo	<i>Zigia longifolia</i>

FUENTE: Análisis biofísico y socioeconómico micro-cuenca Agua Negra CAP. 1993

Entre las chuquias, húmedales y varseas podemos encontrar:

Nombre vulgar	Nombre científico
Zapotolongo	<i>Pachira acuatica</i>
Sangregado	<i>Crotonn sp.</i>
Canangucha	<i>Maritania flexora</i>

FUENTE: Análisis biofísico y socioeconómico micro-cuenca Agua Negra CAP. 1993

FAUNA ACUATICA PRESENTE EN EL AREA DE LA MICROCUENCA

Nombre vernáculo	Nombre científico
Bocachico	<i>Prochilodus nigrcans</i>
Cucharo	<i>Sorobium tirra</i>
Cheo	<i>Shiridum fascilatam</i>
Denton	<i>Anastoly sp.</i>
Picalon	<i>Pinaladella sp.</i>
Temblon	<i>Electrophonus electricus</i>

FUENTE: Análisis biofísico y socioeconómico micro-cuenca Agua Negra CAP. 1993

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTACIÓN PISCÍCOLA LA ARAWANA

La estación piscícola La Arawana, bautizada así como homenaje a una especie amazónica altamente explotada para abastecer el mercado de los peces ornamentales, se construirá con el objetivo de producir semilla de alta calidad de especies piscícolas comerciales de la cuenca del Río Amazonas como estrategia para solucionar algunos problemas que obstaculizan el óptimo desarrollo de la piscicultura en el departamento del Putumayo y en especial del municipio de Puerto Asís. El área total del proyecto es de 14 hectáreas de las cuales 8 hectáreas estarán inundadas.

En este capítulo, mostraremos de una forma general una descripción de la estación proyectada de las estructuras generales y de las etapas y programas a desarrollar.

1.1. ÁREA DE REPRODUCTORES: Especies comerciales

Esta área está dotada de 7 estanques de 2000 m², para un área total inundada de 1.4 hectáreas.

El programa de reproducción necesita las siguientes especies con sus respectivos números:

- ◇ Cachama blanca: 300 reproductores.
- ◇ Cachama negra: 50 reproductores.
- ◇ Sábalo: 200 reproductores.
- ◇ Bocachico: 200 reproductores.

1.2. ÁREA DE INVESTIGACION: Especies promisorias

Esta área está dotada con un espejo de agua de 1 hectárea en donde se construirán 10 estanques de 1000 m² cada uno y en donde se realizará el levante y el mantenimiento de los reproductores de las especies promisorias a investigar y el manejo en jaulas de los Alevinos de estas especies que se vayan produciendo. Estas especies son:

- Pirarucú: 300 reproductores.
- Especies forrajeras.
- Bagres. 200 reproductores.
- Arawana: 300 reproductores.
- Otros ornamentales de manejo en acuario: 2000 reproductores.
(Oscars, escalares, tigrillos, neones, etc.)

1.3. ÁREA DE LARVICULTURA Y ALEVINAJE

Esta área está dotada de 10 estanques de 1500 m² para un área total de 1.5 hectáreas, donde se deberán levantar en la primera etapa del Plan piloto 1'400.000 Alevinos de Cachama y 400.000 Alevinos de sábalo y Bocachico.

1.4. ÁREA DE CEBA Y PRODUCCIÓN:

Se contará con una batería de cinco estanques de 2000 m² para un total de 1 hectárea en la cual se diseñará un programa de producción de 1,5 toneladas de Cachama, 250 kilos de Bocachico y 200 kilos de sábalo mensual. El objetivo de esta producción es darle un soporte económico al programa de producción de semilla y al de investigación en especies promisorias.

1.5. RESERVORIO

Este reservorio, que almacenará las aguas tomadas de la Quebrada Negra, tendrá una capacidad de almacenamiento de 60.000 metros cúbicos de agua que le garantizarán a la estación realizar un recambio diario del 50% (28.000 m³) del agua que necesita diariamente.

Este reservorio que es el resultado de la construcción de un dique, tiene la posibilidad de generar la energía eléctrica que necesita la estación en todos sus procesos, a partir de la implementación de una Rueda Pelton.

1.6. LAGUNA DE OXIDACIÓN

La laguna de oxidación que es una estructura obligatoria por la legislación ambiental colombiana tendrá un área de 0.5 hectáreas y devolverá las aguas a la quebrada en iguales o mejores condiciones que en el momento de la captación. El requerimiento técnico para esta laguna es que almacene el agua como mínimo una hora, tiempo en el cual, se precipite la materia orgánica y los sólidos adicionados en los procesos productivos como partículas de alimento, metabolitos, entre otros y el agua salga libre de contaminación de regreso a la fuente de captación.

1.7. AREA DE CONSTRUCCION

El área de construcción debe ser el área mínima que permita solucionar en ella las siguientes necesidades:

- Un laboratorio en el que se instalen seis incubadoras tipo Waynarowich, con todo su equipo de acueducto y alcantarillado
- 10 piletas o estanques de larvicultura

- Dos estanques circulares de 1,5 metros de alto y 1,5 metros de radio para manejo de reproductores
- Tres estanques de 4 m*2m*1.5m para manejo y descanso de reproductores
- Batería de acuarios
- Laboratorio de aguas
- Oficina
- Batería de baños
- Bodega de equipos de mantenimiento y combustibles
- Alojamiento
- Sala de equipo de purificación de aguas
- Sala de plantas eléctricas
- Bodega de alimento
- Garaje

En general debe ser una estructura cómoda, que permita un buen desempeño del equipo profesional y técnico de la estación y que sea una garantía para el éxito de los procesos que en esa infraestructura se van a desarrollar.

2. EL PROGRAMA PRODUCTIVO DEL PLAN PILOTO DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DIRIGIDO A PEQUEÑOS Y MEDIANOS PRODUCTORES PISCÍCOLAS DEL PUTUMAYO

El Plan Piloto de producción piscícola proyectado pretende utilizar los cuerpos de agua existentes en la zona del municipio de Puerto Asís, y cuyos propietarios están asociados bajo ASPROAP, Asociación de Productores Agropecuarios del Putumayo. En términos generales, esta asociación alberga 45 productores activos, dedicados hoy por hoy, a la producción de Cachama como monocultivo. Algunos de los asociados han experimentado con el policultivo piscícola donde se han desarrollado paquetes productivos con especies como la Cachama como especie principal y/o Bocachico y sábalo como especies secundarias.

El listado general de las personas que se involucrarían con el programa de producción y las áreas inundadas de las cuales son propietarios y que se destinarían para el Plan Piloto, es el siguiente:

Tabla 2.1. LISTADO DE PERSONAS PRODUCCION Y AREAS INUNDADAS

No.	Nombre	Identificación	Expedición	Área Inundada
1.	Saturnino Cabezas	1'874.316	Barbacoas	218
2.	Delia Escobar	41'104.176	Pto. Asís	600
3.	Mario Aza	5'191.819	Pasto	720
4.	José Hurtado	18'460.997	Quimbaya	800
5.	Jhon Garcés	94'496.936	Cali	945
6.	Alirio Mina	1'454.900	Caloto	1184
7.	Segundo Carrera	18'108.003	Pto. Asís	1200
8.	Laura Toro	41'100.547	Pto. Asís	1200
9.	Bernardino Gonzáles	2'613.351	Pradera	1400
10.	Ricaurte Rodríguez	18'106.622	Pto. Asís	1426
11.	Jorge Delgado	18'109.985	Pto. Asís	1438
12.	Emmanuel Gaviria	94'262.638	Águila	1500
13.	Víctor Galvis	19'482.434	Bogotá	1600
14.	José Timaná			1950
15.	Venancio Chimunja	15'570.894	Pto. Caicedo	2000
16.	Román Bastidas	18'108.602	Pto. Asís	2000
17.	Hipólito Garzón	19'199.527	Bogotá	2000
18.	Ramiro Bravo	97'480.206	San Francisco	2000
19.	Alba Chávez	27'353.445	Mocoa	2000
20.	Jesús Restrepo	71'609.351	Medellín	2000
21.	Carmen Florez	27'356.650	Pto. Asís	2100
22.	Miyer Delgado	97'471.820	Sibundoy	2100
23.	Gladis Vallejo	41'103.940	Pto. Asís	2100
24.	Libio Otálora	12'192.312	Garzón	2100
25.	Lidia Alvaréz	27'655.825	La Unión	2200
26.	Guillermo Rosero	18'106.602	Pto. Asís	2250
27.	Hugo Guerrero	18'185.544	Pto. Asís	2380
28.	Víctor Arango	16'667.608	Cali	2450
29.	Jesús Getial	18'183.829	Pto. Asís	3350
30.	Omiro Rosero	18'111.266	Pto. Asís	3500
31.	Carlos Bastidas	97'450.086	Pto. Asís	3600
32.	Jorge Álvarez	6'471.714	Sevilla	3800
33.	Jorge Escobar	1'458.336	Corinto	4000
34.	Luz Gómez	21'232.743	Villavicencio	6000
35.	Héctor Jossa	5'818.986	Ibagué	7000
36.	Carlos Pacichana	18'108.440	Pto. Asís	8000
37.	Dermes Caicedo	6'715.062	Leguizamo	8000
38.	Esther Pacichana	69'026.021	Pto. Asís	8000
39.	Pedro Cadena	18'108.440	Pto. Asís	10000
40.	Liderman Salazar			10000
41.	Bartolomé Mallama	5'347.884	Santiago	15000
42.	Gilberto Muñoz	18'106.613	Pto. Asís	16000
43.	Jaime Cárdenas	18'109.391	Pto. Asís	20000
44.	Nazarío Quintero	18'110.587	Pto. Asís	24000
45.	Luis Quintero	18'109.853	Pto. Asís	50000

Este listado totaliza un área de 246.111 metros cuadrados y se ha utilizado para proyectar un programa de producción de 30 toneladas de Cachama al mes, subdividiendo el total del área en cinco zonas, debido a que el ciclo de cultivo es de cinco meses. Cada zona de 50.000 metros cuadrados, a su vez se subdividirá en 25% para así permitir que todos los productores siembren y cosechen al mismo tiempo y reciban las mismas prerrogativas. Vale la pena anotar que los estudios financieros y las respectivas memorias se analizan más adelante.

Para una segunda etapa del proyecto, que contempla producir cerca de 80 toneladas en total, se puede tener en cuenta la Asociación de Segundo Nivel, que agrupa las asociaciones existentes en Puerto Asís, Orito, La Hormiga, Caicedo, San Miguel y Valle del Guamuez. Sin embargo ASOPEZ, que es la Asociación de Piscicultores del Valle del Guamuez está muy interesada y además ya muestra una importante fortaleza en organización y como producto de esto, están desarrollando un programa de comercialización manejado a través de un cronograma de ventas por productor que llevan a cabo en sus cuatro puntos de venta en la plaza de mercado. Esta asociación cuenta con 43 asociados y un espejo de agua de 240.000 m² área en la cual se podría duplicar la experiencia que se llevó a cabo con los productores de Puerto Asís.

3. SISTEMA DE CULTIVO A IMPLEMENTAR EN EL PLAN PILOTO

3.1. PISCICULTURA SEMI-INTENSIVA

La piscicultura semi-intensiva es similar a la extensiva, sin embargo en ésta se manejan densidades de siembra más altas y existe mayor control de variables como el alimento y la calidad de agua. Un bajo porcentaje de la producción se destina al auto consumo y los excedentes se comercializan para recuperar el capital de trabajo y obtener rendimientos económicos. Los concentrados para peces se suministran de forma moderada. Se tiene mayor control sobre la calidad de agua debido a que los estanques o reservorios utilizados son de menor tamaño y poseen sistemas de suministro y drenaje más eficientes que facilitan el manejo de la altura o profundidad de la columna de agua.

Este es el tipo de piscicultura que viene desarrollando la mayor parte de los pequeños productores del Putumayo. La producción anual obtenida mediante este sistema de cultivo oscila entre 10.000 y 15.000 kilogramos de pescado/Ha, manejando densidades de 1 a 1.5 peces / metro cuadrado de espejo de agua.

Bajo este sistema la utilización de concentrados comerciales pueden llegar a representar del 40 al 60% de los costos de producción. Generalmente el ciclo de cultivo es de seis meses y el peso promedio final puede oscilar entre 400 y 500 gramos/pez.

3.2. PISCICULTURA INTENSIVA

La piscicultura intensiva es la cría y engorde de peces de estanques diseñados y contruidos exclusivamente para tal fin. En este tipo de piscicultura existe control

permanente sobre la producción de peces y la alimentación, que depende casi exclusivamente del suministro de concentrados comerciales.

La piscicultura intensiva obedece a fines eminentemente comerciales, por lo cual su desarrollo requiere de mayor planificación de la producción y comercialización.

Mediante este sistema se alcanzan producciones anuales superiores a 20.000 kilogramos de pescado/Ha, manejando densidades de siembra de 4 o más peces por metro cuadrado en la etapa de engorde (40.000 pesos por hectárea). En los cultivos intensivos, la utilización de concentrados comerciales puede representar más de 80% de los costos de producción.

Este sistema de producción exige grandes inversiones para la instalación de la infraestructura productiva y suficiente capital de trabajo la adquisición de insumos. La piscicultura intensiva se viene desarrollando en otros departamentos del país mediante el cultivo tecnificado de la Tilapia Roja, que requiere de la asesoría del personal técnico calificado.

3.3. PRACTICAS DE CULTIVO

De acuerdo al número de especies que se cultiven simultáneamente en un cuerpo de agua, se puede encontrar las siguientes prácticas de cultivo:

3.3.1. Monocultivo

Como lo indica el nombre, esta práctica consiste en el cultivo de una (Mono =1) sola especie. Es la práctica de cultivo más generalizada a nivel nacional y departamental. Sin embargo a nivel de Putumayo se empiezan a observar cambios significativos hacia el desarrollo de poli cultivos. El monocultivo presenta las siguientes desventajas:

- No se aprovecha adecuadamente el alimento natural disponible en cada una de las capas que conforman la columna de agua de estanque.
- Al no existir especies que aprovechen adecuadamente el alimento natural de los estanques, estos organismos (Fitoplancton y Zooplancton) pueden multiplicarse exageradamente, llegando a producir efectos negativos sobre el cultivo.
- Como consecuencia de los anteriores puntos, el monocultivo resulta menos rentable y más riesgoso.

3.3.2. Policultivo

Como lo indica el nombre, está práctica consiste en el cultivo de más de una especie (Poli = varias) en un mismo cuerpo de agua. Con el fin de evitar competencia por espacio y alimento, de las especies a cultivar bajo este sistema se selecciona de acuerdo a sus hábitos alimenticios y al nivel de la columna de agua que ocupan por naturaleza.

Los policultivos generan mayor rentabilidad gracias al mejor aprovechamiento del espacio y de los concentrados comerciales suministrados. Además permite diversificar la producción piscícola con especies apetecidas en mercados locales, regionales y nacionales. Mediante este sistema se logra producir mayor cantidad de carne por unidad por área.

Uno de los modelos de policultivos comúnmente desarrollado en el departamento de Putumayo es el cultivo de Cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) junto al Bocachico (*Prochilodus magdalenae*); o el de estas dos especies combinadas con una pequeña proporción de Sábalo amazónico (*Brycon sp*).

En los policultivos generalmente hay una especie "principal" y otra(s) secundaria (s) o acompañante(s). La especie principal suele ser la Cachama, y el Bocachico se le considera como acompañante debido a que su crecimiento es lento y las densidades de siembra son relativamente bajas (1 Bocachico por cada 5 a 10 metros cuadrados) También pueden desarrollarse policultivos donde la Cachama y el Bocachico sean las especies acompañantes y el Sábalo la especie principal; en este caso se recomienda sembrar primero la Cachama y el Bocachico, pasado un mes se siembra el sábalo. Lo anterior para evitar que el Sábalo deprede a las demás especies.

4. EL AMBIENTE ACUATICO

4.1. PROPIEDADES DEL AGUA

Tres cuartas partes de la superficie de la tierra están cubiertas por agua, que a diferencia de cualquier otro líquido, posee propiedades extraordinarias que influyeron decisivamente en la aparición y evolución de la vida sobre el planeta tierra.

El agua es la esencia de la vida del planeta, domina la composición química de todos los organismos existentes y es la principal escultora de la superficie terrestre a través del incesante ciclo natural, del cual hacen parte las lluvias y los ríos, entre otros.

El ambiente acuático ofrece un medio de vida completamente distinto a la atmósfera terrestre, por lo cual los organismos que la habitan han evolucionado plenamente hasta adaptarse totalmente a la vida en el agua.

Los peces son un ejemplo clásico de adaptación a la vida en el medio acuático, el cual presenta las siguientes propiedades:

4.1.1. Calor específico

Una de las principales propiedades que ha permitido el desarrollo de la vida en el medio acuático es la estabilidad térmica que posee el agua. A diferencia del hábitat terrestre, el agua tiene la propiedad de amortiguar los cambios bruscos de temperatura generados por factores externos como la radiación solar u otras fuentes de calor.

Se denomina calor específico a la cantidad de calorías (energía calórica) que se requiere para aumentar en un grado centígrado (1°C) la temperatura de una unidad de peso de una sustancia. Para el caso del agua, se requiere de una caloría para aumentar en 1°C un cm^3 de agua. Este valor es de los más altos registrados para sustancias naturales y en términos generales indica la necesidad de grandes cantidades de energía calórica para variar la temperatura de un volumen de agua determinado.

Cuanto más grande y voluminoso sea el estanque o represa, más estabilidad térmica tendrá. Sin embargo es necesario mantener profundidades promedios de 1 a 1.5 metros, con el fin de mantener rangos de temperaturas similares en todos los estratos de la columna de agua.

Para lograr la evaporación del agua también requiere cantidades relativamente altas de energía. En la amazonía, la radiación solar y el viento pueden suministrar la energía suficiente para alcanzar altos niveles de evaporación, por lo cual es necesario contar con una fuente permanente de agua que compense las pérdidas originadas por evaporación y por filtración.

4.1.2. Tensión Superficial

El comportamiento de una membrana elástica bajo tensión asemeja el comportamiento de las moléculas de agua en la fina película que se encuentra en contacto con la atmósfera. La tensión es el resultado de las fuerzas moleculares que ejercen una atracción no compensada hacia el interior del líquido. A mayor atracción entre moléculas superficiales del líquido, mayor será la resistencia q que se rompa esta fina película en contacto con el aire.

4.1.3. Densidad

La densidad es la relación entre peso y el volumen de las sustancias. La densidad del agua esta estrechamente relacionada con la temperatura.

El punto de máxima densidad del agua se alcanza a 3.96°C , cuando un centímetro cúbico de agua pesa 1 gramo ($D_{3.96}^{1^{\circ}\text{C}} = 1\text{gr}/\text{cm}^3$). A temperaturas superiores o inferiores a 3.96°C , la densidad del agua disminuye.

4.2. EL AGUA COMO MEDIO DE CULTIVO

Como se describe anteriormente, el agua posee propiedades únicas que hacen de ella un elemento vital para el desarrollo de la vida. Los ambientes acuáticos naturales mantienen un delicado equilibrio fundamentado en la correcta interacción de los organismos y los factores físico químicos que inciden sobre la calidad de agua; los innumerables modelos de comunidades acuáticas son fruto de la evolución natural y de la adaptación de los seres vivos a los cambios del medio en que se desarrollan.

A diferencia de los seres homeotermos como los mamíferos y las aves, que gastan grandes cantidades de energía para mantener la temperatura corporal estable; en los peces y la mayor parte de organismos acuáticos la temperatura corporal depende de la temperatura del medio acuático que los rodea, lo cual permite ahorrar energías que son utilizadas para alcanzar mayor velocidad de crecimiento y regeneración de tejidos. A este tipo de organismos cuya temperatura depende del medio externo se les denominan Poiquilotermos. La existencia de este tipo de organismos es posible gracias a la estabilidad térmica del agua, que constituye un medio ambiente en el cual los cambios de temperatura generados por la radiación solar u otros factores se dan en forma gradual.

Además del ahorro de energía que representa el hecho de no tener que preocuparse por mantener una temperatura corporal estable, el ambiente acuático ofrece un medio de vida donde la gravedad es menor a la de los ecosistemas terrestres, debido a que la densidad del agua es muy superior a la del aire. La aparente pérdida de peso que se experimenta al sumergirnos en el agua, permite que los seres acuáticos gasten menos energía al desplazarse de un lugar a otro en busca de alimento o protección. Los peces se encuentran diseñados para deslizarse dentro del agua con el mínimo gasto de energía. Estas son algunas de las ventajas que hacen de los peces unos excelentes convertidores de alimento.

En los estanques o reservorios utilizados para piscicultura se preocupa conservar condiciones similares a los cuerpos de agua naturales, con el fin de mantener un equilibrio de los factores físicos, químicos y biológicos; el manejo de la calidad de agua es un aspecto fundamental para garantizar el éxito de las explotaciones piscícolas.

4.3. CALIDAD DE AGUA EN PISCICULTURA

Del mismo modo que el agricultor debe conocer las características del suelo para decidir qué cultivos agrícolas y qué técnicas debe emplear para asegurar rendimientos óptimos por unidad de área, el piscicultor debe conocer los factores físicos y químicos más importantes del agua para determinar las especies y el manejo técnico básico que garanticen la rentabilidad y sostenibilidad de la actividad piscícola.

Si el piscicultor comprende los factores físicos, químicos y biológicos que influyen directa o indirectamente sobre la calidad del agua tendrá mayor opción de controlarlos convenientemente para ofrecer un ambiente favorable a los peces y mejorar la productividad y rentabilidad del cultivo.

4.3.1. Factores físicos que inciden sobre la calidad de agua

a. Temperatura

Debido a la condición de organismos poiquilotermos, la temperatura influye directamente sobre el metabolismo de los peces y demás organismos acuáticos que

cohabitan en el estanque de cultivo. Cambios bruscos de temperatura originados por un manejo técnico inadecuado pueden ocasionar enfermedades o gran mortalidad por estrés térmico.

Especies tropicales como la Cachama, el Bocachico, el Sábalo, y la dorada, tienen límites de tolerancia a la temperatura relativamente amplios (22°C a 34°C) aunque su desarrollo óptimo se da dentro de un rango más estrecho (26°C a 29°C). La temperatura influye indirectamente en la respiración de los peces, al condicionar la concentración de oxígeno disuelto en el agua y el ritmo respiratorio.

Puede tener cierto control sobre la temperatura del agua del estanque así:

- Aumentando o disminuyendo el caudal de agua de alimentación, dependiendo de la temperatura del agua de suministro, se logrará disminuir o incrementar la temperatura del agua del estanque.
- Debido a la radiación solar, la columna de agua de un estanque se estratifica; las aguas más calientes están en la superficie, por la insolación y el agua más fría en el fondo; es posible elevar la temperatura del agua de un estanque eliminando el agua del fondo mediante la adaptación del sistema de drenaje.

b. Transparencia

La transparencia o claridad del agua permite mayor o menor penetración de la luz, factor indispensable para el desarrollo del fitoplancton (algas), que constituyen la base de la producción natural en el estanque.

La turbidez del agua se debe a la presencia de materiales en suspensión, de origen mineral u orgánico. La turbidez limita la penetración de la luz disminuyendo la transparencia y la producción primaria (fotosíntesis). Sin embargo la turbidez causada por el plancton es una condición deseada, al contrario de la producida por partículas en suspensión, como las de arcilla que pueden afectar las branquias, reduciendo la capacidad de tomar el oxígeno presente en el agua. Altos niveles de turbidez afectan la habilidad de los peces para capturar el alimento, lo cual se traduce en la pérdida y acumulación del concentrado en el fondo del estanque, cuya descomposición exige gran cantidad de oxígeno disuelto.

La capa de agua desde la superficie hasta la profundidad donde alcanza a penetrar el 1% de radiación solar, se denomina zona eufótica o zona productiva, en la cual la tasa de producción de oxígeno por fotosíntesis excede la tasa de consumo o respiración. Esto significa que en esta zona la producción de oxígeno supera las necesidades reales de los peces y demás organismos que en ella habitan. La profundidad de esta franja de agua varía entre 50 centímetros y 1.2 metros.

Por debajo de la zona eufótica encontramos la zona afótica, caracterizada por mantener bajos niveles de oxígeno a causa de la ausencia de luz, que impide la realización de la fotosíntesis. En ambientes acuáticos naturales como el mar, los lagos y los ríos, existen corrientes subacuáticas que mantienen condiciones adecuadas para el desarrollo de la

vida; en los estanques se debe procurarse que la profundidad máxima sea de 1.5 metros para evitar estas zonas "muertas".

Como regla general se debe eliminar el agua del fondo de estanque para permitir que la zona afótica cuente con el oxígeno necesario para la degradación de la materia orgánica que se deposita permanentemente en el asiento (heces fecales, alimento no consumido, plancton muerto).

c. Color

El color del agua está determinado por las impurezas en ellas contenidas y la incidencia de los rayos solares. Se modifica a causa de varios factores, como los florecimientos de fitoplancton (algas) que le producen una coloración verdosa. El color de agua puede indicar el nivel de productividad primaria del estanque o reservorio.

En la Amazonía es común observar estanques o represas con colores amarillentos a causa de la presencia de altas concentraciones de partículas de arcilla en suspensión, lo cual reduce la productividad primaria. Es conveniente evitar que las aguas que alimentan el estanque (ya sea de riachuelos, nacimientos, o escorrentía), lleguen saturadas de este tipo de partículas, para lo cual se recomienda:

- Construir desarenadores por cada estanque o uno de mayor capacidad para toda la granja, con el fin de reducir el ingreso de elementos sólidos indeseables como arena, arcilla, y materia orgánica.
- Suspender temporalmente el agua cuando la fuente de alimentación se enturbie por causa de lluvias fuertes.
- Construir cunetas a los costados de la represas para controlar el acceso de agua en temporada de invierno. Durante las primeras horas (o minutos) de lluvias fuerte, se debe eliminar el agua de escorrentía de las laderas que con seguridad estarán sobrecargadas de materia orgánica y/o partículas de arcilla. Una vez se depuran las laderas, se puede dejar ingresar el agua al reservorio por medio del manejo de compuertas de madera sencillas y económicas.

4.3.2. Factores químicos que inciden sobre la calidad de agua

A. Oxígeno disuelto

El contenido de oxígeno disuelto en el agua de los estanques es sin duda alguna el factor más crítico para el control de la calidad de agua en piscicultura. Entre los gases disueltos en el agua, el oxígeno es el más importante, debido a que es necesario para la existencia de la vida de los peces y demás organismos acuáticos.

En el proceso de conversión de alimento en energía o en biomasa, los organismos acuáticos como los peces requieren oxígeno, el cual captan del agua por intermedio de las branquias. Si bien algunas especies, como las exóticas "tilapias" y las nativas "Cachama Blanca" y "Cachama Negra" pueden tolerar niveles bajos oxígeno disuelto, está

demostrado que las funciones vitales (respiración, digestión, etc.) se ven afectadas cuando se registran estas anomalías por períodos prolongados, dando como resultado la disminución o paralización de la tasa de crecimiento, por lo cual se requiere mayor cantidad de alimentos para producir igual cantidad de carne de pescado, lo que obviamente perjudica al piscicultor.

Cuando el nivel de oxígeno disuelto cae por debajo de debe rango normal, los peces suben a la superficie, buscando respirar en la capa superficial de agua, que por estar en contacto con el aire presenta mayor concentración de oxígeno. En estos casos, la Cachama, el Bocachico, y el Sábalo tienen la capacidad de adaptar el labio inferior, que se expande para lograr absorber la fina capa de agua de la superficie. Este comportamiento es fácil comprobar entre 5-7am, pues todos o casi todos los peces realizan al mismo tiempo, acción que recibe la denominación de "boquear".

El oxígeno disuelto del agua de los estanques proviene principalmente de dos fuentes, la primera es el aire atmosférico, que contiene aproximadamente 209 mg/l de oxígeno (21% del aire está conformado por oxígeno). El oxígeno del aire atmosférico se difunde al cuerpo de agua a través de la capa de contacto superficial.

La solubilidad del oxígeno atmosférico disminuye con el aumento de la temperatura; por lo cual deben mantenerse rangos adecuados mediante el manejo de recambios de agua. A mayor temperatura menor concentración de oxígeno y a menor temperatura mayor solubilidad se y concentración de oxígeno. Como los cuerpos de agua naturales y los estanques de cultivo no están nunca completamente quietos, la transferencia oxígeno también es regulada por la cantidad de turbulencia que incrementa el área de contacto aire-agua.

Los procesos biológicos más importantes que los procesos físicos descritos en la regulación de la concentración de oxígeno disuelto en el agua de un estanque. El fitoplancton y demás plantas que crecen que en los estanques producen oxígeno mediante la fotosíntesis, se espera por tal razón, que la calidad de oxígeno producido por la fotosíntesis en las aguas superficiales de un estanque sea una función de la abundancia de fitoplancton. El proceso de fotosíntesis es controlado por factores como: temperatura, luz, concentración de nutrientes, especies y abundancia de plantas y turbulencia, entre otros.

Por otro lado, los organismos consumen el oxígeno en su respiración, que desde un punto de vista práctico puede considerarse como un proceso inverso a la fotosíntesis.

En estanques donde la fotosíntesis produce más oxígeno del que consumen los peces, el agua se satura y se libera oxígeno a la atmósfera, fenómeno usual en horas y lugares donde la intensidad de la luz es alta y los organismos verdes son abundantes. Cuando la respiración excede a la fotosíntesis la situación es contraria, lo que se observa durante la noche registrándose las menores concentraciones oxígeno disuelto en la madrugada.

En el agua la concentración de oxígeno disuelto está cambiando constantemente por causa de procesos biológicos, físicos y químicos. Por su parte el aire sobre estanque puede considerarse que tiene un porcentaje constante oxígeno, pudiendo variar levemente de acuerdo a la presión atmosférica del lugar.

Para aguas tranquilas la transferencia de oxígeno dependerá:

- Déficit o excedente de oxígeno en el agua restante
- El área libre en espejo de agua (interfase aire-agua)
- La temperatura
- El tiempo de contacto

B. Requerimiento de Oxígeno Disuelto

Las especies tropicales cultivadas actualmente en el departamento del Putumayo, como las Cachamas, el Bocachico y el sábalo se desarrollan normalmente hasta concentraciones de oxígeno disuelto cercanas a 4,0 mg/l. Aunque soportan concentraciones menores por tiempo prolongado; estos periodos de exposición a bajos niveles de oxígeno disuelto siempre son dañinos para los peces.

Especies pertenecientes al género *Brycon*, como las doradas (*Brycon sp.*) y los sábalos (*B. melanopterus* o *B. siebenthalae*) que se están cultivando recientemente, son más delicados a concentraciones bajas de oxígeno, presentándose mortalidades o enfermedades cuando se exponen prolongadamente a niveles de oxígeno inferiores a 5 mg/l. Esto sucede porque estas especies provienen de ambientes naturales corrientes y saturados de oxígeno.

La cantidad de oxígeno requerido por los peces varía enormemente y depende de la especie, la talla, la alimentación, la actividad, la concentración de algunos elementos constitutivos del agua, de la presión y de la temperatura. La tasa de respiración o de consumo de oxígeno crece con el aumento de la actividad y la respiración se incrementa con la temperatura. Se reporta que por cada 10 grados centígrados de incremento de la temperatura, el oxígeno se duplica.

La sobresaturación de gases, entre ellas la del oxígeno, es perjudicial para los peces llegando a originar la enfermedad de las Burbujas, que consiste en la formación de burbujas gaseosas en la sangre y tejidos. Los Alevinos enfermos muestran una gran inflamación de la vejiga natatoria, edemas e hinchazón de las laminillas branquiales. En juveniles y adultos se caracteriza un presentar burbujas de gas en sangre y tejidos acompañado de exoftalmia.

C. Control y manejo de la concentración de oxígeno disuelto

Para mejorar los niveles de oxígeno disuelto en el agua de un estanque el método mecánico más utilizado es el de aumentar el flujo de ingreso de agua, que por estar en movimiento debe tener mayor concentración de este elemento. Adicionalmente, la adecuación de cascadas o pequeñas caídas que aumenten la superficie de contacto aire-agua en el canal de conducción al estanque puede ayudar a mantener mejores condiciones. De la misma manera, el tubo o la manguera por donde ingresa el agua al estanque pueden tener varias perforaciones (flauta) con el fin de dispersarla.

Es muy importante que en los estanques se haga recambio de las aguas de fondo casi siempre con menor concentración de oxígeno y más fría por medio de la adecuación de monjes o tubos de desagüe externos que se comuniquen con los sifones internos del estanque. Otros sistemas incluyen equipos mecánicos o electromecánicos que suelen ser muy útiles para solucionar situaciones críticas recirculando y oxigenando el agua mediante succión y nueva depositación de esta a presión sobre la superficie del estanque. En este método se debe evitar succionar lodos y sedimentos que enturbien el agua y los chorros deben dirigirse a la zona más profunda del estanque.

Como regla general, para mantener condiciones de oxígeno óptimos se debe tener en cuenta los siguientes lineamientos:

- La fuente de abastecimiento de agua debe ser de buena calidad y cantidad. Si se trabaja con niveles freáticos es bueno contar con un reservorio o un humedal de los cuales se pueda extraer agua en momentos críticos. Un recambio diario óptimo debe poder garantizar aguas frescas para los estanques en un 10 al 30% de la capacidad.
- Mantener procesos de abonamiento periódico del estanque para mantener la productividad primaria del agua.
- Mantener densidades de siembra adecuadas. A mayores poblaciones sembradas mayor es la necesidad de recambios.
- Es necesario que bajo un programa de cosechas totales se realice la limpieza del fondo del estanque retirando la materia orgánica que se deposita en el periodo de cultivo y preparar muy bien el suelo para el siguiente ciclo.
- Es necesario retirar y mantener el estanque libre de malezas acuáticas que disminuyen la penetración lumínica, generan grandes cantidades de materia orgánica y pueden ayudar a la erosión de los taludes y por ende aumentar el costo de mantenimiento de los estanques.
- La práctica de la alimentación de los peces debe ser muy especializada. No sobrealimentar, debido a que las pérdidas de alimento no solamente son económicas sino también perjudiciales por la degradación del medio y el alto consumo de oxígeno ocasionado por la acción bacteriana sobre este elemento.
- No se deben construir estanques con profundidades superiores a 1.5 metros para evitar las curvas de estratificación de oxígeno en la columna de agua.

a. Dióxido de carbono

El dióxido de carbono (CO_2) es un gas incoloro, inodoro e insaboro que en concentraciones superiores a 10mg/l es un gas narcótico que puede causar altas mortalidades en las poblaciones de peces de un estanque. Las principales fuentes de gas carbónico son las siguientes:

- El CO_2 atmosférico se disuelve más fácilmente que el oxígeno y los estanques normalmente mantienen un equilibrio debido a que este gas se escapa a la atmósfera.
- Las lluvias al caer se saturan de gas carbónico atmosférico y lo llevan a los estanques.

- La respiración de los organismos acuáticos producen CO_2 como desecho del proceso de respiración.
- Suelos calcáreos aportan carbonatos que son diluidos por el ácido carbónico que forma el CO_2 al reaccionar con el agua.

b. Alcalinidad y dureza total

La alcalinidad total mide la presencia de bicarbonatos, carbonatos e hidróxido en el agua, siendo uno de los factores determinantes en su calidad. La presencia de los iones carbonato y bicarbonato le permiten al agua mantener una capacidad amortiguadora del pH. La baja alcalinidad permite cambios bruscos del pH que pueden causar lesiones branquiales a los peces y la mortalidad del plancton.

En el trópico, la piscicultura reporta niveles normales de alcalinidad entre 30 y 200 mg/l de CaCO_3 . Estos niveles se pueden aumentar al igual que la dureza, pasando el agua a través de camas de piedra caliza o conchas de caracoles.

Por su parte la dureza total está determinada por la concentración de cationes divalentes en especial de calcio y magnesio. Según la dureza las aguas se clasifican en:

- Aguas blandas: 0 a 75 mg/l de CaCO_3 .
- Aguas moderadamente duras: de 75 mg/l de CaCO_3 a 150 mg/l de CaCO_3 .
- Aguas duras: de 150 mg/l de CaCO_3 a 300 mg/l de CaCO_3 .
- Aguas muy duras: de 300 mg/l de CaCO_3 en adelante.

Es necesario tener en cuenta que es un medio óptimo piscícola cuando se presentan valores similares de alcalinidad y dureza para una muestra de agua. Valores muy diferentes permiten cambios de pH fuertes y posiblemente letales. Es posible corregir bajos niveles de alcalinidad pero no altos niveles. En el transporte de Alevinos que serán levantados en aguas de diferentes valores de alcalinidad y dureza es necesario realizar un proceso drástico de aclimatación.

Cuando las concentraciones de carbonatos y bicarbonatos son muy bajas, el agua de los estanques no responde a abonos orgánicos o químicos. En estos casos es necesario adicionar cal para aumentar alcalinidad y mejorar la productividad primaria mediante un nuevo abonamiento.

En procesos de eutrofización el pH puede elevarse demasiado precipitando los carbonatos y bicarbonatos. En estos casos es necesario disminuir el valor de pH adicionando un ácido débil, erradicando las plantas subacuáticas y realizando recambios grandes de agua. Posteriormente, se decide adicionar cal para aumentar alcalinidad y estabilizar pH.

c. pH

La medida de pH indica el grado de acidez o basicidad del agua. Se mide en una escala de 1 a 14, siendo aguas ácidas entre 1 y 6, neutras con valor de 7 y básicas de 8 a 14.

Químicamente, a mayor concentración de iones H^+ (que son cáusticos o básicos) mayor pH y a menor concentración de iones H^+ menor pH.

La medición de pH se realiza colorí métricamente mediante una escala o electrónicamente, mediante un potenciómetro. El uso del papel tornasol es una buena alternativa para trabajo de campo siendo sencilla su interpretación y correctivos. El mejor método para corregir problemas de pH bajos es realizar encalamientos del fondo del estanque o adicionar directamente al agua la cal.

Valores altos acidez (1-4) o alcalinidad (11 a 14) se reflejarán en las altas o totales mortalidades de las poblaciones presentes en los estanques. Valores intermedios causarán bajas ratas de crecimiento de los peces, épocas caracterizadas por inapetencia. Los valores óptimos están entre 6 y 8.

4.3.3. Factores biológicos que inciden sobre la calidad de agua

El comportamiento ideal de un estanque es lograr que actúe como un sistema de producción artificial que presente condiciones similares a los del medio natural. De esta manera, mediante un equilibrio que se logra con las buenas prácticas de manejo integral del sistema, se pueden utilizar procesos naturales en beneficio de la productividad del cuerpo de agua.

Es así como incentivar la producción natural y equilibrada de plancton, tanto fitoplancton como zooplancton, genera no solamente una fuente de control de los procesos fisicoquímicos en el agua sino una dieta complementaria para la población que se está cultivando en el estanque.

En el ambiente acuático del cultivo, se desarrollan poblaciones de habitantes normales en este medio como lo son las bacterias y los hongos que aunque en un gran porcentaje pueden convertirse en problema para el cultivo, también son benéficas para el sistema por su participación activa en los procesos de degradación de la materia orgánica.

Crecimientos exagerados de estas poblaciones mencionadas que generalmente ocasionan cambios bruscos en las condiciones fisicoquímicas de las aguas convierten a estos organismos en bioagresores de las poblaciones de peces con la subsiguiente aparición de enfermedades.

4.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES PISCÍCOLAS A CULTIVAR EN EL PLAN PILOTO

Las especies piscícolas que se van a cultivar en el Plan Piloto, las cuales gozan es este momento de un paquete tecnológico ya trabajado en el departamento y de un espacio de comercialización regional, departamental y nacional son la Cachama Blanca, el Bocachico y el Sábalo. Es necesario que para una segunda etapa se pueda entrar a diversificar los programas de producción piscícola entrando a trabajar con otras especies ya catalogadas como promisorias para la actividad como los son la Cachama Negra, el

Pirarucú y algunos Bagres de la amazonía. Por ahora se hará una descripción de las especies a trabajar en la primera etapa.

4.4.1. Cachama Blanca (*Piaractus brachypomus*)

La Cachama Blanca se ha constituido en la especie de mayor producción en el departamento del Putumayo y en especial en municipios como Puerto Asís, La Hormiga, Caicedo, Orito y San Miguel. Esto debido a que en estos territorios se le ofrece a la actividad piscícola inmejorables condiciones ambientales para su desarrollo y producción.

La Cachama Blanca o Roja, tiene la misma distribución geográfica y comparte los mismos ecosistemas naturales con la Cachama Negra (*Colossoma macropomum*), especie perteneciente a la misma familia presentando la misma forma pero esta última es una especie menos robusta y de menores tamaños de crecimiento. Para la Cachama Negra el patrón de coloración es diferente siendo gris claro en el dorso, tonalidades anaranjadas a rojizas en el vientre un tanto más intensa en juveniles que en adultos en los cuales el tono gris se uniformiza. La Cachama blanca es más alta que la negra y posee una espina en la base de la aleta dorsal relativamente corta.

La madurez sexual de la Cachama blanca aparece al tercer año de vida con un peso que puede variar entre los 2.5 a los 3 kilos. Su hábito alimenticio es el omnívoro con tendencia a consumir frutos y semillas. Acepta sin problemas alimento artificial.

Además de tener buena aceptación en los mercados, su consumo en estos ha crecido de una manera lenta. Una característica muy favorable del cultivo es que permite realizar prácticas de Monocultivo y Policultivo, es resistente a la manipulación y al manejo, presenta excelentes conversiones alimenticias y un reducido tiempo de cultivo (150 días para 450 gr.), excelentes tasas de crecimiento y disponibilidad de semilla durante todo el año.

Aunque resisten densidades de siembra de 3 a 5 animales por metro cuadrado de espejo de agua, para el sistema de cultivo de la zona se utilizan densidades de 1.5 peces por metro cuadrado por utilizarse agua subterránea de nivel freático. Estas densidades bajas permiten que la Cachama aproveche eficientemente el alimento natural de los estanques y el alimento suministrado situación que causa excelentes conversiones (1: 1.6). De la misma forma, estas densidades bajas presentan menos dificultades en el manejo de las calidades de agua, disminuyen considerablemente el riesgo de enfermedades y bajan el costo de producción por efecto de la mano de obra. Sin embargo, es posible subir en 0.5 la densidad contando con una excelente asistencia técnica, un programa de ajuste de dietas continuo, un programa de mantenimiento del sistema de producción y semilla de muy buena calidad.

La Cachama Negra es considerada como uno de los mayores peces de escama de la cuenca del Amazonas y el Orinoco, puede llegar a pesar hasta 35 Kg., en las partes altas de la cuenca y medir hasta 1 m. de longitud. Posee un cuerpo comprimido lateralmente, con coloración negruzca en el dorso y amarillento en la parte ventral. Los Alevinos tienen una coloración diferente mostrando un cuerpo plateado salpicado de puntos

oscuros y con una mancha negra en la parte central de los lados del pez. Sus hábitos alimenticios son típicamente omnívoros presentando una boca musculosa dotada de dientes fuertes que trituran frutos y semillas silvestres. Al poseer branquiespinas muy numerosas y tupidas logran filtrar eficientemente el agua, capturando zooplancton e insectos acuáticos. Esta especie alcanza la madurez sexual a los 4 años de vida una longitud estándar de 50 cm., aproximadamente.

Esta especie aunque tiene mejores rendimientos por unidad de área, no ha logrado superar los problemas de mercadeo que origina su coloración poco llamativa y la presencia de espinas intercostales que incomodan su consumo en tamaños pequeños. Sin embargo la Cachama negra es apetecida para el desarrollo de cultivos de autoconsumo que satisfacen mercados locales y regionales y tiene un gran potencial para el desarrollo de policultivos extensivos.

4.4.2. Bocachico (*Prochilodus magdalena*, *Prochilodus nigricans*)

Aún cuando posee gran cantidad de espinas intramusculares, el Bocachico se ubica como una de las especies de mayor demanda a escala regional y nacional, ofreciendo un exquisito sabor y una gran consistencia de su carne. En el Putumayo y en especial en Puerto Asís se cultiva especialmente el proveniente de la cuenca del Magdalena por que presenta más rendimientos que el de la cuenca del Amazonas y por que la semilla proviene del departamento del Caquetá.

Sin embargo las dos especies son muy apetecidas, siendo el amazónico de un color más oscuro y la boca más prominente. El Bocachico del magdalena tiene una coloración gris azulada en el dorso, un poco más clara a los costados y plateada en el vientre. Presenta bandas tenues en el dorso y la aleta caudal.

La boca del Bocachico es terminal con labios a modo de ventosas, con dientes córneos móviles e implantados en los labios, que le permiten ramonear las algas que crecen sobre rocas y troncos así como obtener su alimento del fondo siendo peces detritívoros o consumidores de materia orgánica en descomposición al igual que son bentófagos.

Su madurez sexual es alcanzada muy rápido (12 a 18 meses) y su temporada en condiciones naturales empieza con el segundo pico de invierno de la zona (noviembre - diciembre) y puede prolongarse en algunos casos hasta abril. Es un pez que se puede manejar muy bien bajo las características del policultivo y se puede trabajar muy bien con al Cachama y/o el sábalo. Su ciclo de cultivo es más largo que el de las otras especies debido a que no acepta fácilmente alimentos concentrados y en general su alimentación es independiente a la de la otra especie del policultivo. La talla comercial del Bocachico se alcanza a los 10 meses de cultivo tiempo en el cual el individuo alcanza 450 gr., de peso manejándose a una densidad de 1 pez por m² de espejo de agua.

4.4.3. Sábalo amazónico (*Brycon sp.*)

El sábalo cultivado actualmente en el Putumayo proviene de los Llanos Orientales colombianos y es la especie *Brycon siebenthalae*. Sin embargo actualmente se están

adelantando investigaciones en estaciones piscícolas del Caquetá, para desarrollar el paquete tecnológico de la especie *Brycon melanopterus* que es la especie amazónica.

El sábalo amazónico es un pez adaptado a ambientes correntosos por lo cual su cuerpo tiene una forma hidrodinámica que le permite remontar rápidos. Se encuentran tallas máximas de 58 cm., de longitud y con pesos de 6 Kg., de peso. La región dorsal es gris plateada, el vientre y los extremos de la aleta caudal tienen una coloración rojiza al igual que la aleta adiposa.

Alcanzan la madurez sexual a los dos años de edad con un peso promedio de 1 Kg. No se reproducen naturalmente en estanques lo que ocasiona la necesidad de realizar una inducción hormonal, sintética o natural, para la reproducción.

El sábalo es un pez omnívoro de gran voracidad, encontrándose en sus contenidos estomacales frutos, semillas, insectos, crustáceos y peces pequeños, entre otros. En sus estadios tempranos tiende al canibalismo por lo que se requiere sembrar peces del mismo tamaño y estar muy pendiente de su reselección. Cuando se realiza policultivo es necesario sembrar esta especie un mes más tarde para evitar que este pez pueda preñar a las otras especies.

Una ventaja importante de esta especie es su excelente aceptación en los mercados ya que es muy atractiva para el consumidor, presenta una buena tasa de crecimiento, acepta el alimento concentrado y acompañado de los avances en su reproducción que garantiza disponibilidad de semilla hacen de esta especie potencial y promisorio para la piscicultura del Putumayo.

5. MANEJO TÉCNICO DE CULTIVOS

5.1. ETAPA DE PRECRÍA

5.1.1. Preparación de estanques para la siembra de Alevinos

5.1.1.1. El encalado

Consiste en adicionar al voleo cal agrícola o cal viva al piso y las paredes del estanque desocupado y seco, realizando una acción antiparasitaria, reduciendo el crecimiento de algas, eliminando insectos y larvas de insectos y peces indeseables. También se eliminan raíces de macrófitas indeseables, se eleva el pH del agua para mejorar la productividad del agua, se acelera la descomposición de materia orgánica presente y se disminuye el riesgo de propagación de enfermedades bacterianas.

Las dosis de cal son variables para cada estanque y dependerá de múltiples factores los cuales especializarán al piscicultor en la medida que los maneje. Consideraciones especiales y básicas para la ecorregión del proyecto es que al utilizar aguas subterráneas, de nacimiento o de nivel freático, es necesario adicionar mayor cantidad de cal. Pero adicionalmente a estas consideraciones, la cantidad de cal a utilizar también tiene que ver con las especies a trabajar y la presencia de parásitos como los

tremátodos digenésicos de posible acción zoonótica los cuales presentan huéspedes como caracoles los cuales se benefician de la cal adicionada.

La cal viva se recomienda para estanques que no pueden ser totalmente secados y en los cuales la presencia de odonatas y peces indeseables es normal. También se recomienda para estanques que han presentado enfermedades bacterianas, fúngicas o parasitarias. Su dosificación es utilizar 50 a 80 gr. /m².

La cal agrícola se usa principalmente para elevar pH y permitir que el abono pueda actuar. Es indicada para estanques de total vaciado y que se pueden secar al sol. La dosis recomendada es de 100 gr. /m².

En ambos casos se deben sembrar los Alevinos entre el tercer y quinto día después del encalado. Pasados más de 7 días es recomendable repetir la operación.

5.1.1.2. El abonamiento

Permite disponer de elementos nutritivos necesarios para el desarrollo de algas y del zooplancton como importantes fuentes alimenticias para los peces, especialmente en las primeras etapas de la vida. De acuerdo con su naturaleza los abonos se clasifican en orgánicos e inorgánicos.

Tabla 5.1. EL ABONAMIENTO

ABONO	FUENTE	DOSIS Y FRECUENCIA
ORGANICOS	GALLINAZA	100 gr./m ² /15 días.
	CERDO	150 gr./m ² /15 días.
	ESTIERCO DE VACA	200 gr./m ² /15 días.
	HUMUS DE LOMBRIZ	20-50 gr./m ² /30 días
QUIMICOS	SUPERFOSFATO TRIPLE	25 gr./m ² /60 días.
	15-15-15	10 gr./m ² /30 días.
	10-30-10	15 gr./m ² /30 días.
	10-20-10	20 gr./m ² /30 días.

Fuente: Manual de Piscicultura de aguas cálidas. INPA 1996-

La dosis de abono a aplicar a un estanque varia dependiendo del tipo de pH del suelo y de la calidad de agua que estamos usando. Para la aplicación de abonos orgánicos se recomienda mezclarlos en agua y esparcirlos uniformemente en todo el lago o colocarlo bajo el chorro del agua empacado en costales. Una ventaja de estos abonos es su fácil adquisición, su bajo costo y su bajo poder de contaminación. La desventaja de su uso es la cantidad de oxígeno que consumen en su proceso de descomposición situación que puede ser mejorada utilizando abonos secos y envejecidos.

Los abonos químicos no son mejores que los orgánicos pero los liberan nutrientes en forma inmediata, acelerando la productividad del fitoplancton. Son costosos y general contaminación al liberar nutrientes extras. Estos abonos tienen altos porcentajes de

nitrógeno, fósforo y potasio. Estos abonos se deben disolver en agua en un balde plástico y se riegan por todo el estanque o se suspenden en costales a una profundidad de 20 a 30 cm.

5.1.1.3. Siembra de Alevinos

Es indispensable que el piscicultor tenga seguridad de la consecución de la semilla para no tener pérdidas de tiempo y dinero. Estos Alevinos se deben sembrar al cuarto día de haber preparado y llenado el estanque. Entre más pequeños sean los Alevinos mayor es la posibilidad de enfermedades, de predación y en general de afrontar mortalidades. Es mejor ganar tiempo y dinero sembrando Alevinos grandes.

Como regla general es necesario aclimatar los Alevinos con el agua del nuevo estanque mezclando poco a poco el agua de la bolsa con la del estanque. De todas formas este proceso es recomendable que se haga en las horas de la mañana o en las horas de la tarde evitando las temperaturas altas del medio día. Lo mismo se debe hacer cuando existe una diferencia marcada en los valores de la dureza del agua de empaque y la del estanque.

Después del proceso de aclimatación, que debe durar 15 a 20 minutos, se procede a abrir las bolsas que contienen los peces. Si se observa debilidad de la semilla, diluir dos cucharadas de sal en agua y adicionarla a la bolsa o disolver una cápsula de terramicina u otro antibiótico y adicionarlo a la bolsa dejando los Alevinos en este tratamiento por tres minutos. Los Alevinos se sueltan al nuevo medio lentamente evitando el estrés y los golpes.

La etapa de precría, pretende llevar los Alevinos desde los dos gramos hasta 25 o 30 gramos que es el peso obtenido a los 30 días de cultivo. Es conveniente tener en la finca una batería de estanque pequeños para este fin evitando así manejos innecesarios. Los estanques recomendados para esta etapa son de 200 m². La densidad de siembra recomendada para esta etapa es de 15 a 20 Alevinos/ m². Para calcular el número de Alevinos del estanque, multiplique el área del estanque por la densidad a utilizar.

El proceso de alimentación en esta etapa hace necesario utilizar alimentos ricos en proteínas, minerales y vitaminas necesarios en la formación de órganos y tejidos. La principal fuente de alimentación es la productividad del estanque ya que los Alevinos son muy buenos filtradores y consumidores de zooplancton.

El suministro de concentrados comerciales es un complemento de la actividad, adicionando en cada comida un alimento con el 30 al 45% de contenido proteico, teniendo en cuenta que es necesario ofrecerle al Alevino un tamaño de partícula acorde con el tamaño de su boca. Es necesario suministrar cuatro a cinco raciones al día con el fin de obtener lotes de tallas parejas e incrementos de peso óptimos.

Para calcular la cantidad diaria de alimento a suministrar se calcula la biomasa que es el peso total del lote del estanque. En los primeros estadios de cultivo se adiciona al estanque el 8% de la biomasa diaria repartida en el número de raciones por día.

En general, una tabla de alimentación guía puede ser como la tabla 5.2.

Tabla 5.2. ALIMENTACION GUÍA PRECRÍA

ETAPA DE CRECIMIENTO	DIAS DE CULTIVO	PESO PROMEDIO ESPERADO	TASA DIARIA DE ALIEMTACIÓN	MULTIPLICAR LA BIOMASA OBTENIDA POR
PRECRÍA	0	2	8%	0.08
	15	15	7%	0.07
	30	30	7%	0.07

El alimento debe ser suministrado en lo posible entre las 8 AM., y las 5 PM., distribuyéndolo por los costados del estanque y esparciéndolo al voleo uniformemente de tal forma que el alimentador se de cuenta no solamente del consumo de alimento todo el tiempo sino de el estado general del lote. Se recomienda que para esta etapa los recambios no sean muy fuertes para evitar pérdidas de nutrientes y realizar un abonamiento periódico del estanque.

La cosecha y traslado a estanques de engorde se debe realizar pasado el primer mes de cultivo y/o alcanzados los 25 o 30 gramos de peso promedio. El estanque o los estanques de engorde deberán haberse llenado y abonado con 7 u 8 días de anticipación al traslado con el fin de que estén dadas las condiciones de alimento natural y productividad del medio.

Se deben tener en cuenta los siguientes pasos para hacer de este traslado y nueva siembra un proceso poco traumático y óptimo para el cultivo:

1. Suspender la alimentación por lo menos un día antes del traslado.
2. Aumentar el nivel del recambio de agua
3. Aliste todos los utensilios y equipo necesario como:
 - 3.1. Red de pesca de Alevinos. (Desinfectada con una solución de hipoclorito de sodio).
 - 3.2. Baldes plásticos de 11 a 15 litros.
 - 3.3. Vasijas plásticas con agarraderas de 30 litros o similares.
 - 3.4. Nasas para Alevinos.
 - Alistar el personal suficiente.
 - Temprano en la mañana baje los niveles del estanque.
 - Capture mediante arrastres lentos los Alevinos.
 - Alojarse de 100 a 300 Alevinos en las vasijas de 30 litros y trasportarlos al estanque de destino. Es necesario realizar el traslado de la totalidad del lote y contar el número de Alevinos recogidos para cotejar con los datos iniciales.
 - Es necesario realizar un muestreo que determine la talla y el peso actual del lote trasladado para determinar la biomasa y la nueva dieta.

5.2. ETAPA DE ENGORDE

5.2.1. El encalado

Tiene como fin eliminar predadores de gran tamaño como los dentones (*Hoplias malabaricus*) o guyumbos (*Sinbranchus marmoratus*) los cuales son peces carnívoros que hacen mucho daño a los cultivos. Para que la cal viva funcione con estos peces es necesario aplicarla profundamente en el piso del estanque. Se pueden utilizar las mismas dosis reportadas anteriormente o aumentarlas si un técnico así lo determina.

5.2.2. El abonamiento

Mantendrá la productividad primaria en el estanque de engorde como una fuente adicional de alimento para los peces. La utilización del disco Secchi es una buena metodología para determinar la necesidad de abonar. En posibles sobre abonamientos, en los cuales el agua se torna verde intensa y se disminuye la transparencia a niveles mínimos (15 a 20 cm.) se debe suspender la alimentación y aumentar al máximo el recambio de agua, tratando de eliminar primero las aguas profundas del estanque.

Una vez instalados los juveniles empieza la **etapa de engorde** que consiste en levantar los peces desde 25 o 30 gramos hasta el peso y la talla de comercialización (400-600 grs.) con una duración de cuatro o cinco meses más. Los estanques para desarrollar esta etapa deben ser de 2000 m² tamaño que permite desarrollar todas las actividades del cultivo sin aumentar costos de mantenimiento ni mano de obra.

La densidad de siembra para la etapa de engorde en los sistemas de cultivo del Putumayo es de 1.5 peces/m² para el caso de la Cachama. El policultivo se puede trabajar la misma densidad para la Cachama, un Bocachico por cada seis Cachamas y/o un sábalo por cada 10 Cachamas. Si es monocultivo de sábalo la densidad de siembra es de 1 pez/m². Otra base de cálculo para determinar el número de Bocachicos a trabajar en policultivo con Cachama o con sábalo es tomar el número de Alevinos de estas especies y dividirlo entre 10.

Se puede pensar en aumentar estos valores de densidad siempre y cuando se puedan mejorar las condiciones técnicas y medioambientales del cultivo. Esto es, aumentar recambios y disponibilidad de agua y paralelamente acondicionar tecnología de punta en aspectos como instrumentos de aireación y acondicionamiento de suelos (revestimientos).

La alimentación, deberá ser trabajada de acuerdo con la siguiente tabla, la cual será reconstruida cuando se manejen otras densidades de siembra.

Tabla 5.3. ALIMENTACION GUÍA ENGORDE

ETAPA DE CRECIMIENTO	MES DE CULTIVO	PESO PROMEDIO ESPERADO GR.	TASA DIARIA DE ALIMENTACION	COEFICIENTE DE CARRECCIÓN DE LA BIOMASA
ENGORDE	1	30	6%	0.06
	2	70	4.5 %	0.04
	3	160	3%	0.03
	4	280	2.5 %	0.025
	5	430	2.5%	0.02
	6	600	-	

Es necesario realizar un muestreo mensual para determinar el peso promedio y la talla de los peces para ajustar las dietas de acuerdo con la tabla anterior y también para calcular las velocidades de crecimiento y las conversiones alimenticias.

Si en la finca se cuenta con subproductos como plátano, maíz, yuca, bore, guayaba, es una buena práctica adicionarlos como un suplemento a la dieta pero no reemplazar con ellos parcial o totalmente el concentrado pues los resultados no serán los esperados.

Los muestreos y los ajustes de las dietas se deben realizar periódicamente de acuerdo con los siguientes pasos:

1. Alistar el equipo necesario para realizar el muestreo. Balanzas, ictiómetro, vasijas, anestésico, entre otras.
2. Realizar un barrido muy suave a lo largo del estanque con una red adecuada.
3. Escoger una muestra del 10% de los peces sembrados.
4. Pesar la muestra o individuo por individuo y determine el peso promedio de la población.
5. Medir individuo por individuo para hallar la longitud promedio de la población.
6. Diligenciar los formatos diseñados para estos controles.

5.3. COSECHA Y POSCOSECHA

5.3.1. Cosecha

La pesca puede ser parcial o total, dependiendo de la demanda del producto en los mercados o de la uniformidad de los lotes engordados. Con buenas prácticas de manejo, una buena calidad genética, un balance de dietas oportuno y alimento de excelente calidad es posible lograr uniformidades importantes de los lotes, obteniendo en una cosecha total, que es lo óptimo, tamaños de fácil comercialización.

El caso específico del Plan Piloto dirigido a pequeños y medianos productores piscícolas del Putumayo busca, asegurar la comercialización de los productos piscícolas pero bajo el compromiso del productor de seguir lo más acertadamente posible las indicaciones técnicas de la asistencia, manejar una uniformidad en toda la producción de dietas, concentrados y genética que garantice productos uniformes y de alta calidad.

La cosecha en el caso del Plan debe realizarse muy temprano en la mañana para evitar que el producto, que debe llegar vivo a la planta de proceso de poscosecha sufra por calentamiento de las aguas de transporte. Esta cosecha deberá empezar el día anterior preparando equipos como chinchorros, nasas, vasijas, y personal necesario para desarrollar una actividad rápida y efectiva. Se debe diligenciar todos los formatos necesarios que arrojen información necesaria como número de animales cosechados, pesos finales de cultivos, mortalidades y acontecimientos especiales, entre otros. Adicionalmente, es necesario que se deje de alimentar el lote a cosechar por lo menos con un día de anticipación. La cosecha termina cuando el producto vivo, es entregado al sistema de transporte que alimenta la planta de proceso.

Inmediatamente se realice el proceso de cosecha se deben dejar las indicaciones necesarias para alistar y preparar el estanque para un nuevo ciclo de cultivo.

5.3.2. Poscosecha

Se debe realizar en la planta de proceso y empieza realizando un lavado en agua fresca y limpia a todo el lote cosechado. Luego se realiza el sacrificio uniforme del lote bajo un choque térmico que le aplica un bajón de temperatura al total del lote a 4°C. Este tipo de sacrificio es un procedimiento muy limpio y evita el sufrimiento del pez. También este proceso disminuye considerablemente los procesos de descomposición de la carne al mantenerla a bajas temperaturas mientras se avanza en los procesos de pesaje, corte evisceración, lavado, selección, empaque, pesaje y almacenamiento de los lotes procesados.

Como es natural, todo el equipo de sacrificio de la planta deberá estar perfectamente listo, limpio y desinfectado. Desde las balanzas de pesaje, hasta los cuchillos de corte deberán estar en perfecto estado. Como también deberán estar listos el personal de proceso, los cuartos fríos, la planta de hielo y el camión transportador.

Para que todo el Plan piloto funcione es necesario que la coordinación y la realización óptima de funciones a realizar por todos y cada uno de los operarios en cada etapa del proceso sean óptimas. El trabajo de cada uno depende del trabajo del otro, creando una cadena en que no puede fallar en ningún proceso. Si se empiezan a presentar fallas y estas no son solucionadas lo más rápidamente posible, el proyecto de producción y comercialización de estos productos se empezará a ver afectado hasta el punto de que el fracaso se notará con mayor fuerza por la destrucción de la estrategia de comercialización. El lema debe ser siempre mantener las calidades y las cantidades de acuerdo con las exigencias de los clientes, para de esa forma, fortalecer y ampliar las líneas de comercialización hasta hoy abiertas.

Como paso final de la poscosecha está el programa diario y semanal de lavado y desinfección tanto del equipo como de la planta de proceso en general, evitando así causar posibles contaminaciones a los productos procesados.

6. ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

6.1. NOTA INTRODUCTORIA

Los análisis realizados a tres clases de negocios piscícolas (como es el caso de la Estación para Alevinos, el negocio del Pescado Fresco, y la Planta de Procesamiento Primario para Pescado Fresco) se basan fundamentalmente en 3 grandes supuestos generales.

Primer supuesto: Se va a producir lo que el mercado realmente demanda en cada línea de negocio. Esa demanda esta previamente establecida.

Segundo supuesto: El precio pagado al productor, es el que efectivamente se paga (en la actualidad) en el mercado de destino para lugares distintos al Putumayo.

Tercer supuesto: La estación de Alevinos y la Planta de Procesamiento Primario compartirán costos a prorrata, ya que ambos formaran parte de un sólo negocio.

6.2. OBJETIVO

Generación de 2.5 salarios mínimos legales mensuales a cada productor de pescado fresco, dentro de un panorama de sostenibilidad financiera, económica y social de la estación de Alevinos y de la planta para procesados cárnicos con base en pescado.

6.3. DETERMINACION DE LA ESCALA DE PRODUCCION ÓPTIMA PARA EL PESCADO FRESCO Y TRES ESCENARIOS DE PRODUCCION.

6.3.1. Antecedentes

La asociación Asproap localizada en Puerto Asís-Putumayo cuenta en la actualidad con 46 productores piscícolas asociados. Sumando las áreas de espejos de agua de cada uno de esos productores, nos da un área total de espejos de agua de 250.000 m² inundados.

La practica común entre los productores de la asociación, en el momento presente, es utilizar un factor de densidad de 1,5 peces por metro cuadrado de estanque. Ello se debe principalmente a factores de calidad del agua (oxigenación) con la que se nutren los espejos de agua de la región, más que a la alimentación dada a los Alevinos. Según conclusiones de los expertos locales del Putumayo y la región amazónica sobre la materia: el factor de densidad podría aumentar hasta alcanzar un nivel máximo de 2 pescados por cada metro cuadrado de espejo de agua. (Nota: algunos autores dicen que en Colombia es normal considerar un factor de densidad igual a 2 en el cultivo de la Cachama).

La primera fase del análisis contempló determinar el tamaño total del espejo de agua que tendría el proyecto. Para ello se hicieron simulaciones en una hoja de Excel, con la finalidad de establecer el tamaño o la escala de planta óptima (tamaño optimo de un

espejo de agua individual) a la cual deberá operar el proyecto en mención para poder generar unos ingresos operacionales que garanticen obtener unos ingresos mínimos mensuales a cada productor equivalentes a un rango de 2,5 a 3 salarios mínimos legales vigentes SMLV (El salario mínimo legal vigente, es en la actualidad de \$ 309.000).

Se establecieron escalas de producción para los espejos de agua, sobre la base de las experiencias de campo que había establecido previamente la asociación Asproap. Las escalas de los espejos de agua para las que se hicieron los análisis fueron las siguientes: 500 m²; 1.000m²; 2.000 m²; 3.500 m²; 5.000 m²; 8.000 m²; 10.000 m².

De todos los tamaños de los espejos de agua analizados, los cálculos del modelo de análisis mostraron que con un espejo de agua de tamaño de 10.000 m² se posibilitaba la obtención de los mayores beneficios y mejores resultados en cuanto a generación de salarios mínimos mensuales si se le compara con cualquier otro tamaño de los analizados aquí. Por esta razón, se decidió utilizar este tamaño para hacer todos los análisis pertinentes y dimensionar X veces su tamaño hasta alcanzar el tamaño de los 250.000 m² de espejo de agua global, área que resulta de sumar la totalidad de los espejos de agua de los propietarios asociados a Asproap.

Los análisis están realizados en la carpeta en Excel cuyo nombre es: Modelo ALEVINOS.xls. En ésta carpeta se encuentran relacionados (en hoja aparte cada uno) los espejos de agua citados con anterioridad. Al entrar a cualquiera de las hojas relacionadas, se puede ver lo siguiente:

Cada hoja muestra el número máximo de peces que puede ser cultivado dentro del área del espejo de agua seleccionado; el modelo determina la biomasa acumulada que se alcanza al cabo de 30, 60, 90,120 y 150 días de cultivo. Hay que recordar que los Alevinos alcanzan un peso promedio estimado de 450 gramos al cabo de 150 días. En este momento se considera que están listos para salir al mercado.

El modelo también arroja la cantidad de alimento concentrado que se necesita para la alimentación de los Alevinos durante cada intervalo de tiempo (desde 30 a 150 días como se citó en el párrafo superior), tanto como sus costos.

Varias filas abajo el modelo hace los cálculos del costo de producción de los Alevinos dados unos precios, previamente establecidos, de los concentrados animales que se les da como alimento a los pescados.

6.3.2. Primer Supuesto del Modelo

Teniendo en cuenta que los productores asociados a Asproap cuentan en el momento presente con espejos de agua ya construidos y en plena operación, el costo de la inversión en los espejo de agua individual no se incorpora dentro de la estimación del cálculo del costo total de producción. Cabe anotar que la depreciación de los equipos y estanques utilizados si esta considerada dentro de la estimación del costo de producción individual (en cada espejo de agua en particular).

El costo de producción esta dado en función del número máximo de Alevinos que se utilizará durante el proceso de engorde del pescado, del precio de compra que tienen esos Alevinos para el productor, tanto como del precio del kilogramo de concentrado utilizado en la alimentación de los peces (Truchina 45%, Mojarra 30% y 24%, y Peces 20%) como del número de jornales de mano de obra para el período de 150 días y de la depreciación de los equipos y estanques.

El factor que más peso tiene dentro de la determinación del costo total de producción es el precio del concentrado. Se puede decir que en promedio representa el 51% del total del costo de producción, considerando todos los espejos de agua analizados, o puede llegar a ser el 63% del costo de producción en el caso de un espejo de agua de 10.000m².

Los precios relativos de los factores mano de obra y de los Alevinos (la semilla) afectan en menor proporción el cálculo del costo total de producción.

6.3.3. Análisis de sensibilidad con una densidad de 1.5 y diferentes áreas de espejos de agua.

Los primeros análisis se realizaron con una densidad de 1,5 peces por cada metro cuadrado de estanque de agua, por ser esta la práctica común, en el momento presente, de los cultivadores de Cachama y Bocachico en el Putumayo. Luego se examinó el comportamiento de cada estanque individual según la escala que se muestra abajo, y finalmente se decidió aumentar el área de espejos de agua a un primer tamaño global de 120.000 m², y en una segunda prueba, se decidió alcanzar el nivel de máxima utilización: 250.000 m². Ello implicó expandir X veces el área del que permitiera generar las mayores utilidades a nivel individual. El espejo de agua individual que resultó mejor bajo estas consideraciones fue la de 10.000 m², que se expandió X veces para alcanzar el tamaño global.

6.3.3.1. Áreas de Estanque de 500, 1000, 2000, 3500, 5000, 8000 y 10.000 m².

Resultados

Se practicó un análisis de sensibilidad de los ingresos y costos generados por cada espejo de agua individual. Se estimó conveniente hacer variaciones unitarias de \$100 en el precio al productor, partiendo desde un precio inicial de \$2.400 hasta llegar a un precio final de \$4.000.

Cuando se trabaja con una densidad de 1.5 peces por metro cuadrado de espejo de agua, y el precio que recibe el productor por el kilogramo de pescado fresco está localizado en un rango que oscila entre \$2.400 y \$ 3.000 por kilogramo, observamos que los espejos individuales de 500 a 10.000 metros, son incapaces de generar los 2.5 salarios mínimos por mes. Algunos espejos de agua dan pérdidas operacionales.

Cuando el precio al productor es igual o superior a los \$3.000, se observa que los espejos de 8.000 y 10.000 son los únicos capaces de generar más de 2 salarios mínimos mensuales. También observamos que en un espejo de agua de 3.500 m², se comienza a generar más de 2 salarios mínimos mensuales, a partir del momento en que el precio al productor es igual o superior a los \$3.600.

Es interesante comentar que si queremos obtener utilidades en todos los espejos de agua individuales, es necesario que el precio al productor sea superior a los \$ 3.000.

Otro tema analizado fue el de tratar de generar los 2.5 salarios mínimos mensuales para cada productor: como se recuerda la asociación Asproap cuenta con 46 productores activos en el momento presente.

Lograr tal objetivo (repartir 2.5 salarios mínimos mensuales por productor), implica que el precio al productor que deben recibir los piscicultores por el pescado fresco requiere de un nivel tal que permita cumplir esa condición. De acuerdo a esto último, el nivel del precio al productor que comienza a satisfacer la condición anterior se ubica en un rango que parte del nivel de los \$ 2.900 y va hasta los \$4.000.

Dado que esta condición no se satisface con todos los espejos de agua, se decidió tratar de dimensionar un espejo de agua global que posibilitara esta condición.

Se escogió inicialmente un espejo de agua global de 120.000 metros cuadrados. Todas las simulaciones practicadas bajo ese tamaño condujeron a resultados lejanos a las metas trazadas. Por ese motivo se descartó este primer escenario global. Primer resultado: descartamos espejo de 120.000 m².

Los resultados en detalle de esos análisis se encuentran en el archivo en Excel: *Modelo ALEVINOS.xls, hoja Simulación 1.5*.

6.3.3.2. Área de estanque de 120.000 m².

Resultados

Tomados de la hoja Simulación 1.5 del mencionado archivo. Ver parte dos del análisis en las filas A80 hacía abajo.

Cuando el precio al productor se ubica en un rango entre \$ 2.500 y \$ 4.000, HAY UTILIDADES OPERACIONALES a cualquier nivel de precio al productor que se escoja. No obstante lo anterior, al calcular el número de salarios mínimos mensuales per capita (para los 46 asociados a Asproap) observamos que en ningún caso se generan los 2,5 salarios mínimos mensuales para cada productor (de un total de 46), ni aún en el caso en el que el productor reciba un precio (al productor) de \$4.000 por cada kilogramo de pescado fresco. Además, una desventaja presentada es que los precios al productor (por el kilogramo de Cachama fresca) que se pagan en algunas ciudades como Bogotá, son bastante inferior a este nivel. Lo cual nos dejaría por fuera de estos mercados (para el negocio del pescado fresco).

Por consiguiente, operar a esta escala de producción no solo no conduce a los resultados esperados, sino que implica trabajar a una escala ineficiente (para nuestros objetivos), por ello se descarta esta alternativa.

¿Qué hacer ante la situación anterior?

Ante esa situación, modificamos algunos de los parámetros que tenía nuestro modelo: decidimos aumentar aún más el área total de los estanques y si esto no era suficiente cambiaríamos factores tales como la densidad de producción y los precios de los concentrados utilizados para la alimentación de los peces.

Después de varias simulaciones, encontramos mejores resultados: pudimos generar los 2.5 salarios mínimos mensuales a cada productor (para un total de 46). La obtención de estos resultados se dio con un espejo de agua de 250.000 m² y densidad igual a 1.5. Sin embargo el precio (precio al productor) se localizaba en un rango de \$3.200 a \$ 4.000 pesos. Ello nos dejaba claramente por fuera de importantes plazas de negocios como la de Bogotá: (el precio del kilogramo de pescado fresco pagado al productor oscila entre los \$ 2.900 y los \$ 3.200). Por consiguiente, descartamos esta otra alternativa.

6.3.4. Análisis de sensibilidad con una densidad de 2 y espejo de agua de 250.000 m². RESULTADOS PROMETEDORES

Como los resultados obtenidos hasta el momento no eran del todo satisfactorios, decidimos, en tercera instancia, modificar la densidad de producción: pasamos de tener una densidad de 1,5 (peces por m²) a una de 2. Esa simulación se hizo en la hoja de nombre *Simulación 2* del mismo archivo: Modelo ALEVINOS.xls

En esta nueva simulación, encontramos que efectivamente se puede generar un volumen de actividad tal que las utilidades operacionales del negocio de venta del pescado fresco, posibiliten la generación de 2,5 salarios mínimos mensuales a la totalidad de afiliados a Asproap (46 productores). Además, el precio al productor esta en el rango de precios que se paga en el momento presente en ciudades como Bogotá (que es de unos \$3.000), con lo cual se posibilita la entrada a estas plazas. Estos análisis se encuentran relacionados en la hoja *Simulación 2 parte dos* del mismo archivo Modelo ALEVINOS.xls.

Como se hizo anteriormente, examinamos los rangos que permiten la generación de los 2.5 salarios mensuales por productor. Los resultados mostraron que para asignarle 2.5 salarios mínimos mensuales a cada uno de los 46 productores, el precio al productor debe ser como mínimo es de \$ 2.900 o superior hasta ubicarse en los \$ 4.000 por kilogramo de pescado fresco. Si el precio al productor es superior a los \$ 3.200 es probable que no se puedan concretar negocios en sitios tan importantes como Bogotá.

En los cuadros 6.1, 6.2 y 6.3 que se presentan a continuación se observa lo comentado anteriormente.

Tabla No. 6.1 PESCADO FRESCO GENERACIÓN DE SALARIOS MÍNIMOS MENSUALES PARA 46 PRODUCTORES

Precio al productor	Espejo agua 120.000 m ²	Espejo agua 250.000 m ²	Espejo agua 250.000 m ²
	Densidad: 1.5	Densidad: 1.5	Densidad: 2
\$4000	1.57	4.16	5.66
\$3900	1.46	3.94	5.37
\$3800	1.36	3.73	5.09
\$3700	1.26	3.52	4.80
\$3600	1.16	3.30	4.52
\$3500	1.05	3.09	4.23
\$3400	0.95	2.88	3.95
\$3300	0.85	2.66	3.66
\$3200	0.74	2.45	3.38
\$3100	0.64	2.23	3.09
\$3000	0.54	2.02	2.81
\$2900	0.44	1.81	2.52
\$2800	0.33	1.59	2.24
\$2700	0.23	1.38	1.95
\$2600	0.13	1.17	1.67
\$2500	0.03	0.95	1.38
\$2400	-0.08	0.74	1.10

Fuente: Modelo Alevinos.xls

Tabla No. 6.2 EVOLUCIÓN COSTO DE PRODUCCIÓN DE 1 KG. DE PESCADO FRESCO SEGÚN TAMAÑO DEL ESPEJO DE AGUA INDIVIDUAL

Área Mt ²	Densidad	Costo producción de 1kg pescado fresco	Densidad	Costo producción de 1 Kg. pescado fresco
500	1.5	\$4.663	2	\$3.971
1.000	1.5	\$3.347	2	\$2.984
2.000	1.5	\$2.689	2	\$2.490
3.500	1.5	\$2.407	2	\$2.279
5.000	1.5	\$2.294	2	\$2.194
8.000	1.5	\$2.585	2	\$2.412
10.000	1.5	\$2.474	2	\$2.329

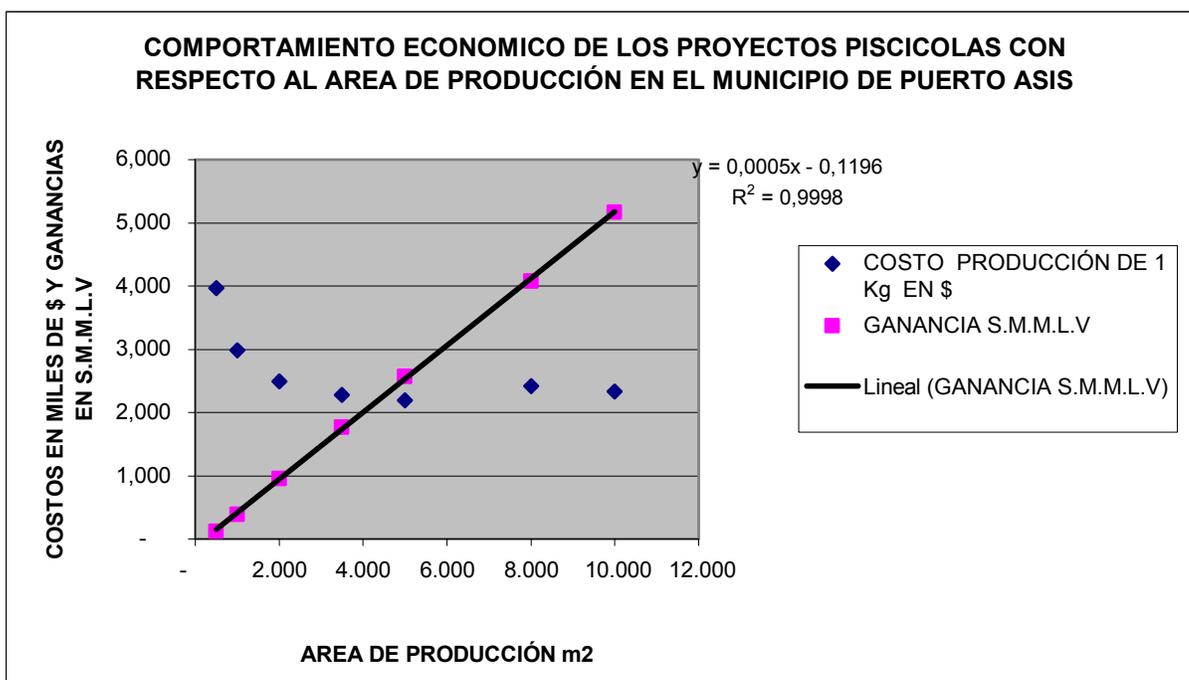
Fuente: Modelo Alevinos.xls

Tabla No. 6.3 EVOLUCIÓN COSTO DE PRODUCCIÓN Y NÚMERO SALARIOS MÍNIMOS POR MES PARA DIVERSOS ESPEJOS DE AGUA

Área Estanque Mt ²	Densidad	Costo Producción de 1Kg.	Ganancias en S.M.M.L.V
500	2	\$3971	0.12
1.000	2	\$2984	0.39
2.000	2	\$2490	0.95
3.500	2	\$2279	1.76
5.000	2	\$2194	2.57
8.000	2	\$2412	4.08
10.000	2	\$2329	5.17

Calculado con un precio al productor de \$3.000 S.M.M.L.V.: Salario Mínimo Mensual Legal Vigente

Gráfica No. 6.1



Fuente: Cuadro No. 3. Modelo Alevinos.xls

Con la finalidad de evitar que podamos perder negocios importantes en plazas como Bogotá decidimos hacer una nueva simulación para ver **que tanto podría bajar el precio al productor**. Para ello se decidió hacer una reducción del 10% en el precio del concentrado que emplean los piscicultores del Putumayo. Se parte de los precios que rigen en la actualidad para la compra del concentrado y se hizo una reducción de un 10% (por ejem. resultante de un descuento por una negociación mensual en alto volumen).

Según este punto de vista es muy probable conseguir un descuento del 10% en los precios del concentrado si se concreta una negociación mensual alta y permanente.

Los precios del concentrado que emplean los piscicultores asociados a Asproap tiene el siguiente costo en el momento presente:

Truchina	45%	\$ 1.425 / kilogramo.
Mojarra	30%	\$ 1.050 / kilogramo.
Mojarra	24%	\$ 925 / kilogramo.
Peces	20%	\$ 900 / kilogramo.

Con un descuento del 10% sus precios serian de \$1283; \$945; \$833 y \$810 respectivamente.

Los resultados mostraron que el precio al productor podría situarse en un nivel de \$2.700, mientras que el costo de producción de 1 Kg. de pescado fresco bajaría a \$2.167, con lo cual se tendría mayor margen de maniobra en caso que el precio al productor cayese súbitamente en un sitio como Bogotá. Esto puede ser verificado al entrar a la Hoja 500 de la carpeta Espejo ALEVINOS 2.xls y modificar en las casillas correspondientes al precio de los concentrados el precio resultante del descuento del 10%. Luego se debe ir a la hoja Simulación 2 del mismo archivo y en el cuadro No.10 se puede observar el efecto resultante frente al análisis de sensibilidad en los precios al productor. Ello se observa en el cuadro No. 4.

Cuadro No. 6.4. EFECTO DE UNA REDUCCION DEL 10% EN COSTO DEL CONCENTRADO

Área Espejo de agua en m ²	Densidad	Costo producción de 1 Kg. pescado	Costo producción de 1 Kg. pescado	#Salarios mínimos mensuales	#Salarios mínimos mensuales
Precio productor= \$3.000					
		Sin bajar costo del concentrado	Bajando costo del concentrado 10%	Sin bajar costo del concentrado	Bajando costo del concentrado 10%
10.000	2	\$ 2.329	\$ 2.167	5,17	6,02
8.000	2	\$ 2.412	\$ 2.250	4,08	4,76
5.000	2	\$ 2.194	\$ 2.033	2,57	3,00
3.500	2	\$ 2.279	\$ 2.117	1,76	2,05
2.000	2	\$ 2.490	\$ 2.329	0,95	1,11
1.000	2	\$ 2.984	\$ 2.822	0,39	0,48
500	2	\$ 3.971	\$ 3.809	0,12	0,16

Nota: Los ingresos se han calculado al precio productor señalado arriba \$3000

6.4. PESCADO FRESCO

6.4.1. Conclusiones

A manera de grandes conclusiones de todos estos ejercicios practicados al negocio del pescado fresco, podemos citar lo siguiente.

- a) Hay que operar en una escala individual de producción que permita ser eficiente: la mejor escala es la de espejo de agua de 10.000 m².
- b) La escala mínima de operación para poder tener éxito es la de un espejo de agua global de 250.000 m², con una densidad de producción de 2 peces por metro cuadrado y no de 1.5 como se hace en la actualidad.
- c) El precio al productor debe estar por encima de los \$ 2.700 pesos y ser inferior a los \$ 3.200 para poder acceder a todos los mercados. Si el precio al productor es de \$ 3.300 o superior, perderíamos el negocio en algunas plazas (Bogotá), aunque en otras podría hacerse un negocio interesante.
- d) Es posible garantizar los 2.5 salarios mínimos mensuales a todos los asociados a Asproap (aun en el caso de gravar las utilidades operacionales con un impuesto de renta del 30%) solo si el espejo global esta potenciado en fusión de los espejos individuales comprendidos entre los 3.500 a 10.000 m².
- e) En cualquiera de los escenarios del negocio del pescado fresco, se encontró que en caso de que se aplique un impuesto a la renta (del 30%) a los ingresos operacionales de los productores de pescado fresco, no se puede garantizar la obtención de los 2.5 salarios mínimos mensuales por productor en el caso en que el espejo de agua sea inferior a los 5.000 m².
- f) La generación de utilidades en el pescado fresco, y por ende la generación del número de salarios mínimos mensuales, es muy sensible a pequeñas variaciones en el precio al productor (es muy elástico).

6.5. LA ESTACION DE ALEVINOS

El principal objetivo de la estación de Alevinos es producir la semilla que utilizan los productores de pescado fresco. También se busca hacer investigación que tenga como resultado el mejoramiento de las especies piscícolas y el desarrollo de nuevas especies promisorias.

La meta de la estación de Alevinos es la cría anual de un millón cuatrocientos mil Alevinos (1.400.000). Se pretende con ello reducir el costo del Alevín para el productor de pescado fresco. Nuestros cálculos indican que la reducción en el precio del Alevín puede mostrar la siguiente evolución:

En la situación presente, los Alevinos tienen un costo de \$120 pesos para el productor de pescado fresco. Si se implementa la estación, el precio de la semilla (Alevín) para el productor será de \$80.

Los ingresos de la estación serán derivados de la diferencia existente entre el costo de producción del Alevín y el precio de venta del mismo. El costo de producción se estableció en la suma de \$51 pesos/Alevín, según los análisis del biólogo de la corporación CEA y Asproap, mientras el precio de venta será de \$80.

Tabla No. 6.5 PARAMETROS ESTACION ALEVINOS

PARAMETROS GENERALES	
Numero Alevinos/año	1.400.000
Costo producción x Alevín	\$51
Precio al productor x Alevín	\$80
Carne de Cachama / mes en Kg.	1.500
Policultivo Bocachico / mes	250

Fuente: Archivos Modelo Alevinos.xls - Res.PRO-PEZmodificado.xls

Al hacer los análisis financieros del caso se encontró que la inversión inicial para poder arrancar la planta es de \$442.585.000, que incluye rubros como la compra del terreno, compra del equipo para la estación, compra de un vehículo y una moto, las obras civiles y la planta eléctrica. El presupuesto de inversión se resume a continuación:

Tabla No. 6.6 INVERSION INICIAL EN ESTACION ALEVINOS

INVERSION INICIAL EN ESTACION ALEVINOS			
	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Levantamiento topográfico	10	\$ 500.000	\$ 5.000.000
Diseño estación piscícola	1		\$ 4.000.000
Excavación en materia común			\$ 40.000.000
Construcción planta de manejo	1		\$ 45.000.000
Laguna de oxidación	1		\$ 10.000.000
Equipo de manejo	1		\$ 129.085.000
Compra terreno	14	\$ 2.000.000	\$ 28.000.000
Camioneta	1	\$ 45.000.000	\$ 45.000.000
Moto	1	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000
Tramite licencia ambiental			\$ 15.000.000
Obra civil			
Tanque elevado			\$ 20.000.000
Tubería			\$ 22.000.000
Filtro pedológico			\$ 12.000.000

Planta de energía PELTON	1		\$ 20.000.000
Muro en concreto reforzado para reservorio			\$ 40.000.000
TOTAL			\$ 442.585.000

La primera simulación que se hizo fue la relacionada con la actividad principal de la planta de Alevinos: producción anual de 1.400.000 Alevinos para ser vendidos para su cría y engorde en los estanques de agua. Los ingresos y costos de producción que derivaran de esta actividad se han tomado como el flujo de fondos principal del negocio. Hay otros ingresos que se derivan de lo que se conoce como poli cultivo. Esos ingresos refuerzan el flujo de recursos que es capaz de producir la estación.

Al tomar únicamente el flujo fondos principal, se encontró que la TIR (tasa interna de retorno) es de tan solo 2.79% para el panorama de 10 años de ingresos y costos proyectados. Si se introdujera el pago de algún impuesto (el de renta en este caso), la TIR sería de -3.22.

Estos resultados no deben sorprender, ya que la estación de Alevinos es una entidad de carácter investigativo que propende por la reproducción y mejoramiento de las especies piscícolas, y no es una entidad dedicada únicamente a la maximización de beneficios económicos.

El segundo análisis, (suma de los ingresos obtenidos por el sistema del poli cultivo y de la venta de carne de pescado al flujo principal de ingresos), muestra mejores resultados:

La TIR (sin el efecto de los impuestos) sube hasta un nivel de 24.39%. En caso de que los ingresos fueran gravados con un impuesto a la renta del 30%, la TIR resultante sería de 14.86%, resultados considerados aceptables si pensamos que el costo de oportunidad de los recursos, es del orden del 12 o 13%.

Tabla No. 6.7 SIN IMPUESTO SOBRE LA RENTA

FLUJO DE CAJA DE LA ESTACION PARA ALEVINOS			
Calculado sobre Ut. Operac. + otros ingresos			Retorno sobre Inversión total: ROI
año 0	\$ -442.585.000	Inversión Inicial	
año 1	\$ 103.600.000,00	Ingreso Neto	23,41%
año 2	\$ 109.816.000,00	Ingreso Neto	24,81%
año 3	\$ 116.404.960,00	Ingreso Neto	26,30%
año 4	\$ 122.807.232,80	Ingreso Neto	27,75%
año 5	\$ 128.947.594,44	Ingreso Neto	29,14%
año 6	\$ 135.394.974,16	Ingreso Neto	30,59%
año 7	\$ 142.164.722,87	Ingreso Neto	32,12%
año 8	\$ 148.562.135,40	Ingreso Neto	33,57%
año 9	\$ 155.247.431,49	Ingreso Neto	35,08%
año 10	\$ 161.457.328,75	Ingreso Neto	36,48%
TIR	24,39%		
Por la venta de Alevinos + Ingresos Policultivo			

Fuente: Res.PRO-PEZ.xls

Tabla No. 6.8 CON IMPUESTO SOBRE LA RENTA

FLUJO DE CAJA DE LA ESTACION PARA ALEVINOS			
Calculado sobre Ingr. Netos (después de impuesto)			Retorno sobre Inversión total: ROI
año 0	\$ -442.585.000	Inversión Inicial	
año 1	\$ 72.520.000,00	Ingreso Neto	16,39%
año 2	\$ 76.871.200,00	Ingreso Neto	17,37%
año 3	\$ 81.483.472,00	Ingreso Neto	18,41%
año 4	\$ 85.965.062,96	Ingreso Neto	19,42%
año 5	\$ 90.263.316,11	Ingreso Neto	20,39%
año 6	\$ 94.776.481,91	Ingreso Neto	21,41%
año 7	\$ 99.515.306,01	Ingreso Neto	22,49%
año 8	\$ 103.993.494,78	Ingreso Neto	23,50%
año 9	\$ 108.673.202,04	Ingreso Neto	24,55%
año 10	\$ 113.020.130,13	Ingreso Neto	25,54%
TIR	14,86%		
Por la venta de Alevinos + Ingresos Policultivo			

Un análisis más detallado de estos datos se encuentra en la carpeta de Excel de nombre Modelo ALEVINOS.xls en las hojas Costos LARVA; presupuesto Estación Alevinos (Presunto Est. Alevinos); Simulación Estación Alevinos. (Simulación Est. Alevinos).

6.5.1. Conclusiones

La estación de Alevinos es un requisito indispensable para el éxito del desarrollo del negocio del pescado fresco, ya que por un lado produce y provee la semilla -a menor costo- que utiliza el productor, y de otro lado desarrolla investigación que tendrá efectos genéticos importantes en el mejoramiento de las especies producidas o en el posterior desarrollo de otras especies promisorias.

Al sumar los ingresos de la venta de Alevinos con los generados en la venta de carne de pez y el Bocachico -lo que se conoce como el efecto del poli cultivo- , los resultados financieros de la Estación de Alevinos permiten su sostenibilidad y crecimiento en el largo plazo.

Por todo lo anterior, se considera que es recomendable establecer la Estación de Alevinos como parte integral de un negocio global que contempla 3 líneas de acción: producción de semilla, producción de pescado fresco y la incorporación de valor agregado al pescado fresco mediante una planta para procesamiento primario.

6.6. PLANTA PARA PROCESAMIENTO PRIMARIO DE PESCADO

El procesamiento primario del pescado consiste en hacer el sacrificio del pescado vivo, abrir el pescado para eviscerarlo (sacarle las vísceras), retirar las escamas, lavar el pescado, almacenarlo y empacarlo en condiciones de refrigeración adecuadas para su posterior distribución y venta. Este procedimiento es necesario para llegar con el pescado fresco en condiciones óptimas al mercado de destino, que exige algunas condiciones mínimas de calidad, preservación y precio, para poder cerrar un negocio. La existencia de una Planta para procesamiento primario es más que una necesidad para poder cerrar exitosamente el ciclo de producción de semilla, engorde del Alevino y su posterior venta y comercialización en los mercados.

Merece comentarse el hecho de que Asproap esta también interesado en que la planta procesadora tenga como finalidad principal la producción de productos cárnicos con base en pescado: embutidos, apanados, etc. No obstante esto último, los análisis de mercado de la CEA solo permitieron cuantificar demanda para una tonelada mensual de productos cárnicos de pescado (1 Ton). Al analizar la capacidad de producción de la planta procesadora para la línea de cárnicos de pescado que desea Asproap, se observó que tiene una capacidad diaria de producción de 1 a 1.5 toneladas diarias de pescado (cerca de 35 ton/mes). Como en el sondeo de mercado realizado por CEA solo se encontró demanda efectiva para 1 Ton mensual de productos cárnicos de pescado, se descarta, por el momento, esta última alternativa.

Teniendo en cuenta lo anterior, la CEA decidió estudiar el redimensionamiento de los equipos que requiere la planta de procesamiento al igual que el de las obras de construcción mínimas que demandaría la planta de procesamiento primario para pescado fresco. Su nuevo valor es de \$ 100.000.000.

Es importante explicar que la planta procesadora tendrá un volumen de procesamiento de 40.5 toneladas/mes de pescado fresco, que es la producción máxima que se alcanza bajo un estanque de agua global de 250.000 m².

Los ingresos de la planta se obtendrán de la partida que asigna un productor de pescado fresco para los procesos de evisceración, retirada de escamas etc. Esa partida es equivalente al 12% de costo de producción por kilogramo (bajo un espejo de agua individual de 10.000 m² con densidad de 2 peces por m²), lo cual da un valor de \$279.

Los costos operacionales de la planta de procesamiento primario se han calculado bajo el sistema de prorrata: con anterioridad se comentó que tanto la Estación para Alevinos como la Planta de Procesamiento Primario forman parte de un sólo negocio. Por ende, los costos administrativos y de personal serán prorratados en una proporción de 30% a 70% respectivamente (30% para la Estación de Alevinos, 70% para la Planta de Procesamiento Primario) cosa que obedece al análisis de costos hechos por Asproap en unión del biólogo de la CEA.

La TIR de la Planta procesadora es de 66.56% sin incluir el efecto de impuestos y de 47.1% incluyendo el efecto de impuestos.

Esos análisis se encuentran en el archivo que resume todo el proyecto (para pescado fresco, estación Alevinos y para planta de procesamiento primario) que se denomina: *Res.PRO-PEZmodificado.xls*.

6.7. PROYECTO GLOBAL: PESCADO FRESCO + ESTACION ALEVINOS + PLANTA PARA PROCESAMIENTO PRIMARIO DE PESCADO.

Los análisis del proyecto global: o sea la suma de los negocios de pescado fresco, la estación de Alevinos y la planta de procesamiento primario para el pescado, dan resultados altos: la TIR (sin considerar impuestos) es de 84.37%. En caso de que se aplique un gravamen impositivo -como el impuesto de renta- la TIR resultante es de 60.04%.

Algunas aclaraciones sobre los resultados:

Dado que dentro de los flujos de ingresos y costos del negocio del pescado fresco no se incluyó el valor de la inversión en equipos, ni el valor de los trabajos de manufactura de los estanques de agua, el flujo neto resultante, a lo largo de toda la vida del proyecto: 10 años es siempre positivo en este caso, ello implica que el Valor presente neto (VNA) no se hace cero. En consecuencia, no es posible estimar una TIR.

Teniendo en cuenta lo anterior, el negocio del pescado fresco debe mirarse desde la óptica de que es un buen negocio en la medida en que logre generar los 2.5 salarios mínimos mensuales a cada productor. Esta condición se cumple bajo las condiciones anotadas anteriormente: con un espejo de agua global de 250.000 m² y densidad de 2 peces por metro cuadrado.

Otro aspecto que merece comentario aparte es que las utilidades netas que genere este negocio (pescado fresco), no serán reinvertidas dentro del mismo negocio, puesto que sirven de "garantía de supervivencia" para los productores que se acojan al plan de sustitución de cultivos ilícitos. Por ello, al decidir juntar los 3 negocios dentro de un solo proyecto, estamos violando uno de los supuestos fundamentales del cálculo de la tasa interna de retorno (el cual dice que los dineros que genere el proyecto serán reinvertidos en el mismo durante el periodo de análisis).

Por ello si fuéramos realmente ortodoxos en el análisis, solo se podrían consolidar los negocios de la Estación de Alevinos y de la Planta de Procesamiento Primario.

NOTA DEL AUTOR: Los análisis financieros que respaldan estas líneas se encuentran relacionados en 2 archivos en Excel. El primero de ellos se denomina Modelos ALEVINOS.xls, y contiene un modelo que hace automáticamente la mayoría de estimaciones. El segundo archivo se llama Res. PRO-PEZ modificado.xls, y sintetiza en pocos cuadros todos los escenarios que han sido posibles analizar. Se recomienda a cualquier persona interesada en los resultados ver primero este segundo archivo antes de entrar a ver el panorama más detallado que trae el otro archivo.

7. LA ACUICULTURA A NIVEL NACIONAL

La producción acuícola en Colombia se ha incrementado considerablemente año por año, pasando de 4.400 toneladas en 1990 a 42.969 en 1999, año de mayor producción; el incremento en este periodo es del orden de 876%. Sin embargo, en el año 2000 la producción baja a 21.640 toneladas es decir un 49.61% con relación al año anterior.

La acuicultura en Colombia comenzó con especies tales como la trucha, carpa, camarón y tilapia entre otras, siendo esta última especie las más aceptada por los cultivadores a nivel Nacional, en 1990 aparece con una producción de 2.040 toneladas incrementándose anualmente hasta alcanzar su mayor producción en 1999 de 19.842 toneladas, incremento del 872.64%. Observamos que en el año 2000 se registra una baja en la producción del 51.03%.

Tabla No. 7.1. PRODUCCIÓN ACUICULTURA 1990-2000 EN TONELADAS

Especie	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Bocachico							3.0	317.74	1,202.86	1,311.11	1,473.9
Cachama	1,100.0	1,2	2,1	3,5	4,02	3,181	6,154	12,131.17	12,335.31	13,445.48	6,511.12
Carpa							83	285.18	794.56	866.07	877.26
Otros Peces	60.0	80	50	60.0	99	4.0		211.54	403.47	439.79	348.72
Tilapia	2,04	3,04	11,050.0	11,046	11,084	16,057	14,025	16,112.34	18,203.73	19,842.06	10,175.97
Trucha	1,2	1,2	1,3	2,028	1,495	3,181	4,506	7,822.55	6,481.48	7,064.81	2,253.88
Total	4,4	5,52	14,5	16,634	16,698	22,423	2,4771	36,880.51	39,421.4	42,969.32	21,640.85

Fuente: Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura

Como segunda especie en importancia aparece la Cachama, con una producción Nacional para 1990 del orden de 1.100 toneladas con aumentos superiores año a año del 50%. En 1996 esta especie alcanza una producción de 6.154 toneladas observándose un incremento del 459.4% con relación con relación a 1990. Para 1997 esta especie duplica su producción a nivel de cultivos en 12.131 toneladas, permaneciendo estable hasta 1999, año en el cual se registra una producción de 13.455 toneladas, al compararlo con el registro dado para el 1999 su incremento es del 1.123%. Mientras que para el año 2.000 su producción decrece a 6.511 toneladas equivalente a un 51.6%.

En importancia le sigue el cultivo de trucha, llegando a su mayor producción en 1997, los incrementos presentados en el periodo son del 551% con relación a 1990, el nivel de producción hasta el año 1999 fue de 7.064 toneladas. En el año 2000 se presentó una baja en la producción quedando en un nivel de 2.253 toneladas año, que equivalen a una disminución del 68.1%.

8. PRODUCCIÓN DE ACUICULTURA A NIVEL DEPARTAMENTAL AÑO 2000

En aquellos Departamentos donde existen cultivos de Cachama, están representadas las dos variedades, blanca y negra, esta última es cultivada en muy pocos departamentos y su producción fue solo de 38.85 toneladas respecto a la Cachama Blanca, que alcanzó la producción a 6.472 toneladas, siendo la de mayor aceptación en el mercado. Ver cuadro No. 10

Tabla No. 8.1. PRODUCCIÓN DE ACUICULTURA AÑO 2000 EN TONELADAS

Departamento / Especie	Bocachico	Cachama Blanca	Cachama Negra
Antioquia	38.66	500.92	
Bolívar	45.78	81.35	2.50
Boyacá	5.0	122.19	1.05
Caldas	-	218.58	-
Cauca	3.46	116.79	-
Cesar	38.44	163.48	-
Córdoba	1,083.10	830.66	-
Cundinamarca	0.08	403.02	28.8
Choco	-	61.40	0.50
Guajira	1.40	6.23	6
Guaviare	-	17.49	-
Huila	66.74	209.66	-
Meta	24.1	2,215.25	-
Nariño	-	24.82	-
N. de Santander	0.65	147.59	-
Quindío	0.32	2.75	-
Risaralda	0.09	9.23	-
Santander	29.31	1,051.15	-
Sucre	42.27	44.99	-
Tolima	-	-	-
Valle	94.01	235.75	-
Totales	1,473.9	6,472.27	38.85

Fuente: Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. INPA

El Departamento del Meta es el mayor productor con 2.215 toneladas equivalentes al 34.5% del total Nacional; siguiendo en importancia los Departamentos de Santander y Córdoba con porcentajes que van del 16.2% y 12.8%, para una producción de 1.051 toneladas y de 830 toneladas respectivamente. El Departamento de Antioquia aparece con 500.9 toneladas equivalentes a un 7.2% del total Nacional. Es de anotar, que Cundinamarca participó con un 6.2% representado en 403 toneladas/ año. Los departamentos del Valle, Cesar, Huila comparten promedios porcentuales que oscilan entre el 3.6% y 2.3% del total de la oferta Nacional

De las 1.473.9 toneladas, que se cultivan a nivel departamental de **Bocachico**, la mayor producción se encuentra concentrada en el Departamento de Córdoba, alcanzando una producción de 1.083 toneladas equivalentes a un 73.5% de la producción a Nivel Nacional, le siguen en su orden el Departamento del Huila con 4,5% equivalente a 66.7 toneladas, Bolívar con 45.7 toneladas equivalentes al 3.1%, Antioquia 38.6 toneladas con el 2.6%, este porcentaje lo comparte con el Cesar, Sucre quienes producen 42.7 toneladas equivalentes al 2.9%, y por último esta Santander con 29.3 toneladas; los demás departamentos participan con producciones menores al 2%.

9. MERCADO MAYORISTA DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ

Dentro de la cadena productiva aparece el mayorista que como su nombre lo indica maneja los mayores volúmenes de diferentes especies que entran a la ciudad de Bogotá.

Su sistema de negociación consiste en recibir los camiones previo contacto con el productor, quien informa el envío; en la plaza se revisa el contenido, su calidad y tamaño de las especies; como conoce los precios de antemano impone un valor para su venta, ofreciendo en forma de subasta el producto a los compradores que se encuentran en la plaza. Además, algunos mayoristas cuentan con empleados que están ubicados en puntos estratégicos predefinidos con los mayoristas, con el fin de acaparar la atención de los compradores que llegan entre las 4 y 10 de la mañana, hora de cierran de las operaciones. El producto que no es vendido queda en los camiones con hielo para subastarlo en los días siguientes.

Existen también mayoristas que adquieren el producto en los centros de producción que cuentan con infraestructura propia (cuartos fríos) y empleados que acopian el producto y lo despachan directamente a Bogotá.

Los volúmenes promedio comercializados son de 15 toneladas semanales de pescado por cada uno de los mayoristas; las compras las realizan todos los días manteniendo un flujo de compra y venta diario.

Todos cuentan con sistemas de almacenamiento de cuartos fríos, especialmente para productos que vienen congelados; aquellos que negocian en fresco y el producto no es vendido les prestan el servicio de un camión termo king en plaza para transbordar el producto y ser vendido en los días siguientes. La capacidad de frío de estos mayoristas varía entre 60 y 120 toneladas.

El sistema de negociación hace que algunos agente mayorista cambie su nombre de mayorista a **mayorista comisionista**, pues ellos de antemano han convenido con el productor o con los **acopiadores** una comisión previa por la venta, que varía en términos

de porcentaje entre el 8% y el 7% según el volumen, tamaño, calidad y presentación del producto. El **mayorista comisionista** una vez efectuada la venta entrega el dinero al productor o a la persona encargada por este. Otra modalidad es consignarla en la cuenta bancaria que el productor indique.

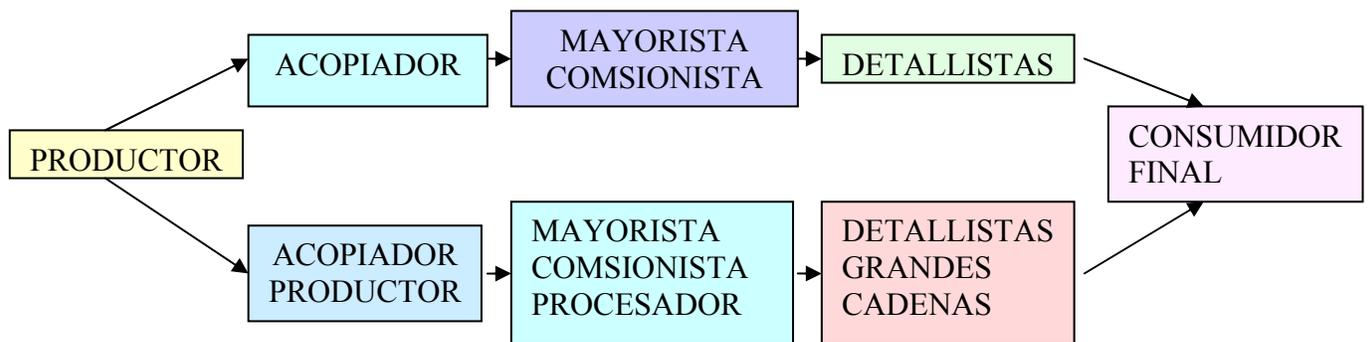
Además de lo anterior el Mayorista comisionista, presta servicios adicionales al productor, tales como pagar o consignar el dinero de la venta, el pago a proveedores, y otras obligaciones contraídas por el productor. (Véase encuesta a mayoristas).

9.1. CANALES DE COMERCIALIZACION

Los canales de comercialización en Bogotá, están dominados por los agentes mayoristas que como se afirmó anteriormente manejan los mayores volúmenes de especies provenientes de aguas continentales o de cultivos. Los mayoristas comisionistas y minoristas, con excepción de los supermercados y pescaderías solamente se interesan por los volúmenes que entran para ser ofrecidos en forma fresca.

En este canal sobresalen los supermercados y pescaderías, los cuales aportan valor agregado en la presentación del producto: empaque, cortes, etc. Y son exhibidos en vitrinas mostrador.

Al analizar la producción acuifera que llega al mercado de Bogota, a través de conversaciones con mayoristas comisionistas que operan en la plaza de Las Flores se obtuvo información para completar el canal de comercialización desde el productor hasta el consumidor final. Este canal es el siguiente:



ACOPIADOR: Compra y recolecta el producto y lo transporta al mercado mayorista. El acopiador puede ser productor que prestan el servicio a otros productores.

Los acopiadores antes de comercializar el producto, han tenido contacto con los mayoristas comisionistas, sobre el precio promedio al cual pueden vender los productos. Los demás participantes en el proceso de comercialización están explicados en la parte correspondiente a mercado mayorista y minorista de Bogotá.

Tabla No.9.1. VOLÚMENES COMERCIALIZADOS EN BOGOTÁ DE PRODUCTOS ACUICOLAS AGUAS CONTINENTALES AÑO 1999

Espece	Cantidad	Porcentaje
Cachama	1690 Ton.	17.8%
Bocachico	2402 Ton.	25.3%
Otros	5407 Ton.	56.9%
Total Especies Acuícolas	9499 Ton.	100%

Fuente: Boletín estadístico pesquero INPA

Del volumen de todas las especies acuícolas comercializados en 1999, se vendieron 2.402 toneladas de Bocachico, equivalentes al 25.3% del total de especies acuícolas.

La Cachama participo con un 17.8% de ese volumen, de ese gran total, equivalentes a 1.690 toneladas.

9.2. ENCUESTA MAYORISTAS PLAZA LAS FLOREZ BOGOTA

CACHAMA

BOCACHICO

1. ¿De dónde viene el producto?

A. Casanare	=	0%
B. Cesar	=	0%
C. Choco	=	0%
D. Putumayo	=	0%
E. Meta	=	60%
F. Otros:		
Magdalena	=	0%
Amazonas	=	40%

A. Casanare	=	0%
B. Cesar	=	0%
C. Choco	=	0%
D. Putumayo	=	0%
E. Meta	=	0%
F. Otros:		
Magdalena	=	60%
Amazonas	=	40%

Los mayoristas compran la Cachama procedente de Villavicencio y del Amazonas y el Bocachico lo adquieren del Amazonas y del Magdalena, este último es el mas apetecido por los consumidores.

2. ¿Dónde lo compran?

A. Sitio producción	=	40%	A. Sitio de producción	=	40%
B. Plaza Mayorista	=	60%	B. Plaza Mayorista	=	60%
C. En su negocio	=	40%	C. En su negocio	=	40%

El 60% lo adquieren en la plaza mayorista, estableciendo los productores previo contacto con ellos y recibéndolo en estado fresco, mientras que otros lo adquieren en el sitio de producción ya que cuentan con sitios de acopio e infraestructura propia negociándolo unas veces por sus empleados quienes se encargan de trasladarlo a Bogotá corriendo con los gastos de transporte.

3. ¿Con qué periodicidad compra?

A. Cada 8 días	=	0%	A. Cada 8 días	=	0%
B. Cada 15 días	=	0%	B. Cada 15 días	=	0%
C. Cada 30 días	=	0%	C. Cada 30 días	=	0%
D. Otros	=	100%	D. Otros	=	100%

Las compras las realizan todos los días para poder mantener un flujo diario de compras y ventas.

4. ¿Qué cantidad de pescado compra?

A. De 10 Ton. sem.	=	20%
B. De 10 - 15 ton sem.	=	60%
C. De 15 o mas ton sem.	=	20%

Los mayoristas en un 80% adquieren el producto entre 10 y 15 toneladas semanales de pescado, el 20% restante compra un promedio de 6 toneladas diarias (42 ton semana). (Veáse cuadro final encuesta Mayorista).

5. ¿Qué requisitos exige para la compra?

A. Entre 250/300 gr	=	0%	A. Entre 250/300 gr	=	0%
B. Entre 300/350 gr	=	0%	B. Entre 300/350 gr	=	0%
C. Entre 350/500 gr	=	0%	C. Entre 350/500 gr	=	100%
D. Mas de 500 gr	=	100%	D. Mas de 500 gr	=	100%

Uno de los requisitos para la compra de pescado es el peso, al referirse a la Cachama la prefiere un 100% en tallas superiores de una o dos libra; mientras que el Bocachico es comercializado en tallas que van entre 350 y más de dos libras.

6. ¿A qué precios compra el producto?

Los mayoristas en su mayoría no compran el producto sino que lo reciben a comisión y es subastado en la plaza mayorista a precios fijados por ellos diariamente de acuerdo a

los volúmenes que entran a la plaza. Los que compran en los centros de producción compran a precios de la región.

7. A qué precios vende el producto?

Como se dijo anteriormente ellos no compran sino que cobran una comisión que oscila entre el 8 y 10% de acuerdo a la cantidad recibida.

8. Cómo determina la calidad del producto?

A. Olor	=	0%	A. Olor	=	0%
B: Color piel	=	60%	B: Color piel	=	60%
C. Textura carne	=	60%	C. Textura carne	=	60%
D. Aspecto ojos	=	60%	D. Aspecto ojos	=	60%
E. Color branquias	=	40%	E. Color branquias	=	40%
F. Otros	=	20%	F. Otros	=	20%

Todos los comerciantes mayoristas examinan el producto en todos sus aspectos antes de iniciar la subasta bajo los patrones por ellos conocidos, pues estos factores fijan el precio de venta.

9. ¿Qué cambios le hace al producto para ser vendido?

A. Empaques	=	40%	A. Empaques	=	40%
B. Cortes	=	0%	B. Cortes	=	0%
C. Otros	=	80%	C. Otros	=	80%

El 80% no efectúa ningún cambio en el producto sino que lo venden a granel en fresco, el 40% de los mayoristas reciben pescado congelado directamente en los cuartos fríos de su propiedad.

10. ¿Qué problema se ha presentado con los proveedores?

El 100% de ellos manifiestan no tener problema con sus proveedores, pues venden las especies que le permiten comercializar bien sea de aguas continentales que no estén en veda o de estanques piscícolas.

11. ¿En qué condiciones almacena?

A. Cuarto frío	=	100%	A. Cuarto frío	=	100%
B. Refrigerador	=	0%	B. Refrigerador	=	0%
C. Empaquetado	=	40%	C. Empaquetado	=	40%

Los mayoristas poseen cuarto frío para los productos que llegan congelados en bolsas o costales de polietileno y los que reciben el producto enhielado lo mantienen en el camión para ser vendidos al siguiente día.

12. ¿Cuál es su capacidad de frío?

- | | | | |
|------------------|-------|------------------|-------|
| A. Entre 60/100 | = 40% | A. Entre 60/100 | = 40% |
| B. Entre 100/120 | = 20% | B. Entre 100/120 | = 20% |
| C. Entre 120 mas | = 40% | C. Entre 120 mas | = 40% |

La capacidad de frío en la mayoría varía entre 60 y 120 toneladas de almacenamiento, y otros, quienes manejan productos congelados sus capacidades son mayores a las 120 toneladas, pero existen algunos que tienen capacidades superiores a las 800 toneladas y otros que poseen fábrica de hielo.

13. ¿Cuál es el costo de almacenamiento por Kg.?

Ninguno tiene conocimiento del valor de almacenamiento por Kilogramo.

14. ¿Posee licencia de sanidad?

Todos poseen licencia de sanidad para poder vender en las plazas de las flores y red de frío de Corabastos.

15. ¿Importa el producto?

Los mayoristas no importan directamente sino que algunos adquieren el producto importado por otros proveedores como es el caso del Bocachico que es importado de la Argentina.

Tabla No. 9.2 VOLUMENES COMERCIALIZADOS POR LOS MAYORISTAS ENCUESTADOS PLAZA DE LAS FLORES - CORABASTOS BOGOTÁ

No. Encuesta	Compras Ton. Semana	Capacidad de Frío
1	10 Ton.	120 Ton.
2	14 Ton.	90 ton.
3	14 Ton.	Fabrica Hielo

4	15 Ton.	60 Ton.
5	42 Ton.	800 Ton.
Total:	95 Ton.	

10. MERCADO MINORISTA DE LA CIUDAD DE BOGOTA

10.1. PLAZAS DE MERCADO

En las diferentes plazas de mercado con que cuenta la ciudad de Bogotá, como son Las Flores, Siete de Agosto, Paloquemado, Las Nieves, entre otras, existen instalaciones o puestos de venta de pescado de diversas variedades, provenientes de la pesca en ríos (Pesca de aguas continentales) y de cultivos. Su presentación para la venta, por lo general, es en neveras o en bateas con hielo donde exponen el producto a la vista del público para su venta. En estos locales de aproximadamente 3 o 4 metros cuentan con congeladores pequeños vitrinas refrigeradas y bateas metálicas, en las cuales conservan el producto por pocos días. Este tipo de agentes comercializadores adquieren su producto por lo general de mayoristas y su sistema de compra es a crédito; el mayorista les da un crédito abierto y el minorista abona diariamente sobre la factura.

10.2. VENTA DETALLISTA

Otro sistema de venta en la ciudad es la efectuada por personas que venden pescado fresco, cubierto algunas veces con hielo, quienes recorren las calles preferentemente de sectores de bajos ingresos, los cuales por su sistema de venta al detal solamente adquieren cantidades pequeñas que ellos mismos promedian de acuerdo a su capacidad de venta. Los productos son adquiridos de los mayoristas y minoristas en las plazas de mercado. Estas personas son conocidas en el medio como **canequeros** o **ancheteros** (canecas o bandejas de plástico), su volumen de venta es de aproximadamente veinte a treinta kilos día.

10.3. SUPERMERCADOS

En la ciudad encontramos grandes cadenas de supermercados ubicados en diferentes zonas, con modernas instalaciones (góndolas o espacios especializados), con equipos de cómo freezers para la conservación de productos congelados y vitrina mostrador de productos frescos; en estos sitios el consumidor encuentra diferentes variedades de pescado en varias presentaciones, congelados y empacados al vacío en bandejas cubiertas con papel termoencogibles que contiene filetes, apanados, ahumados, crudos, en forma de mariposa etc., procedentes de diversas casas procesadoras especializadas. En algunas de estas presentaciones se incluye recetas culinarias.

La forma de mostrar el producto en los supermercados ha contribuido mucho en el consumo de variedades del mismo, porque garantiza al consumidor una buena calidad e higiene del producto. (Veáse encuestas supermercados).

Los volúmenes comercializados por las grandes cadenas, varían para cada una de las especies encuestadas. Encontramos que para la Cachama oxila entre 60 kilos/mes a 1.200 kilos/mes, y para el Bocachico entre 400 kilos/mes y 4.000 kilos/mes, para un total promedio mensual de 2.420 kilos de Cachama y 8.200 kilos de Bocachico (ver encuesta a supermercados - pregunta 3)

10.4. PESCADERIAS

En la central mayorista de Corabastos y en la ciudad existen lugares especializados para la venta de todo tipo de pescado, estos puntos de venta están distribuidos a lo largo y ancho de la ciudad y por lo tanto ofrecen productos de mar, río o de cultivos, estos lugares son manejados por personas que conocen de corte y presentación de los productos, por lo tanto, encontramos que se ofrece en fresco divididas en postas, en bandejas cubiertas con plástico o papel termoencogible y empacados al vacío etc., que al ser presentados en neveras y mostradores dan una mejor aceptación para el consumidor final.

Si nos referimos a sus instalaciones son lugares adecuados que cuentan con cuartos fríos de almacenamiento y vitrinas mostradores

Tabla No. 10.1 MERCADO MINORISTA BOGOTA. PLAZA DE LAS FLORES

Nombre	Teléfono	Puesto
Rigoberto Rico	4122565	01
Maria Ascensión Pardo	4122640	02
Alexander Rodríguez		03
Marlene Castillo	4112576	04
Heider Loreña	4242305	05
Carmen Benjumea		06
Yohaira Barahona	4122667	07
Hernán Sánchez	4122652	08
Gladys Barahona		09
Marlene Barahona 1	4122636	10
Lida Inés Calvo 1	4122636	11
Total Puestos		10
Nota 1 Estos Locales están unidos		

10.5. ENCUESTAS A MINORISTAS PLAZA DE LAS FLORES-CORABASTOS

10.5.1. Producto: Cachama

La encuesta realizada a los minoristas se efectuó a ocho de ellos, en razón a que uno no respondió y el otro establecimiento se encontraba cerrado.

1. ¿De qué Departamento viene el producto?

a) Casanare	0%
b) Cesar	0%
c) Choco	0%
d) Putumayo.....	0%
e) Meta	100%

El 100% de los encuestados respondió que el producto viene del Departamento del Meta, anotando además, que venían de cultivos de esta zona.

2. ¿Dónde lo compran?

a) Sitio de Producción	0%
b) Plaza Mayorista.....	100%
c) En su propio establecimiento	0%

Todos los minoristas que tienen su puesto en la plaza de las Flores, adquieren el producto de los mayoristas.

3. ¿Con qué periodicidad compran?

a) Cada ocho días.....	0%
b) Cada 15 días	0%
c) Cada 30 días.....	0%
d) Otros	100%

La compra a nivel minorista se hace cada dos a tres días, adquiriendo la cantidad de producto de las especies que se están agotando en las neveras o bandejas enhieladas; algunas veces lo adquieren a diario.

4. ¿Qué cantidad compran?

a) Menos de 5 Arrobas	25%
b) Entre 5 y 10 Arrobas	62.5%
c) Entre 10 y 15 Arroba	12.5%

La variedad de compra varía en cada uno de ellos; el 62.5% adquiere entre 5 y 10 arrobas cada ciclo de compra, el 25% compra menos de 5 arrobas y el 12.5% adquiere cantidades que oscilan entre 10 y 15 arrobas.

5. ¿Qué requisitos exige para la compra?

5.A. En cuanto al peso

- a) Entre 250 / 300 Arroba 0%
- b) Entre 300 / 350 Arroba 37%
- c) Más de 350 Arroba 100%

Al referirse al peso como base para la compra el 100% de los minoristas prefieren tallas mayores a las de 350 gramos. Algunos de ellos, el 37.5% también comercializan tallas menores que van entre los 300 y 350 gramos.

5. B. En cuanto al empaque

- a) Bolsa plástica 0%
- b) Al vacío 0%
- c) Bandeja 0%
- e) Otros 100%

Los minoristas de la plaza de las flores adquieren el producto que viene de los termoking enhielado, no comercializan productos con otra presentación.

5. C. En cuanto a la presentación

- a) Escamado 100%
- b) Entera 100%
- c) Deshuesado 0%
- d) Desviscerado 100%
- e) Filete 0%
- f) Otros 0%

La oferta se hace de pescado fresco y algunas veces congelado, su forma de recibirlo es con escamas, entero, que este desviscerado y no presente un color amarillo y que este bien limpio.

6. ¿A qué precio Compran?

- a) Menos de 40.000 Arrobas 12.5%
- b) Entre 40.000 - 45.000 Arrobas 37.5%
- c) Entre 45.000 - 50.000 Arrobas 50.0%
- d) Más de 50.000 Arrobas 0%

Los minoristas de las flores se presentan o adquieren el producto a los mayoristas a precios que para ese día rigen en el mercado. Para la semana comprendida entre el 19 y el 21 de mayo en que se efectuó la encuesta el precio oscilo entre \$40.000 y \$50.000 pesos arroba. A estos precios el 12.5% de los minoristas compran a menos de \$40.000

arroba, el 37.5% entre \$40.000 y \$45.000 y el 50% compran a \$50.000 arroba de Cachama.

7. ¿A qué precio venden el producto?

a) Entre 250 / 300 Gramos	0%
b) Entre 300 / 350 Gramos	0%
c) Más de 350 / 500 Gramos	0%
d) Otros	100%...

D1- \$ 2.000 - \$ 2.500	25%
D1- \$ 2.500 - \$ 3.000	75%
D1- \$ 3.000 - \$ 3.500	0%

Los minorista venden el producto agregando un margen de ganancia, variando de acuerdo a la calidad y presentación del producto en el mostrador, teniendo en cuenta tamaño, apariencia, etc.; el 75% vende entre \$2.500 y \$3.000 libra y el 25% restante a precios de \$2.000 y \$2.500 libra.

8. ¿Cómo determina la calidad del Producto?

a) Olor.....	0%
b) Color de piel	62.5%
c) Textura de la carne	100%
d) Aspecto de los ojos	12.5%...
e) Color branquias.....	37.5%
f) Otros	0%...

Todos lo minorista tienen muy presente los aspectos que presenta el pescado antes de adquirirlo, como la textura de la piel, color de los ojos, color de las branquias, pues esta calidad determina el precio minorista

9- Qué cambios hace al producto para ser vendido?

a) Empaque.....	0%
b) Corte	0%
c) Otros	100%

Los minoristas no efectúan cambios de presentación al producto, en ocasiones cuando tienen contratos con restaurantes o se presentan compradores de este tipo, realizan el descamado del producto.

10. ¿Qué problemas se presentan con los proveedores?

- a) Abastecimiento 0%
- b) Calidad del producto 0%
- c) Incumplimiento 0%
- d) Calidades distintas 0%...
- e) Ninguna 50%
- f) Otros 50%...

El 50% de los minoristas, contesto no tener ningún problema con los mayoristas de acuerdo con los ítem anteriores, el 50% restante manifestó que los mayoristas no respetan el mercado, pues además de surtirlos a ellos venden de una libra en adelante a consumidores finales.

11. ¿En qué condiciones almacena?

- a) Cuarto frío..... 0%
- b) Refrigeradores 100%
- c) Empaquetado 0%...

El 100% de los minorista cuentan con sistemas de refrigeración para la conservación de su producto, bien sea en refrigeradores, neveras mostrador o bandejas con hielo.

12. ¿Cuál es su capacidad de frío?

- a) Entre 20 - 30 Arrobas 25%
- b) Entre 30 - 40 Arrobas 0%
- c) Entre 40 - 50 Arrobas 25%
- d) Más de 50 Arrobas..... 25%
- e) No sabe 25%

La capacidad de frío varía en cada uno de los establecimientos, sus equipos almacenan entre 20 a 60 arrobas de pescado, repartiéndose la escala analizada en porcentajes iguales. El 25% de los encuestados no responden a esta pregunta, pues la capacidad de almacenamiento podría determinar el nivel de compra y venta del producto.

13. ¿Cuál es el costo de almacenamiento por Kilogramo?

Los entrevistados no conocen cual es el costo por kilogramo.

14. ¿Posee licencia de Sanidad?

- a) Sí..... 100%
- b) No..... 0%

En los puestos ubicados en la plaza de las flores, todos poseen licencia de sanidad.

15. ¿Compra pescado en otro país?

- a) Sí..... 0%
- b) No..... 100%

Ninguno de estos agentes comercializadores importa este tipo de producto.

10.5.2. Producto: Bocachico

La encuesta realizada a los minoristas se efectuó a ocho de ellos, en razón a que uno no respondió y el otro establecimiento se encontraba cerrado.

1.- De que Departamento viene el producto?

- a) Casanare 0%
- b) Cesar 0%
- c) Choco 0%
- d) Putumayo..... 0%
- e) Meta 0%
- f) Otros 100%

En Otros encontramos:

- Río Magdalena..... 50%
- Río Magdalena y cultivos 25%
- Río Magdalena y Llanos 12.5%
- Tolima 12.5%

Al referirse al Bocachico en el ítem "Otros" la mitad de los encuestados contestaron que venía del río Magdalena; el 25% dijo que procedía del río Magdalena y de cultivos, el resto manifestó que además del río Magdalena viene de los Llanos (sin especificar el lugar) y del departamento del Tolima.

2. ¿Dónde lo compran?

- a) Sitio de Producción 0%
- b) Plaza Mayorista 100%
- c) En su propio establecimiento 0%

Todos respondieron que adquieren el producto a mayoristas que operan en la plaza de Las Flores.

3. ¿Con qué periodicidad compran?

- a) Cada ocho días..... 0%
- b) Cada 15 días 0%
- c) Cada 30 días..... 0%
- d) Otros 100%

En Otros encontramos:

- Cada día 7.5%
- Cada dos días 12.5%
- Cada dos - tres días 37.5%
- Cada cuatro días 12.5%

Por regla general adquieren a diario, el producto que falta en las vitrinas pero su mayor adquisición prefieren hacerla cada 2 o 3 días.

4. ¿Qué cantidad compran?

- a) Menos de 5 Arrobas 25%
- b) Entre 5 y 10 Arrobas 62.5%
- c) Entre 10 y 15 Arrobas..... 12.5%

La cantidad total especies compradas para surtir el negocio, varia entre los minoristas. El 62.5% adquieren el producto en cantidades que van de 5 a 10 arrobas día.

5. ¿Qué requisitos exige para la compra?

5.A. En cuanto al peso

- a) Entre 250 / 300 gr..... 87.5%
- b) Entre 300/ 350 gr. 100%
- c) Más de 350 gr. 100%

A nivel minorista el Bocachico se vende en todas las tallas, que van desde 250 a 300 grs, los cuales son denominados por el tamaño (plateros). Estas tallas son adquiridas por restaurantes populares. Sin embargo, observamos que las tallas de Bocachico preferidas por los minoristas son con gramajes superiores a 1 y 1 ½ libra.

5. B. En cuanto al empaque

- a) Bolsa plástica 0%
- b) Al vacío 0%
- c) Bandeja 0%
- e) Otros 100%

La mayoría de especies que se comercializan en la plaza mayorista llegan en termoking con hielo. Esta modalidad de conservación se impuso dentro de los minoristas para la venta de estos productos, denominada enhielada en estado fresco.

5. C. En cuanto a la presentación

- a) Escamado 100%
- b) Entera..... 100%
- c) Deshuesado..... 0%
- d) Desviscerado 100%

- e) Fileteado 0%
- f) Otros 0%

Dentro de las especies estudiadas **Bocachico y Cachama**, la mayoría de los minoristas prefieren el producto entero, con escamas y exigiendo que en la parte desviscerada presente un aspecto limpio.

6. ¿A qué precio compran?

- a) Menos de \$50.000 Arroba 0%
- b) Entre \$50.000 - 60.000 Arroba 37.5%
- c) Entre \$60.000 - 65.000 Arroba 62.5%
- d) Más de \$65.000 Arroba 0%

Los precios del Bocachico a nivel de compra del minorista varían entre \$50.000 pesos la arroba de pescado fresco, el 37.5% lo compran entre \$50.000 y 60.000 pesos la arroba, el 62.5% entre \$60.000 y 65.000 pesos la arroba; estos precios obedecen especialmente al tamaño, calidad de presentación y procedencia del producto.

7. ¿A qué precio venden el Producto?

- a) Entre 250/ 300 Gramos 0%
- b) Entre 300/ 350 Gramos 0%
- c) Más de 350/500 Gramos 0%
- d) Otros 100%...

- D1- \$2.000 - 2.500 Lb..... 12.5%
- D2- \$2.500 - 3.000 Lb.....25%
- D3- \$3.000 - 3.500 Lb..... 62.5.0%
- D4- Mas de \$3.500 Lb 0%

El margen de ganancia obtenido por los minoristas, varia de acuerdo al tamaño, calidad y presentación, pero el valor de venta de un puesto a otro es similar entre ellos. El valor que aparece en la escala como OTROS fue reportado por ellos, observándose que el 62.5% vende entre \$3.000 y 3.500 pesos la libra de Bocachico, el 25% entre \$2.500 y \$3.000 pesos libra.

8. ¿Cómo determina la calidad del producto?

- a) Olor. 0%
- b) Color de piel 62.5%
- c) Textura de la carne 100%
- d) Aspecto de los ojos 12.5%
- e) Color branquias..... 37.5%
- f) Otros 0%

Todos los minoristas que manejan este producto, al visualizar los pescados en los camiones saben como se encuentra, los parámetros organolépticos que tienen en cuenta son la textura de la carne 100%, color de misma 62.5%, color branquias 37.5%. Estos factores son importantes para poder fijar su precio de venta minorista.

9. ¿Qué cambios hace al producto para ser vendido?

- a) Empaque 0%
- b) Corte 0%
- c) Otros 100%

La mayoría no efectúan cambio al producto, solamente aquellos que venden a restaurantes donde les solicitan sajarlo y descamarlo.

10. ¿Qué problemas se presentan con los proveedores?

- a) Abastecimiento 0%
- b) Calidad del producto 0%
- c) Incumplimiento 0%
- d) Calidades distintas 0%...
- e) Ninguna 50%
- f) Otros 50%...

Un 50% de los minoristas dicen que los mayoristas venden a precios mayoristas a consumidores finales que se acercan a comprar a los camiones.

11. ¿En qué condiciones almacena el Producto?

- a) Cuarto frío..... 0%
- b) Refrigeradores 100%
- c) Empaquetado 0%...

En los puestos de venta a nivel minorista todos poseen sistemas de refrigeración donde guardan el producto, cuentan también con nevera mostrador y bandejas con hielo, en las bandejas sobreponen al producto capas de hielo.

12. ¿Cuál es su capacidad de frío?

- a) Menos 5 Arrobas 0%
- b) Entre 5-10 Arrobas 12.5%
- c) Entre 10 - 20 Arrobas 12.5%
- d) Entre 20 - 30 Arrobas 25. %
- e) Entre 30 - 40 Arrobas 0%
- f) Entre 50 - 60 Arrobas 25%

El 25% de los locales cuenta con sistemas de frío entre 50 y 60 arrobas, otros 25% con equipos de una capacidad de 20 a 30 arrobas y los restantes con capacidad de fríos menores que varían entre 5 y 20 arrobas.

13. ¿Cuál es el costo de almacenamiento por Kilogramo?

El 100% de las personas entrevistadas desconocen el costo de almacenamiento o no lo quisieron reportar.

14. ¿Posee licencia de Sanidad?

a) Sí..... 100%
b) No..... 0%

La totalidad de puestos de los minoristas poseen licencia de sanidad.

15. ¿Compra pescado en otro país?

a) Sí..... 0%
b) No..... 100%

Ninguno de estos minoristas importa el producto

10.6. ENCUESTAS A SUPERMERCADOS BOGOTÁ 2002

1. ¿A quién compra?

Cachama
Proveedores 100%

Bocachico
Proveedores 100%

Los Supermercados adquieren estos productos a través de proveedores quienes los ofrecen en estado fresco y congelado, son manejados en las góndolas o freezers en forma directa por los supermercados; sin embargo otros celebran contratos de concesión con proveedores especializados que atienden los puestos en cada almacén.

2. ¿Con qué periodicidad compra?

Cachama
Cada 8 días 2 = 33%
Cada 15 días
Otros 2-3 días 6 = 67%

Bocachico
Cada 8 días 2 = 33%
Cada 15 días
Otros 2-3 días 6 = 67%

Para aquellos supermercados que adquieren el producto en fresco los reciben cada dos o tres días, obteniendo una mayor rotación debido a la perecibilidad del producto alcanzando menos pérdidas y un menor costo de almacenamiento en frío.

3. ¿Qué cantidad compra?

Supermercados	Cachama	Bocachico
Colsubsidio *	60 Kilos mes	1.000 Kilos mes
Olímpica	200 Kilos mes	400 Kilos mes
Cafam**	Kilos mes	Kilos mes
Makro **	No compra	1.200 Kilos mes
Carrefour	960 Kilos mes	1.600 Kilos mes
Carulla***	(3 Ton.)	(10 Ton.)
Cadenalco ****	1.200 Kilos mes	4.000 kilos mes
Éxito		
Ley		
Pomona		
TOTAL	2.420 Kilos mes	8.200 Kilos mes

- * Venta ciudad de Girardot
- ** Venta congelado
- *** Venta únicamente Semana Santa nivel Nacional
- **** Compra para los tres almacenes

4. ¿Qué requisitos exige para la compra?

4.A. Peso en Gramos

Cachama		Bocachico	
450 - 500	1 = 16.6%	300 - 400	2 = 33.3%
500 - 1000	4 = 66.6%	400 - 500	5 = 83.3%
1000 - 2000	2 = 33.3%	500 - 1000	4 = 66.6%
		1000 - 2000	2 = 33.3%

Respecto a la Cachama el 66.6% de los encuestados manifiestan que prefieren tallas superiores de 1 a 1 ½ la aceptación por parte del consumidor sería mas fácil, ya que el producto tiene poca aceptación en Bogotá

En cuanto al Bocachico se vende en tallas que van de 300 a 2000 Gramos, con muy buena aceptación en este mercado. Los supermercados especializados en ventas institucional comercializan el Bocachico en tallas que oscilan entre 300 - 500 Gramos (conocidas como platero para restaurantes). En plazas de mercado los prefieren con tallas superiores a un kilo.

4. B. Empaque

	Cachama	Bocachico
Bolsa plástica	2 = 28.6%	2 = 28.6%
Al vacío	2 = 28.6%	2 = 28.6%
Bandeja	1 = 14.3%	1 = 14.3%
Otros	4 = 57.1%	4 = 57.1%

4. C. Presentación

Entera	4 = 57.1%	4 = 57.1%
Deshuesada	0	0
Fresca	4 = 57.1%	4 = 57.1%
Congelada	3 = 42.8%	3 = 42.8%
Ahumada	0	0
Otros	1 = 14.3%	1 = 14.3%

Los supermercados que reciben el producto en fresco para su venta lo prefieren enhielado, mientras que los que presentan estos productos en bandeja u otros tipos de empaques los prefieren congelados y al vacío. Con gramajes que varían entre 500 y 1000 gramos, incluyendo en estos envases dos o tres unidades. En cuanto a los especializados en venta institucional reciben el producto congelado en bolsas de 50 a 60 kilos y no venden en estado fresco por no ser de su interés el consumidor final.

5. ¿Bajo qué parámetros determina la calidad del producto?

- a) Organolépticos
- b) Físicoquímicos
- c) Bacteriológicos
- d) Otros = Departamento control calidad 100%

Todos adquieren el producto de acuerdo al concepto de su departamento de control de calidad, para ello dispone de personal que visita los centros de acopio y procesamiento y con base en su concepto se llega a la negociación.

6. ¿Cuántos proveedores lo abastecen de estos productos?

Nombre	Dirección	Teléfono
Vitamar	Calle 70A No. 42-20	2252366
Ancla y Viento	Calle 35 No. 108-31	5492520
El Golfo	Talcahuano - Chile	
Productos Frigogher	Calle 77 No. 30-30	6305006
Pescadería Jaramillo	Cra 11 No. 93B-31	2565494
Distribuidora Chávez	Trav. 93 No. 61-02	2248820
Calipso del Caribe	Calle142 No.38-43	2586976
Antillana	Calle 22A No. 16-54	2861384
Cocún Ltda.	Medellín	2658100

Vikingos - Albornoz Carretera Mamonal - Cartagena 6685106

Por regla general son varios los proveedores tanto de pescado fresco como de congelados que ofrecen su producto a estas grandes cadenas; incluimos en el cuadro anterior datos de los más sobresalientes.

7. ¿Qué tipo de contrato establece con los proveedores?

El 100% de los proveedores presentan propuesta de negocios a los jefes de compra, incluyendo en su portafolio lista de precios, licencias y condiciones de venta y forma de pago

7. A. Forma de pago

La forma de pago que tienen los supermercados varía entre 20 y 30 días.

8. ¿Qué capacidad de congelación tiene?

Además de las neveras mostrador o freezers, algunos supermercados cuentan con cuartos fríos de almacenamiento cuya capacidad oscila entre 20 y 200 toneladas, sin embargo, aquellos que manejan el pescado fresco tienen capacidad entre 1 y 1 ½ toneladas para conservar el producto por uno a tres días; pero prefieren disminuir costos por rotación y mantenimiento.

9. ¿Cuál es el costo de almacenamiento por kilo?

El costo reportado por ellos es de \$3.00 a \$5.00 pesos kilo

10. ¿Ha importado alguno de estos productos?

a) Sí	0%
b) No	100%

Para los productos en estudio no se han efectuado importaciones directas; mientras que otros productos de mar como el salmón Carrefour lo importa directamente de Chile y la merluza, pulpo, palmitos de pescado, atunes, sardinas son importadas directamente por los proveedores, presentándolos en diferentes formas. En la actualidad algunos ofrecen en fresco a supermercados y plazas de mercado Bocachico traído de la Argentina

11. ¿Cómo contacta a los proveedores?

a) Teléfono	
b) Directa	= 100%
c) Otros	= Visita de proveedores

Los proveedores visitan constantemente a los jefes de compras de cada supermercado y establecen una relación permanente para pedidos y cambios.

12. ¿Cómo fija los precios?

Supermercado	% Margen
Colsubsidio	= 18%
Olímpica	= 20%
Cafam	= 17 al 20%
Makro	= 7%
Carrefour	No dio el margen
Carulla	= 18%
Cadenalco Éxitos	= 25%
Ley	
Pomona	

Los precios son fijados con base en los márgenes de comercialización de cada supermercado.

11. ANÁLISIS DE LOS AGENTES COMERCIALIZADORES QUE INTEVIENEN EN EL MERCADO BAJO LA MATRIZ DOFA

11.1. MERCADO MAYORISTA

11.1.1. Debilidades

1. Los mayoristas se limitan a recibir el producto que llega en camiones a la plaza de mercado y establecer un precio para subastarlo, el cual solamente esta influenciado por el nivel de abastecimiento de ese momento en la Central mayorista.
2. Las grandes distancias desde los centros de producción hasta los centros de los mercados mayoristas, ocasionan que el abastecimiento del producto presenten continuamente cambios en la oferta..
3. El sistema de regulación de precios, no presenta controles adecuados para evitar las alzas en el precio de los productos.
4. Los mayoristas, en algunas ocasiones actúan como minoristas en el mercado, y venden directamente al consumidor final.

11.1.2. Oportunidades

1. La forma de venta mayorista, en la cual la talla y presentación actúan como parámetros para la negociación, esta propiciando un mercado mas competitivo en el cual el precio se fija según la calidad del producto.
2. El incremento de la demanda, por parte del consumidor final que busca mejorar su dieta alimenticia.

11.1.3. Fortalezas

1. La principal fortaleza de los mayoristas comisionistas, es su sistema de venta y los servicios adicionales que prestan no solo a los productores, sino a los minoristas a los cuales les están brindando un crédito constante en condiciones aceptables.
2. El conocimiento del mercado, por parte del mayorista comisionista, hace que tenga identificadas las preferencias del consumidor final.
3. El alto nivel de confianza y respeto a la palabra en los acuerdos verbales para negociar, entre productores y mayoristas comisionistas.
4. Cuentan con una infraestructura bien adecuada, con relación a sistemas de refrigeración y equipos de conservación del producto
5. Ofrecen servicios de almacenamiento en la plaza a corto plazo (uno o dos días), a través de camiones temo king.
6. En condiciones normales, no se presentan pérdidas por manejo del producto, en el transporte desde la zona de producción hasta los centros mayoristas

11.1.4. Amenazas:

1. Las demoras en el transporte, ocasionadas por derrumbes, mal estado de las vías, problemas de orden público, encarecen el producto.
2. Los costos de transporte especializado (termoking) están incrementando el precio final del producto.
3. No hay información oportuna sobre las variaciones en los precios.
4. El valor del producto en las zonas de producción, en algunos casos, son superiores al precio de venta mayorista en Bogotá.

11.2. MERCADO MINORISTA

11.2.1. Debilidades

1. Los minoristas en las plazas de mercado no les interesa diversificar las ventas
2. La falta de capital de trabajo propio, los hace dependientes de los mayoristas que les ofrecen el producto a crédito.
3. A los minoristas no especializados, como son las tiendas y minimercados de los barrios de estratos económicos bajos, la falta de condiciones aceptables de almacenamiento en frío, no les permite comercializar este producto.
4. El riesgo de pérdidas, dada la perecibilidad del producto, es alto.
5. Los sistemas de congelación en el almacenamiento, presentan algunas deficiencias que afectan la textura del producto.

11.2.2. Oportunidades

1. Facilidad para vender toda la producción de las especies de mayor aceptación por el consumidor, en las plazas de mercado.
2. Alta demanda, en las plazas de mercado de los productos que presenten los precios más bajos.
3. Trabajar con el crédito que les dan los mayoristas.
4. Recibir el producto en los sitios de venta minorista, diariamente y sin costo adicional.

11.2.3. Fortalezas

1. El aumento de pescaderías especializadas, que ofrecen el producto proveniente de mar, agua dulce y cultivos en óptimas condiciones, ha contribuido al incremento de la demanda del producto.
2. Las grandes cadenas de supermercados, con sistemas modernos de conservación y personal especializado, así como las formas de presentación del producto, han contribuido a incrementar la demanda.
3. Los sistemas de promoción, que realizan los minoristas especializados, a través de información sobre nutrición y elaboración del producto, también han contribuido a que el consumidor final incremente sus compras.
4. La alta rotación del producto en las plazas de mercado.

11.2.4. Amenazas

1. La perecibilidad del producto, dificulta su comercialización.
2. Los altos costos de los equipos de almacenamiento en frío.
3. La falta de capital propio de los minoristas pequeños.
4. El mal manejo de los sistemas de almacenamiento en frío, que disminuyen la calidad del producto.
5. Los altos precios de algunas especies, hacen que la demanda se sectorice en consumidores de altos ingresos.

11.3. CONCLUSIONES

1. El mercado de los productos acuíferos, esta dominado por los mayoristas, por su gran poder de negociación, dado el conocimiento que tienen del mercado, del consumidor y de las condiciones de la oferta del producto.
2. Los mayoristas ofrecen además otros los servicios, tanto a productores como a minoristas, lo cual los convierte en agentes con gran poder de decisión dentro de la cadena de comercialización.
3. La experiencia en el manejo del producto, así como el sistema de venta que vienen imponiendo, hacen que estos agentes mayoristas tengan una ventaja comparativa frente a nuevos sistemas que se quieran imponer en el mercado.
4. El grupo de mayoristas ha consolidado su posición y difícilmente se puede entrar a competir con ellos, dado que tienen acaparado el mercado.
5. A nivel minorista, se encuentran dos grupos bien diferenciados: uno el de los minoristas especializados los cuales poseen capital de trabajo que les permite prestar un servicio mas eficiente al consumidor final; y otro es el del grupo de minoristas que dependen del crédito de los mayoristas, los cuales poseen el dominio de la venta de pescado fresco en las plazas de mercado, y que gracias a la alta rotación de los productos, pueden ofrecer el producto a precios muy competitivos.
6. Los agentes comercializadores poseen en términos generales, un buen sistema de infraestructura necesario para el almacenamiento en frío, para la conservación del producto.
7. Las condiciones que han impuesto los agentes comercializadores, en relación a talla y calidad, hacen que el producto presente una buena oferta en los distintos mercados.
8. Respecto a los precios, los agentes comercializadores consideran que las oscilaciones en los precios no son un obstáculo en la comercialización del producto.

11.4. RECOMENDACIONES

Los mayoristas y supermercados están interesados en comprar Cachama y Bocachico en los volúmenes que en la tabla No. 11.1 se describen.

Tabla 11.1. MAYORISTAS

Nombre Mayorista comprador	Teléfono	Cachama	Bocachico	Precio
		Ton/sem	Ton/sem	
Carmenza Carreño	4815095	2-3	2-3	Comisión
Julio Cesar Catamo	4531437 4531386	2-3	2-3	Comisión
Pedro E. Catamo G.	2706650 2303446	3	3	Comisión
Israel Chaparro *	4020683	5	5-8	Comisión y de contado según precio
Rafael Lozano *	4000777 4000778	6	6	Comisión y de contado según precio

- compran congelado en costal plástico.

Todos estos mayoristas tienen una gran capacidad de compra, cualquiera de ellos puede satisfacer la oferta del proyecto. En promedio las compras pueden ser de 6 toneladas semanales, en dos despachos para producto en fresco. Para producto congelado, lo comercializan en bolsas o costal plástico de 50 por 84 cm. con un peso promedio de aproximadamente a 2 arrobas de producto por empaque; el volumen promedio de compra es de 6 toneladas semanales de Cachama y Bocachico.

Al referirnos a los precios de compra del producto, todos manifiestan que estos se fijan de acuerdo con las fluctuaciones que tengan los precios semanalmente. Además, pagan después de la subasta de pescado, el mismo día que llega el producto.

En cuanto a los supermercados, tenemos:

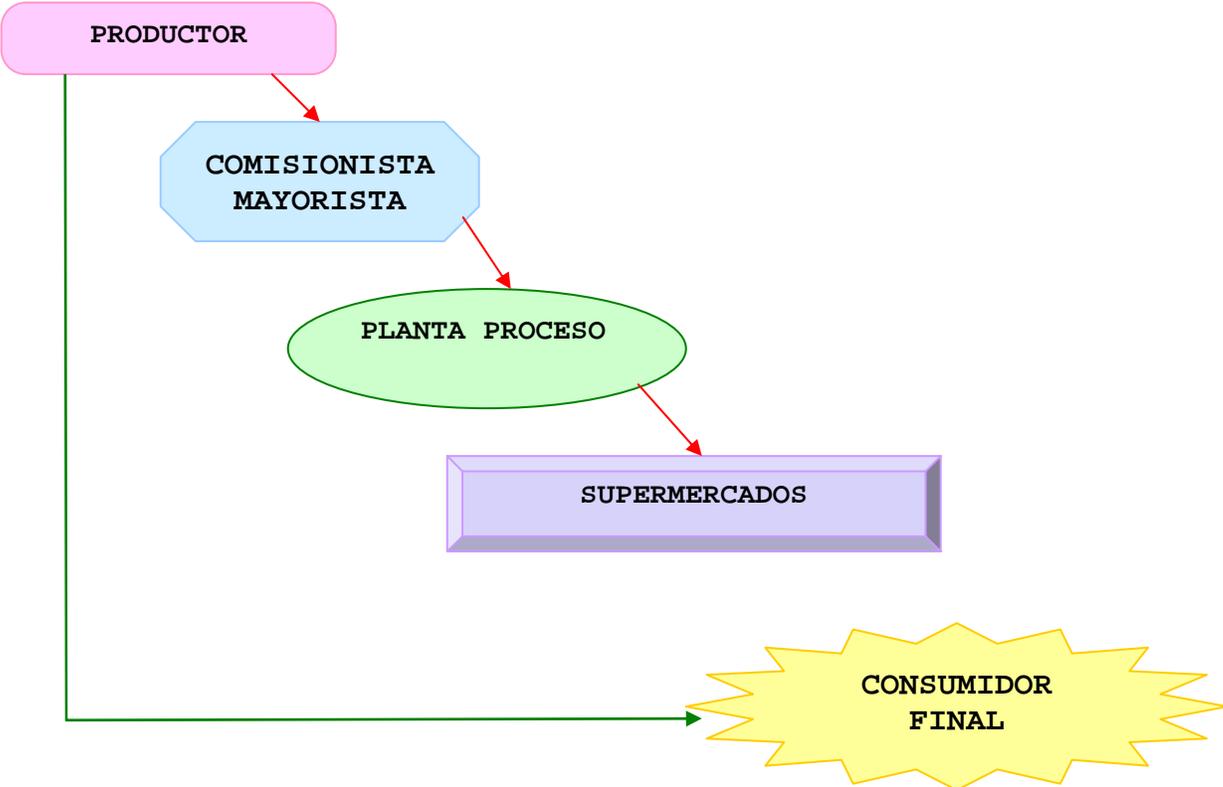
- **OLIMPICA:** Comprarían 30 kilos/sem de Cachama y 150 kilos /sem de Bocachico.
- **MAKRO:** Comprarían 1 tonelada / mes a nivel nacional de Hamburguesa y apanados de pescado.
- **CARREFOUR:** Comprarían entre 15 y 50 kilos semanales de Cachama y Bocachico respectivamente.
- **CADENALCO:** Comprarían entre 150 kilos de Cachama y 300 kilos de Bocachico semanales.

Si analizamos los volúmenes que compran los mayoristas y los supermercados, encontramos que los mayoristas son los agentes que convienen al proyecto, dados los volúmenes que estiman estar dispuestos a comprar (en promedio entre 3000 y 6.000 kilos/semanales según el mayorista -ver cuadro pagina anterior) de pescado fresco y congelado.

Otro aspecto a tener en cuenta son las importaciones de pescado, que están afectando los precios de los productos estudiados. En este momento existe la comercialización de Bocachico importado de otros países latinoamericanos (Argentina, Perú), los cuales están compitiendo con precios más bajos que el producto nacional. Por ejemplo, tenemos que el precio del Bocachico importado oscila entre \$27.000 y \$30.000 arroba a nivel importador, en tanto que el Bocachico nacional tiene precios a nivel mayorista entre \$40.000 y \$50.000 arroba.

12. MERCADO MAYORISTA DE CACHAMA Y BOCACHICO EN PLANTAS PROCESADORAS DE BOGOTA D. C.

Los mercados mayoristas para el estudio en mención fue dividido en Mayoristas y Plantas Procesadoras; los Mayoristas que cumplen con la función de comercializar en las plazas de la ciudad donde se maneja el 90 % del total del comercio de pescado que ingresa a la ciudad y Plantas Procesadoras ubicadas en la ciudad y quienes intervienen en el proceso de comercialización en un 10% para el caso de estos productos, entendiéndose como canal de distribución donde se observa la siguiente distribución:



Este mercado mayorista de las Plantas procesadoras cumple la función de transformar o darle un mayor valor agregado al producto. Para el caso de la Cachama y el Bocachico son productos que dependiendo de la estacionalidad de la demanda solo son comercializados en época de cuaresma y semana santa, las plantas procesadoras en este caso no manejan inventario en conservación, ni transforman el producto, solamente le dan un valor agregado por medio de un empaque.

12.1. TABULACION DE ENCUESTAS DE CACHAMA

1) ¿De qué departamento proviene el producto?

a. Casanare	= 0 %
b. Cesar	= 0 %
c. Choco	= 0 %
d. Putumayo	= 0 %
e. Meta	= 12,5 %
f. No sabe	= 87.5 %

El 87.5 % de los mayoristas no posee una información clara de donde proviene el producto. Mientras que el 12.5 % proviene del departamento del Meta.

2) ¿Dónde lo compra?

a. Sitio de producción	= 0 %
b. Plaza mayorista	= 100 %
c. En su propio estable.	= 0%

El 100 % de los mayoristas adquieren el producto en plazas mayoristas.

3) ¿Con qué periodicidad compra?

a. Cada 8 días	= 0 %
b. Cada 15 días	= 12.5 %
c. Cada 30 días	= 0 %
d. Por temporada	= 87.5 %

El 87.5 % lo adquiere en con mayor demanda para época de cuaresma. El restante lo adquiere con una periodicidad de 15 días.

4) ¿Qué cantidad compra?

a. 30 a 60 Kg.	= 12.5 %
b. 60 a 90 Kg.	= 12.5 %
c. 90 a 120 Kg.	= 50 %
d. 120 a 150 Kg.	= 12.5 %
e. 150 o más	= 12.5 %

5) ¿Qué requisitos exige para la compra?

➤ **Peso:**

- a. Entre 250 a 300 gr. = 0 %
- b. Entre 300 a 350 gr. = 25 %
- c. Más de 350 gr. = 50 %
- d. Todas las tallas gr. = 25 %

➤ **Empaque:**

- a. Bolsa plástica = 0 %
- b. Al vacío = 0 %
- c. Bandeja = 0 %
- d. Ninguno = 100 %

➤ **Presentación:**

- a. Escamada = 0 %
- b. Entera = 100 %
- c. Deshuesada = 0 %
- d. Desviscerada = 100%
- e. Filete = 0 %
- f. Ninguno = 0 %

El producto solo tiene un cambio por parte de los productores; solo retiran las vísceras.

6) ¿A qué precios compra el producto?

- a. Entre \$ 3000 y \$3500 = 0 %
- b. Entre \$ 3500 y \$4000 = 12,5 %
- c. Entre \$ 4000 y \$4500 = 50 %
- d. Entre \$ 4500 y \$5000 = 37.5 %

Este valor aumenta para las épocas de mayor demanda como la de cuaresma y hacia final de año.

7) ¿A qué precio vende el producto?

- a. Entre \$ 2500 y \$3000 = 0 %
- b. Entre \$ 3000 y \$3500 = 0 %
- c. Entre \$ 3500 y \$5000 = 0 %
- d. Mayor a \$5000 = 100 %

Este se ve incrementado por parte de los mayoristas y/o procesadores ya que estos le dan al producto un valor agregado.

8) ¿Cómo determina la calidad de producto?

- | | |
|-------------------------|---------|
| a. Olor | = 0 % |
| b. Color de piel | = 0 % |
| c. Textura carne | = 0 % |
| d. Aspecto ojos | = 0 % |
| e. Color branquias | = 0 % |
| f. Todas las anteriores | = 100 % |

Todos los aspectos cualitativos inciden en la compra del producto.

9) ¿Qué cambios le hace al producto para ser vendido?

- | | |
|------------|--------|
| a. Empaque | = 50 % |
| b. Cortes | = 0 % |
| c. Otros | = 50 % |

Este se realiza por parte de los mayoristas para poder así percibir un mayor ingreso y posicionar su marca.

10) ¿Qué problema se ha presentado con los proveedores?

- | | |
|-------------------------|--------|
| a. Abastecimiento | = 50 % |
| b. Calidad del producto | = 0 % |
| c. Incumplimiento | = 0 % |
| d. Calidades distintas | = 0 % |
| e. Ninguno | = 50 % |

Los mayores problemas que manejan los mayoristas son los siguientes; el producto es muy estacional es decir su producción no es constante. Un factor posible es que estos no tengan una conexión directa con los productores.

11) ¿En qué condiciones almacena?

- | | |
|-----------------|---------|
| a. Cuarto frío | = 100 % |
| b. Refrigerador | = 0 % |
| c. Empaquetado | = 0 % |

Manejan de manera adecuada el producto que ellos adquieren, el cual se conserva para mantener su calidad.

12) ¿Cuál es su capacidad de frío?

- | | |
|---------------------|----------|
| a. De 200 y 400 Kg. | = 62.5 % |
| b. De 400 y 600 Kg. | = 37.5 % |

- c. De 600 y 800 Kg. = 0 %
- d. De 800 y 1000 Kg. = 0 %

13) ¿Cuál es el costo de almacenamiento?

- a. \$ 100 = 0 %
- b. \$ 150 = 25 %
- c. \$ 200 = 0 %
- d. \$ 250 = 0 %
- e. No sabe = 75 %

14) ¿Posee licencia de sanidad?

- a. Si = 100 %
- b. No = 0%

15) ¿Importa el producto?

- a. Si = 0 %
- b. No = 100 %

12.2. TABULACION DE ENCUESTAS DE BOCACHICO

1) ¿De qué departamento proviene el producto?

- a. Casanare = 0 %
- b. Cesar = 0 %
- c. Choco = 0 %
- d. Putumayo = 0 %
- e. Meta = 0 %
- f. No sabe = 100 %

El 100% de los mayoristas no identifican el sitio exacto de procedencia de los productores.

2) ¿Dónde lo compra?

- a. Sitio de producción = 0 %
- b. Plaza mayorista = 100 %
- c. En su propio estable = 0%

Para la compra de este artículo se hace necesario acudir a la plaza mayorista.

3) ¿Con qué periodicidad compra?

- a. Cada 8 días = 0 %
- b. Cada 15 días = 0 %
- c. Cada 30 días = 0 %
- d. Por temporada = 100 %

Este producto se adquiere con mayor fuerza en época de cuaresma.

4) ¿Qué cantidad compra?

- a. 30 a 60 Kg. = 12.5 %
- b. 60 a 90 Kg. = 25 %
- c. 90 a 120 Kg. = 12.5 %
- d. 120 a 150 Kg. = 12.5 %
- e. 150 o más = 37.5 %

Hay que tener en cuenta que esta demanda aumenta para semana santa.

5) ¿Qué requisitos exige para la compra?

➤ **Peso:**

- a- Entre 250 a 300 = 0 %
- b- Entre 300 a 350 = 37.5 %
- c- Mas de 350 = 0 %
- d- Todas las tallas = 62.5 %

➤ **Empaque:**

- a- Bolsa plástica = 0 %
- b- Al vacío = 0 %
- c- Bandeja = 0 %
- d- Ninguno = 100 %

La totalidad de los mayoristas adquieren el producto a granel, es decir sin empaque.

➤ **Presentación:**

- a- Escamada = 0 %
- b- Entera = 100 %
- c- Deshuesada = 0 %
- d- Desviscerada = 100%
- e- Filete = 0 %
- f- Ninguno = 0 %

6) ¿A qué precios compra el producto?

- a. Entre \$ 3000 y \$3500 = 0 %
- b. Entre \$ 3500 y \$4000 = 12,5 %
- c. Entre \$ 4000 y \$4500 = 37.5 %
- d. Entre \$ 4500 y \$5000 = 50 %

7) ¿A qué precio vende el producto?

- a. Entre \$ 2500 y \$3000 = 0 %
- b. Entre \$ 3000 y \$3500 = 0 %
- c. Entre \$ 3500 y \$5000 = 0 %
- d. Mayor a \$5000 = 100 %

8) ¿Cómo determina la calidad de producto?

- a. Olor = 0 %
- b. Color de piel = 0 %
- c. Textura carne = 0 %
- d. Aspecto ojos = 0 %
- e. Color branquias = 0 %
- f. Todas las anteriores = 100%

Todos los aspectos intervienen en la compra del producto.

9) ¿Qué cambios le hace al producto para ser vendido?

- a. Empaque = 50 %
- b. Cortes = 0 %
- c. Otros = 50 %

Se le realizan algunos cambios al producto para obtener una mayor aceptación por parte del comprador.

10) ¿Qué problema se ha presentado con los proveedores?

- a. Abastecimiento = 50 %
- b. Calidad del producto = 0 %
- c. Incumplimiento = 0 %
- d. Calidades distintas = 0 %
- e. Ninguno = 50 %

El mayor inconveniente con el Bocachico es la estacionalidad.

11) ¿En qué condiciones almacena?

- a. Cuarto frío = 100 %
- b. Refrigerador = 0 %
- c. Empaquetado = 0 %

Manejan de manera adecuada el producto que ellos adquieren, el cual se conserva para mantener su calidad.

12) ¿Cuál es su capacidad de frío?

- a. De 200 y 400 Kg. = 50 %
- b. De 400 y 600 Kg. = 50 %
- c. De 600 y 800 Kg. = 0 %
- d. De 800 y 1000 Kg. = 0 %

13) ¿Cual es el costo de almacenamiento?

- a. \$ 100 = 0 %
- b. \$ 150 = 25 %
- c. \$ 200 = 0 %
- d. \$ 250 = 0 %
- e. No sabe = 75 %

Solo un porcentaje de estos mayoristas informo de los costos de almacenamiento, ya sea por que no mantenían la información calculada o simplemente por seguridad.

14) ¿Posee licencia de sanidad?

- a. Si = 100 %
- b. No = 0%

15) ¿Importa el producto?

- a. Si = 0 %
- b. No = 100 %

Dentro de este informe se debe tener en cuenta que el consumo de Cachama y Bocachico, presenta oscilaciones estacionales, pero tiene excelentes condiciones para su comercialización. Lograr una excelente movilidad del producto requiere realizar las siguientes acciones.

-  Al momento de realizar los contactos con las empresas se les debe presentar un proyecto claro, el cual sea atractivo económicamente para entrar a competir.

- ☞ Sugiere para poder llegar más al consumidor de las ciudades se debe tener una constante oferta de alta calidad en los tamaños y presentaciones más requeridas por los consumidores según el estrato social.
- ☞ Se les debe hacer referencia exacta de las clases de productos: embutidos, filetes, apanados.
- ☞ Los costos de presentación de cada uno de los productos anteriormente mencionados.

Los costos de compra de los productos se referencia a continuación:

- 💰 Cachama: Desde \$ 2700 a \$3600 el Kg., según la calidad del pescado.
- 💰 Bocachico: Desde \$ 2900 a \$3400 según el tamaño del pescado.

13. MATRIZ DOFA PARA ESTUDIO DE MERCADOS DE CACHAMA Y BOCACHICO - BOGOTÁ -

13.1. DEBILIDADES

- | Estacionalidad del producto.
- | Desconocimiento de la Cachama.
- | Abastecimiento deficiente.
- | Diversidad de tallas.
- | Altos costos de alimentos precocidos.
- | Presentación adecuada de los productos para las plantas procesadoras.

13.2. OPORTUNIDADES

-) Manejar tallas estándar.
-) Ofrecer calidad y cantidad de manera continua en los dos productos.
-) Idear presentaciones diferentes como precocidos, apanados, ahumados.

- ⌋ Hacer que los productos a comercializar sean de costos más bajos por entrar a trabajar los grupos familiares.
- ⌋ Presentar de diferentes formas de consumo del producto ya sea en apanados, precocidos, hamburguesas, ahumados, etc.
- ⌋ Diseñar estrategias de publicidad para el consumo de estos productos.

13.3. FORTALEZAS

- 4 Los Procesadores Mayoristas, cubren sectores dinámicos es decir que están buscando novedad de sus productos (cocción rápida o comida ligera).
- 4 Aumento del consumo de pescado, por ser una carne magra.
- 4 Los canales comerciales ya establecidos por las plantas procesadoras, son la oportunidad para entrar a comercializar nuestros productos.

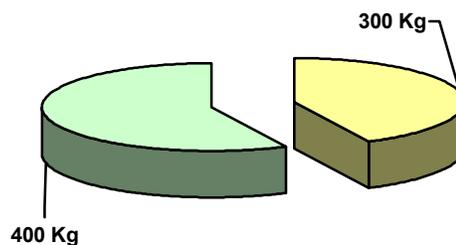
13.4. AMENAZAS

- 💣 Monopolización de intermediarios en el proceso de comercialización.
- 💣 La presentación de productos importados.
- 💣 El alto costo de los alimentos precocidos.
- 💣 Se mantiene la costumbre de compra por parte de los consumidores de los productos en fresco.

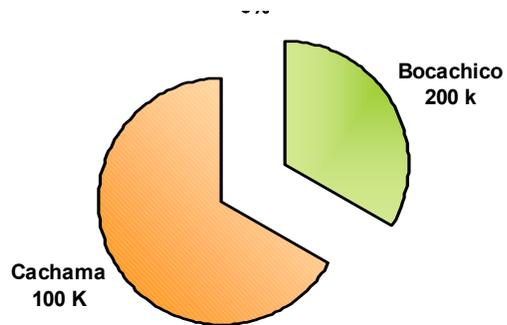
13.5. REPRESENTACIÓN GRAFICA DE VOLÚMENES REQUERIDOS POR PLANTAS PROCESADORAS.

Grafica No. 13.1. LA CAROLINA

- CACHAMA: 300 Kg.
- BOCACHICO: 400 Kg.

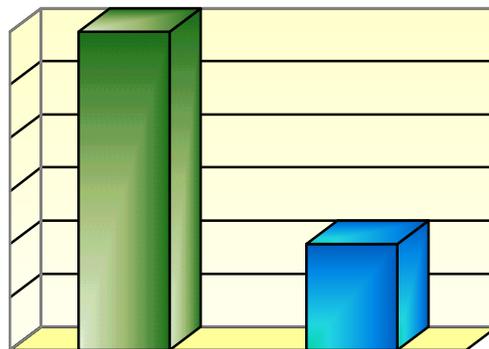


Gráfica 13.2. MARTÍNEZ MARTELLO



- ◆ Cachama: 100 Kilos Mensuales
- ◆ Bocachico: 200 Kilos Mensuales.

Gráfica 13.3. ACUAMARES



- ◆ Cachama: 1 Tonelada Mensual.
- ◆ Bocachico: 3 Toneladas Mensuales.

14. MANUAL DE OPERACION ESTACION PISCICOLA DE PUERTO ASIS - LA ARAWANA.

14.1. INTRODUCCION

La administración de la estación piscícola no tiene complejidad alguna siempre que se maneje cada uno de los procesos con sus debidos registros, conforme se especifica en este documento.

Si bien los trabajos de la Estación son rutinarios y quienes los ejecutan los deberán conocer tanto en técnicas como en los procedimientos que se desarrollan, es indispensable que el presente manual sea acompañado por el Manual de Procedimientos de la Estación como un soporte a todas y cada una de las actividades que aquí se registran. Esto reforzará la posibilidad de que en el eventual caso de que se cambie el personal, quienes comiencen a manejar la Estación tengan a su disposición, además del Manual de Operaciones, las bases procedimentales y técnicas. De esta manera el Manual de Procedimientos deberá irse construyendo a medida que se puedan estandarizar los procesos y las metodologías en el continuo trabajo de la Estación.

La administración se ejecuta simultáneamente con la operación de la Estación. La operación eficiente es fruto de una administración adecuada. El manual Operativo indica la manera en que la Estación debe operar con relación a todos y cada uno de sus procedimientos en su conjunto, registrando las actividades y sucesos en la medida de su desarrollo con el fin de poder controlarlos, tener a disposición estadísticas veraces y actuales y detectar debilidades.

Todo esto permite, además, contar con una base importante para evaluar la eficiencia general de la Estación, y sobre esta base, replantear y rediseñar los procesos que necesiten ser modificados.

El manejo ordenado y oportuno de los registros es parte indispensable de la eficiencia de la Estación, pues ahí se basa toda la administración. Estos registros son los que permiten controlar y cuantificar todas las actividades. Los formularios están impresos en papel de color amarillo para una rápida identificación.

14.2. ADMINISTRACION

14.2.1. Personal

El personal de la Estación debe ser idóneo para las tareas que se le asignen; de su capacidad dependerá la eficiencia con que se desarrollen las actividades y que se cumplan las proyecciones y metas de resultado trazadas. Quien sea designado actualmente o en el futuro como Jefe de Estación deberá tener amplia experiencia en el manejo y producción de peces.

Para el adecuado funcionamiento de la Estación Piscícola La Arawana se requiere de una planta de personal compuesta por las siguientes personas:

a. Profesional

Encargado de la dirección de la Estación, su profesión debe ser acorde con las necesidades de producción, investigación y administración. De acuerdo a lo anterior, se debe contar con un zootecnista, biólogo, veterinario, administrador agropecuario o alguna otra profesión acorde con las necesidades. Quien ocupe el cargo debe tener necesariamente experiencia en piscicultura.

b. Asistente Técnico.

Brinda apoyo en todos los procesos técnicos y administrativos. Así mismo, se encuentra en capacidad de cubrir de manera provisional al profesional en el caso de alguna eventualidad.

c. Grupo de labores generales

Compuesto por dos o tres personas, realizan las labores generales para la producción de alevines y mantenimiento de las instalaciones. Se necesita una persona fija en el proceso de alimentación de todos los estanques, para desempeñar todas las labores de manejo y mantenimiento tanto de las postlarvas como de los tanques.

Las otras dos personas realizan trabajos de campo, manipulando reproductores, larvas, alevines, realizando labores de mantenimiento de estanques, adecuación de zonas verdes y las demás labores que se requieran. Este grupo se encuentra supervisado por el profesional y el técnico.

14.2.2. Asignación de labores y responsabilidades

La asignación de las labores dentro de la Estación es responsabilidad del Jefe de Estación. Debe basarse para la distribución en las cualidades de cada trabajador, en su experiencia y en su capacidad. Es conveniente que las actividades asignadas se roten varias veces al año, a fin de que cada uno de los trabajadores tenga un conocimiento y una visión general del funcionamiento global de la Estación.

La asignación de funciones contempla tanto las actividades cotidianas que tiene que desarrollar el operario cada día como las actividades no cotidianas. Estas últimas son las que se hacen cada varios días. Por ejemplo el proceso de desove o la limpieza del filtro (cada tres días).

Las labores que se le encargan a los trabajadores deben ser registradas con el fin de definir las de manera clara, no verbal, y deben todas y cada una de las actividades inscritas en la Forma *EPA 11*. El análisis de las Formas de cada trabajador permite una

distribución justa de la carga laboral y la asignación de las funciones más delicadas a quienes tengan la experiencia requerida. La sumatoria de todas las Formas *EPA 11* prácticamente conformarán la base para la elaboración de un manual de funciones de la Estación.

A discreción del Jefe de Estación y conforme al rendimiento de cada distribución y teniendo en consideración la eficiencia individual del personal, pueden cambiarse las funciones de dos o más trabajadores, lo que implica reelaborar el registro.

En las Formas se pueden acomodar por orden de importancia, por orden de duración de cada una de ellas, o por orden de ejecución. El orden que se le elija se usará para todos los registros del personal. Se indicará el número de horas aproximado que implica cada actividad.

14.2.3. Horarios de Trabajo

Para controlar la asistencia del personal se establece un libro que registra la hora de llegada y de salida de los empleados. La Estación tiene un horario de 8:00 a 12:00 y de 13:00 a 17:00, con una tolerancia de 10 minutos. No obstante, dadas las actividades propias de la Estación, el horario no es rígido; eventualmente pueden trabajar al medio día y reponer posteriormente sus horas de almuerzo, así como pueden trabajar hasta altas horas de la noche y posteriormente compensar sus horas de descanso. Estos casos deben ser de conocimiento del Jefe de Estación, y será él quien apruebe cada caso.

14.2.4. Caja Menor

La caja menor es un invaluable instrumento de autonomía para la Estación, que le permite una solución rápida y sin trámites a problemas que se pueden presentar por falla en algún sistema o por falta de algún implemento.

Le permite adquirir directamente repuestos, herramientas, etc. No obstante deberán estar sometidos a un severo reglamento en cuanto a límites de erogación por gasto o compra y sobre que adquisiciones se pueden hacer y que obligaciones se pueden pagar.

Junto con el equipo administrativo del Plan Piloto, debe establecerse el monto asignado a la caja menor, y los mecanismos de reposición.

14.2.5. Generación de ingresos por suministro de peces

Esta labor es la entrega de peces en la Estación bien sea para un usuario o para distribuir en una zona específica. Dado que se formará un equipo especial que preste el servicio de asistencia técnica en el municipio, trabajando mancomunadamente con la UMATA, es ésta la que debe hacer una inspección ocular al estanque o los estanques en que los peces serán sembrados. Corresponde a un extensionista de la UMATA hacer este trabajo,

pero también lo puede hacer el personal de la estación. La finalidad de la inspección es detectar errores y sugerir mejoras al propietario, así como verificar que la instalación es apta y está lista para recibir los alevines y de esta manera evitarle descalabros al usuario.

Es conveniente que el usuario que ha comprado los alevines, si no tiene experiencia en la piscicultura, haya recibido un entrenamiento previo a la siembra. Este entrenamiento debe ir acompañado por un Manual de Piscicultura que le asistirá como texto de consulta.

En el momento del empaque de los alevines para su transporte, se le añadirá sin cargo para el comprador una compensación extra al número de peces comprados, para compensar la pérdida por muerte cuando el viaje es muy largo. Si el viaje es de menos de medio día no se dará compensación, pues no se espera mortandad. Si el viaje dura un día, se añade a la compra un 5%, y si dura más de un día se aumenta a un 10%. En esta casilla se indica el número de peces extras que se están entregando, y no el porcentaje. Para este registro se diligencia la Forma *EPA 01*.

Para el suministro de peces a particulares se tiene un proceso administrativo específico. La venta se realiza siempre y cuando haya la respectiva disponibilidad para las entregas. La Estación ni sus funcionarios comprometerán existencias ni entregas futuras ni recibirán dinero en efectivo. (Ver flujo grama en el Anexo I - Manual de Procedimientos.

El proceso que rige para estos casos es en su orden:

- 1 El usuario se informa sobre la existencia y disponibilidad de alevines en la Estación Piscícola y sus precios, directamente en los números celulares que se encuentran allí, en la Estación o en las oficinas de la Asociación.
- 2 Realiza una consignación en el banco donde se tenga una cuanta especial para este caso, por el valor de los alevines que va a comprar.
- 3 El usuario se dirige a las instalaciones de la Estación Piscícola con el recibo de consignación. Allí se despachan tantos animales haya cancelado.
- 4 Se genera una factura que se entrega al usuario y se llena un libro de control de distribución, donde se firma por parte del usuario.
- 5 Al final de cada semana se genera un memorando que se envía al equipo coordinador, con copia para el archivo de la estación, donde se reportan los movimientos de la semana con el consecutivo de las facturas.

En el marco del Plan piloto se atiende primeramente a los asociados al programa de producción, luego a interesados individuales y a grupos de usuarios de los diferentes municipios del Departamento. La distribución se realiza dependiendo de las existencias de Alevinos y en el orden anteriormente citado. El proceso correspondiente es:

- 1 El usuario o grupo de usuarios interesados en participar en el Plan Piloto dirigen la solicitud por escrito al Equipo coordinador.
- 2 El equipo asigna al grupo de asistencia técnica el estudio del caso en particular.
- 3 Se verificarán no solamente condiciones técnicas de sitio donde se pretende sembrar los Alevinos sino adicionalmente, zona donde se desarrolla el proyecto, identificación clara del usuario, relación con las ONG's operadoras de proyectos, voluntades de erradicación individual y de la zona, entre otros.
- 4 El Asistente técnico realiza la visita y genera un informe que se entrega al coordinador. Este informe contiene el concepto técnico de la posibilidad de otorgar el fomento o negarlo. Con su información se llenará la Forma *EPA 01 - Suministro de peces*.
- 5 El coordinador recibe el informe técnico, lo evalúa y le da el visto bueno. Este concepto es enviado al equipo coordinador, quien genera contestación al usuario donde se informa el número de alevines que se van a entregar por venta, la fecha y el precio.
- 6 El usuario se dirige a la Estación Piscícola con la autorización firmada, más el recibo de consignación por el valor de los alevines, con la cual se le entregan los alevines.
- 7 Se genera una factura y una de venta que se entrega al usuario y se llena la Forma *EPA 01*, donde firma el usuario.

14.3. FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Como fuentes adicionales de financiamiento para algunos procesos, como por ejemplo, la investigación y desarrollo piscícola, se pueden citar dos tipos:

- Financiamiento en créditos bancarios o de instituciones financieras o de producción
- Financiamiento a fondo perdido, generalmente para investigación y desarrollo.

Dentro de las primeras las más favorables son FINAGRO y el PRONATTA, aunque la Corporación no accede a este tipo de fuentes.

Como fuentes de financiamiento a fondo perdido está COLCIENCIAS en primera línea, entidad que canaliza recursos nacionales e internacionales para adelantar investigaciones. Por otro lado se encuentran fuentes extranjeras que financian proyectos y programas de conservación, desarrollo de género, etc. como la Agencia de Cooperación del Japón, SNV de Holanda, DED de Alemania, Agencia de Cooperación Canadiense y la Agencia de Cooperación Sueca. Estas agencias tienen presencia en el país. Es una tarea del Equipo Administrativo del Plan, buscar y generar las alianzas estratégicas que produzcan los procesos de financiamiento, cuando sean necesarios.

En caso de adelantar una investigación específica en la producción de paquetes tecnológicos de especies promisorias del amazonas, el aval técnico de la Corporación SINCHI y su posible operación, donde esta entidad está interesada en manejar y mantener las instalaciones y equipos que ésta disponga serán suficiente contraparte de garantía para lograr éxitos en estos componentes de la operación en la Estación.

14.3.1. Algunos procesos de generación de investigación

Los convenios son un mecanismo de gran importancia cuando se trata de adelantar proyectos o ideas específicas. Se suscriben con instituciones que aportan de una u otra forma al desarrollo de éstas, bien sea con recursos económicos, con tecnología o con personal (estudiantes, investigadores, empresas privadas, entre otros).

Considerando las instalaciones de la Estación en cuanto a capacidad de desarrollar diferentes trabajos de investigación afines a la piscicultura, deben ser explotadas, además porque las condiciones que suelen presentarse para adelantar estudios son muy favorables actualmente.

Las universidades encabezan la lista de fuentes de información e investigación, cuyos estudiantes de últimos grados son quienes las representan, en su necesidad e interés de desarrollar sus tesis de grado.

Dentro de las universidades con las que se pueden suscribir convenios están:

Universidad Nacional
Universidad de Nariño.

El SENA, quien está ofreciendo un programa piloto de Tecnología Profesional en Acuicultura, está interesado en el Plan, no solamente como una herramienta interesante de capacitación para sus 30 alumnos sino además como una fuente futura laboral para ellos mismos.

Los institutos y corporaciones nacionales dedicados a la investigación, el desarrollo y el medio ambiente suscriben acuerdos y convenios de cooperación para transferir información, tecnología y recursos.

Estas entidades pueden ser:

- COLCIENCIAS
- PRONATTA
- ICA.
- INPA.
- CORPOAMAZONIA.

Por otra parte conviene inscribir la estación piscícola a las asociaciones nacionales y mundiales de acuicultura. Estas se encargan de transferir experiencias e informar acerca del comportamiento de la piscicultura y de nuevas técnicas de cultivo.

WORLD AQUACULTURE SOCIETY

Agrupa centros de investigación, empresas y estaciones piscícolas alrededor del mundo.
Página web: www.was.org

THE GLOBAL AQUACULTURE ALLIANCE

Es un proveedor de información acerca de los últimos desarrollos en acuicultura. Envían información periódicamente y orientan en la respuesta a consultas específicas.
E-mail: homeoffice@gaalliance.org

DELAWARE AQUACULTURE RESOURCE CENTER

Maneja paquetes tecnológicos sobre manejo y desarrollo de la trucha. Se puede contactar con John W. Ewart al E-mail: ewart@udel.edu

THE CENTER FOR TROPICAL AND SUBTROPICAL AQUACULTURE

Ofrece excelentes paquetes tecnológicos que se pueden bajar gratuitamente de INTERNET. Estos se refieren al manejo de especies tropicales, con especial énfasis en Tilapia.
E-mail: praise@lana.kcc.hawaii.edu

Respecto de instituciones de salud en piscicultura que están dispuestas a asesorar respecto de problemas y soluciones están:

ARGENT LABORATORIES

En uno de los más importantes fabricantes de productos farmacéuticos de uso animal en el mundo. Permanentemente informa y actualiza acerca de avances en salud en acuicultura así como desarrollos en prevención y control de enfermedades. Tiene además *Free Argent Aquaculture Catalog Registration* de gran valor en las estaciones piscícolas.
E-mail: email@argent-labs.com

AQUA HEALTH EUROPE LTD.

Informa constantemente sobre prevención de enfermedades y nuevos productos que salen al mercado, a menor costo y con mayores resultados.
www.aquahealth.co.uk

Para lo que concierne a apoyo técnico y transferencia de tecnologías debe haber contacto entre la Corporación y ECTI - Echanges et Consultations Techniques Internationaux. Esta oficina francesa envía técnicos jubilados en Francia a países del tercer mundo que así lo soliciten -a través de sus respectivos gobiernos- a prestar asesoría y colaboración en muchos temas, entre ellos la piscicultura. ECTI dispone de 3.000 consultores y asesores voluntarios. Estos técnicos acuden pagados por el gobierno francés, sin cargo para quien recibe el apoyo, teniendo únicamente que proporcionarles vivienda y transporte local. E-mail: info@ecti-vsff.org

14.4. MANEJO DE AGUAS

El suministro de agua para la Estación Piscícola se toma de la Quebrada Negra por gravedad la cual alimentará un reservorio importante de agua. Para cubrir las necesidades hídricas de la Estación, las cuales son de 58.000 m³ se requiere un caudal mínimo que garantice el recambio del 50% del agua contenida, cantidad que puede ascender a 28.000 m³ para una capacidad total de reservorio de 100.000 m³.

El agua para los laboratorios requiere de especial cuidado con la calidad, pues ahí se desarrollan los procesos de reproducción inducida de Cachama blanca, negra, Bocachico y yamú en una primera etapa. Igualmente se manipulan ovas, larvas y postlarvas.

14.4.1. Control de calidad del agua

Particularmente en la zona de desarrollo del Plan Piloto Piscícola, las especies son muy resistentes a los cambios en la calidad del agua. No obstante ésta debe ser permanentemente monitoreada para determinar su estado general. Los principales parámetros a establecer son el oxígeno disuelto, la acidez, la temperatura y la turbidez. Esta última, siempre que sea producida por microorganismos, aumenta en proporción indirecta a la cantidad de oxígeno disuelto.

Es por eso importante encontrar un equilibrio entre los dos factores para tener una producción natural de proteína en el estanque sin provocar disminuciones drásticas en los niveles de oxígeno disponible para los peces.

El control de los parámetros fisicoquímicos debe ser regular; de ser posible, cada dos días. Se puede hacer el análisis con prácticos aparatos electrónicos de bolsillo (termómetro, potenciómetro y oxímetro) o también con un equipo químico de análisis de agua, dispendioso de usar y con reactivos costosos. Para la turbidez del agua se hacen las mediciones con el disco de Secchi. Los resultados de los análisis se deben registrar en la Forma *EPA 04*.

14.5. SANIDAD

De acuerdo con estudios realizados en la zona, la presencia de parásitos externos e interno es importante, por lo cual, los trabajos intensivos de control se realizan sobre ejemplares que llegan del exterior, a los cuales se les mantiene en un período de

cuarentena, con el fin de no propagar posibles parásitos en estos estanques. Estos tratamientos se realizan con sal sin yodo, verde de malaquita y azul de metileno. Estos tratamientos también son utilizados cuando un animal es atacado por hongos o cuando ha recibido algún tipo de maltrato, en este caso se toma como tratamiento preventivo. Es necesario rediseñar los procesos que involucran CAL en la readecuación de los estanques para así evitar la proliferación de caracoles y ostras dulceacuícolas, huéspedes de Las dosis comunes son:

- **Sal**

Este producto es muy útil para los tratamientos profilácticos y terapéuticos, además de ser muy económico su empleo. Use un recipiente que no sea de zinc ni de metal galvanizado, dado que pueden causar toxicosis a los peces por liberación de zinc. La inmersión debe hacerse con buena aireación del agua.

Dosis: 15 gr. /l = 5 minutos

- **Formalina**

Se consigue en el mercado en presentación de reactivo y en presentación comercial. Se utiliza únicamente formalina en forma de reactivo, pues en forma comercial contiene algo de metanol, que puede envenenar los peces.

Dosis: a) 0,25 ml/l: 20 minutos

- **Verde de malaquita**

Es un colorante que se consigue en forma de cristales verde brillante. Es muy soluble en agua y se recomienda en la prevención de hongos y algunos ectoparásitos. También se emplea como desinfectante en incubadoras y canaletas. Al igual que la sal común, nunca debe usarse en recipientes de zinc ni hierro galvanizado, y su aplicación debe hacerse con buena aireación.

Dosis: a) 0,15 mg/l = 24 horas
 b) 1,00 mg/l = 1 hora
 c) 5,00 mg/l = 30 seg. (Para ovas)

También se puede utilizar Azul de Metileno en reemplazo del verde de malaquita, ya que es más fácil de conseguir y vale menos. Las dosis a aplicar pueden ser las mismas.

En el caso de presentarse mortalidad por alguna razón desconocida, los ejemplares muertos deben ser analizados, con el fin de determinar la causa de su muerte y así mantener un sistema de monitoreo constante para prevenir la aparición de alguna enfermedad.

En los estanques de tierra y de cemento se deben realizar labores de desinfecciones periódicas con formol y cal y, adicionalmente con Neguvón para combatir plagas que no solo atacan a los peces sino que también compiten con ellos por alimento, oxígeno y espacio.

14.6. MANEJO DE RESIDUOS

La generación de residuos (sólidos y líquidos) como consecuencia de las diversas labores llevadas a cabo en la Estación Piscícola no es muy elevada pero es importante diseñar un plan de contingencia especial para su manejo. La gran mayoría de estos residuos son de origen orgánico y, en menor proporción residuos no orgánicos. Los residuos sólidos se pueden clasificar en:

14.6.1. Orgánicos

- Pescado de desecho que se encuentra presente en los estanques.
- Mortalidad de ejemplares en sus diferentes etapas en el proceso.
- Vísceras y escamas.
- Residuos producidos en las podas de césped y árboles, extracción de Plantas acuáticas y mantenimiento de estanques.
- Aguas negras generadas en el servicio sanitario.
- Excrementos de los peces y residuos de concentrado no consumido.

Estos residuos, excepto los generados en los servicios sanitarios que se disponen en un pozo séptico, se disponen como posible materia prima para la generación de proteínas de origen animal como insumo para la generación de alimentos concentrados para animales aunque la construcción de la planta de proceso poscosecha, concentrará este problema . Se deberá disponer de una zona especial para alojar, preservar y acumular estos elementos en espera de su disposición final.

14.6.2. No Orgánicos

- Lodo extraído de las cajas de pesca de los estanques.
- Bolsas plásticas.
- Bandas de caucho.
- Papel de oficina.
- Papel higiénico y toallas desechables.
- Residuos de plástico en general.
- Elementos de vidrio.

Los residuos líquidos también se pueden clasificar en orgánicos e inorgánicos. Dentro de los líquidos orgánicos se pueden incluir los fluidos naturales del organismo animal como sangre, orina, contenido intestinal, etc. los cuales, por lo general se encuentran disueltos en agua y el agua obtenida del vaciado de los estanques.

Estos residuos se conducen a una laguna de oxidación y posteriormente se devuelven al cauce del río. Así mismo, el agua resultante del vaciado de los estanques debe llegar a la laguna de oxidación, ya que va cargada de excrementos de los peces y de residuos de concentrado sin consumir, por lo cual no se puede devolver directamente al río sin un tratamiento previo.

Los residuos líquidos inorgánicos son los hidrocarburos obtenidos del mantenimiento de los equipos, como aceite para motor, combustibles para el lavado de motores y piezas de equipos y otros. Adicionalmente, se producen reactivos de laboratorio como azul de metileno, verde de malaquita, sal, reactivos para análisis de agua y otros. Para la disposición de los hidrocarburos, estos pasan por una trampa de grasas y aceites, donde adquieren una consistencia semisólida y posteriormente se disponen en la fosa para residuos no orgánicos.

En general se considera adecuado el manejo que se le da a los residuos en la Estación. Este manejo debe continuar.

14.7. ALIMENTACION

Para cubrir las necesidades nutricionales de los peces se tiene en cuenta el objetivo de la Estación piscícola el cual es el de producir alevines, razón por la cual, el alimento concentrado debe tener un elevado contenido de proteína, con el fin de asegurar una producción de ovas fuertes, mantener un adecuado estado de los reproductores y facilitar el desarrollo de los alevines.

Por lo anterior, para los lotes de Alevinos de Cachama se suministra un concentrado con 45% de proteína. Este concentrado se utiliza también para el alimento de postlarvas puesto que estos grupos de animales se encuentran en pleno desarrollo corporal.

Para los reproductores en general se utilizará un concentrado que contenga el 32% de proteína, ya que, aunque el desgaste por reproducción es alto, los intervalos entre desoves son amplios y los reproductores se alcanzan a recuperar antes del siguiente desove.

14.7.1. Suministro de alimento

El suministro de alimento concentrado es una de las labores más importantes de la Estación y requiere de especial atención por parte del operario responsable y del Jefe de Estación. Esta labor debe ser registrada oportunamente para conocer la conversión alimenticia de los animales y el costo real de su alimentación y de su producción.

Para la distribución de alimento no es necesario pesar la cantidad requerida por cada estanque, indicada en el registro *EPA 08*. Es más práctico y conveniente tasar la alimentación en un recipiente de volumen y peso conocido, como tazas metálicas porcelanizadas. Se pueden tener tres tamaños de taza, por ejemplo de 250 gr. de 500 gr. y de 1000 gr.

De esta manera se facilitará y agilizará preparación de las raciones diarias. En un balde se lleva el alimento hasta los estanques y con las tazas se mide y suministra el alimento.

La producción del alimento natural (plancton) dentro del estanque aporta nutrientes de alta calidad a los peces que aumenta notablemente el rendimiento del alimento

suministrado externamente. Dependiendo del nivel de fertilidad que trae el agua, puede estimularse la producción natural mediante el abonamiento orgánico.

En caso de necesitarse fertilización, se recomienda el aporte de abonos orgánicos en medidas muy bajas seguidas de un estricto monitoreo de los niveles de oxígeno disuelto hasta encontrar un equilibrio entre población planctónica y un nivel aceptable de oxígeno. Este monitoreo debe hacerse a las 6 AM con observación del comportamiento de los peces y a las 9 AM con el disco de Secchi. En la misma Forma *EPA 08* se pueden anotar los resultados de las observaciones.

14.7.2. Ración diaria por estanque

El suministro de concentrado se realiza con base en la biomasa existente de cada uno de los grupos de peces, siendo ajustada periódicamente de acuerdo a la población y el estadio de ésta en cada estanque.

Para tasar las raciones diarias de cada estanque se tiene en cuenta la forma *EPA 08 - Tabla de Ración Diaria por Estanque*, en la que se registra la biomasa que aloja cada estanque y se reajusta conforme a los movimientos de población (entrada y salida).

La Tabla indica la cantidad de alimento que se le debe suministrar a cada uno de los estanques. Los estanques están debidamente marcados en la hoja de registro. Este registro debe actualizarse permanentemente a criterio del Jefe de Estación, y estará fijada en un punto exterior en el que los operarios podrán consultarla en caso de duda.

Debe llenarse con lápiz para poder modificar cualquiera de sus renglones en caso de que se presenten cambios que impliquen variaciones en las raciones (entradas o salidas de peces, crecimiento, etc.). La tasa de suministro de alimento se encuentra en la tabla 14.1.

Tabla No. 14.1. TASA DE ALIMENTACIÓN SEGÚN ESTADO DE DESARROLLO

Peso en gramos	% del peso	Veces al día
<20	10	6 - 5
40	8	5 - 4
80	6	4 - 3
120	4	3 - 2
>120	2	2

Para garantizar el alimento adecuado a cada peso de los peces, se sugiere que en cada estanque aloje una población homogénea.

14.8. PRODUCCION

Con base en las instalaciones existentes, la Estación Piscícola debe contar con un potencial de producción de un millón y medio de alevines al año, entre las especies que se trabajan de manera rutinaria. La producción real de alevines puede afectarse de acuerdo con varios factores internos y externos, como el humano, el oportuno suministro de insumos, el control de mortalidad, la calidad de los reproductores, el clima, etc.

De acuerdo con las especies y las condiciones ambientales de la zona se presenta una producción de alevines durante todo el año.

14.8.1. Incubación

Este es uno de los procesos más delicados en la actividad piscícola. Del buen manejo que se le dé a este proceso depende tanto la cantidad como la calidad de los nuevos alevines.

El proceso de incubación artificial se utiliza en las especies que no se reproducen en forma natural en cautiverio, como la Cachama, el Bocachico y el bagre, y facilita la incubación de los huevos de carpa, que se coleccionan después de que se reproducen inducidos con EHC. Para adelantar este proceso se necesita una agua muy limpia y pura, además de un flujo constante.

El éxito del proceso de incubación artificial se mide por el *índice de eficiencia*, que consiste en determinar el número de larvas logradas sobre el número de ovas dispuestas para la incubación. Todo el control de la incubación se registrará en la forma *EPA 05*, que también determina el índice de eficiencia.

14.8.2. Material parental

En el aspecto de los parentales, la Estación Piscícola contará con suficientes ejemplares de las especies comerciales de la zona y algunos ejemplares de especies nativas de la Amazonia.

No obstante puede verse el material parental mínimo que se requiere en la Estación en la tabla 14.2.

Tabla No. 14.2. MATERIAL PARENTAL MINIMO

ESPECIE	CANTIDAD
CACHAMA BLANCA	300
CACHAMA NEGRA	50
SABALO O YAMU	200
BOCACHICO	200
PIRARUCU	300
ARAWANA Y OTROS ORNAMENTALES	1500

TOTAL	2550
-------	------

NOTA: Cuadro para la producción de los años 2002, 2003 Y 2004. Para la producción del 2005 y adelante, debe ser incrementada en un 20% y renovada en un 70%.

14.9. POBLACION PISCICOLA

Debe conocerse en todo momento cuál es la población piscícola de la Estación. Idealmente esto se debe calcular individualmente por estanque registrando cada movimiento de peces, o sea los datos referentes a las entradas y salidas de peces por estanque. La entrada puede provenir de compra, producción de alevines en la Estación o traslado de otro estanque; y salida es venta, muerte de peces o traslado a otro estanque. Se debe utilizar una sola hoja para cada estanque, sin importar la especie o especies que aloje. Para este propósito se debe manejar la Forma *EPA 06*.

Como un principio de simplificación, la Estación podrá determinar qué especies comerciales son las de mayor salida y cuáles especies nativas las de mayor interés para la repoblación. De esta manera es deseable reducir al mínimo la gama de especies con que se trabaja a fin de especializar la Estación y evitar la dilapidación o distracción de recursos y tiempo en mantener algunos reproductores de especies que no forman parte de la misión de la Estación.

14.10. REPOBLACION

En la fase inicial de producción de la Estación Piscícola de Apulo no se puede pensar en un trabajo de repoblamiento de las diferentes cuencas hidrográficas. El único trabajo que se puede adelantar es la producción y distribución de especies comerciales.

Para el trabajo de repoblamiento, es necesario adquirir los reproductores, adaptarlos a las instalaciones y a la manipulación, iniciar trabajos de reproducción y finalmente, proceder a realizar las liberaciones. Se podrían lograr unas liberaciones aisladas previas, ya que en la Estación se cuenta con algunos ejemplares de Bocachico, los cuales ya se encuentran adaptados, pero estos no son suficientes para lograr una producción de alevines constante y significativa.

No obstante se presenta ahora una excelente oportunidad de trabajar mediante un Convenio Interinstitucional con CORPOAMAZONIA, entidad que ejecuta trabajos de adecuación, control y repoblación en esta gran cuenca.

14.11. LABORATORIO

Esta es un área esencial para el buen funcionamiento de la Estación, ya que allí se realizan muchos procesos que importan la producción de alevines y su calidad.

El proceso de elaboración del alimento concentrado para las postlarvas de se encuentran en reversión sexual se hace en el laboratorio y debe disponerse de los elementos necesarios de pesaje y volumen para garantizar la buena calidad del concentrado.

En el laboratorio también se monitorea el desarrollo de plancton en los estanques que van a recibir las postlarvas de Cachama y especies nativas.

Un buen monitoreo para establecer las cantidades mínimas de plancton, asegura la alimentación básica de las postlarvas. Para estos monitoreos se necesita que el microscopio se encuentre en buenas condiciones y tener a disposición los elementos para los muestreos y manipulación de la muestra. Todos los análisis fisicoquímicos del agua se realizan en el laboratorio, para lo cual es necesario contar con equipos bien dotados de reactivos, y preferiblemente, de equipos digitales, más prácticos y fáciles de utilizar.

El monitoreo del desarrollo embrionario de las ovas en incubación se realiza por medio del estereoscopio, monitoreo que entrega elementos suficientes para evaluar su desarrollo y -de ser necesario- para la toma de decisiones.

14.12. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS

Para el desempeño de sus funciones y para lograr la producción de alevines de especies nativas, la Estación Piscícola debe mantenerse dotada con la infraestructura física y equipos de trabajo general y especializado.

14.12.1. Adecuación y mantenimiento

Las instalaciones básicas con que cuenta la Estación Piscícola pueden funcionar sin ningún inconveniente para la producción de alevines. Una vez completas las instalaciones y dotada la Estación de chinchorros, camillas transportadoras, y de computador, hay que hacer mantenimiento a las instalaciones y equipos, como son las dos baterías de incubadoras, tanques en cemento, sistema de bombeo que abastece al laboratorio húmedo y las otras que amerite.

No obstante, por estar la planta física montada, los costos de mantenimiento no se elevan demasiado con relación a las inversiones existentes.

El mantenimiento cotidiano que se debe realizar en las instalaciones y equipos son:

- **Baterías de tanques de cemento**

Mantener los registros de entrada de agua, limpios los sistemas de desagüe y en algunos casos controlar puntos de filtraciones. Los difusores de los aireadores deben mantenerse limpios y manejarse con sumo cuidado para evitar que se partan. Las mangueras conductoras de aire no deben presentar dobleces agudos en el recorrido.

- **Sistema de conducción de agua**

Mantener limpia la bocatoma, y en buen estado la bomba que envía el agua a los tanques aéreos, manteniendo limpio el filtro de grava y otros que sean necesarios.

- **Baterías de incubadoras**

Se les debe hacer mantenimiento rutinario al sistema de entrada del flujo de agua y a las trampas de selección de huevos y larvas.

- Los estanques daneses

Una vez reconstruidos, deben someterse regularmente a extracción del sedimento y al perfilado de los taludes que se erosionan a causa del agua, así como extraer el sedimento de las cajas de inspección y del sistema final de desagüe.

- La red eléctrica

Debe ser mantenida desde el transformador, pasando por el sistema de alumbrado exterior y las redes que se encuentran en los laboratorios, oficina y baño. También se debe revisar y el sistema eléctrico de la vivienda. Deben reemplazarse de inmediato los interruptores y enchufes rotos o deteriorados.

- Vivienda

Donde se incluye pintura, laca, mantenimiento de los muebles y enseres y otros que ameritan atención. Por la humedad y el calor de la región deben protegerse las estructuras metálicas mediante la aplicación de lacas o pinturas anticorrosivas.

Para la ejecución de estos trabajos que evitan el deterioro de la Estación en su conjunto debe elaborarse un cronograma anual de mantenimiento general de todas las construcciones de cemento, incluyendo reparaciones de paredes y pintura general.

14.13. SISTEMATIZACION

El proceso de sistematización es indispensable para mantener archivos electrónicos de los resultados de los procesos. Cada uno de los registros que maneja la Estación tiene un archivo electrónico igual, en el que se debe vaciar la información de manera permanente, sistemática y ordenada por el Jefe de Estación.

Estos archivos electrónicos permiten trasladarlos sin inconvenientes a las regionales cuando a sí lo soliciten para hacer el seguimiento y evaluación de los resultados de las estaciones en sus diferentes períodos.

Con los archivos electrónicos se puede proyectar la información y elaborar estadísticas para conocer y comparar los resultados de una y otra gestión. El programa que se utilizará será el Excel, que permite sacar estadísticas y trazar proyecciones.

14.14. SEGUIMIENTO Y CONTROL

La administración se ejecuta simultáneamente con la operación de la Estación. Esto permite, además, contar con una base importante para evaluar la eficiencia general de la Estación, y sobre esta base, replantear y rediseñar los procesos que necesiten ser modificados.

El manejo ordenado y oportuno de los registros es parte indispensable del manejo eficiente de la Estación, pues ahí se basa toda la administración. Estos registros son los que permiten controlar y cuantificar todas las actividades. Los formularios están impresos en papel de color amarillo para una rápida identificación.

La sistematización de la información y los registros son una fuente eficaz para realizar evaluaciones y seguimiento al trabajo de la Estación. Todos los formatos se radican en la computadora de la Estación, en los cuales se vacía la información recogida.

Puede establecerse la entrega de back-ups a la oficina regional con cierta frecuencia, así se tiene una reserva de la información y puede evaluarse sin detener las labores de la Estación.

Debe habilitarse un tablero en acrílico con la vista superior de la Estación, diagramada con pintura indeleble, para registrar con marcador borrable la distribución interna de la población piscícola y las fechas en que se deben presentar cambios. Debe ser actualizado únicamente por el Jefe de Estación.

14.15. REGISTROS

El manejo ordenado y oportuno de los registros es parte indispensable del manejo eficiente de la Estación, pues ahí se basa toda la administración. Estos registros son los que permiten controlar y cuantificar todas las actividades. Los formularios están impresos en papel de color amarillo para una rápida identificación. A continuación se describe la diligencia de los registros junto con una muestra ejemplar.

15. LISTA DE REGISTROS DE CONTROL

EPA 01 - Suministro de peces

EPA 02 - Movimiento de caja menor

EPA 03 - Suministro de alimento

EPA 04 - Control fisicoquímico de aguas

EPA 05 - Control de lotes (incubación)

EPA 06 - Movimiento interno de peces

EPA 07 - Control de estanques (tilapia)

EPA 08 - Tabla de ración diaria por estanque

EPA 09 - Registro de producción de pescado

EPA 10 - Libro de Asistencia

EPA 11 - Asignación de labores y responsabilidades

EPA 12 - Control de asistencia técnica

EPA 13 - Control FQ de aguas (Usuarios)

DESCRIPCIÓN DE REGISTROS DE CONTROLES

15.1. EPA 01 - SUMINISTRO DE PECES

Este registro en forma de boleta se llena cuando se entreguen peces en la estación o cuando se distribuyan a los usuarios. Tiene seis casillas a llenar. Esta forma puede ser diligenciada por la UMATA local, a la que le compete prestar el servicio de asistencia técnica en cada municipio. El llenado de las casillas es así:

- **Hoja No. (Número)**

En el espacio para número se coloca la numeración correlativa de las hojas que se vayan utilizando, comenzando por el 01.

- **Fecha**

Se coloca el día que corresponda.

- **Nombre del usuario responsable**

En este punto se indica quién es el piscicultor que sembrará sus peces.

- **Revisó estanque**

Se refiere a la persona que hizo la inspección ocular al estanque o los estanques en que los peces serán sembrados. Corresponde a un extensionista de la UMATA hacer este trabajo, pero también lo puede hacer el personal de la estación. La finalidad de la inspección es detectar errores y sugerir mejoras al propietario, así como verificar que la instalación es apta y está lista para recibir los alevines y de esta manera evitarle descalabros al usuario.

- **Especie**

Se llenará con la especie de la que se trate. En una sola boleta pueden ir varias especies.

- **Cantidad**

Se colocará el número de ejemplares de la especie a la que se refiere el renglón. En la cantidad se sumará el número de peces extras que se entregan sin cargo para el comprador, para compensar la pérdida por muerte cuando el viaje es muy largo. Si el viaje es de menos de medio día no se dará compensación, pues no se espera mortandad. Si el viaje dura un día, se añade a la compra un 5%, y si dura más de un día se aumenta a un 10%.

- **Observaciones**

Se puede ampliar la información de alguno de los conceptos o anotar aclaraciones.

15.2. EPA 02 - MOVIMIENTO DE CAJA MENOR

Este registro es un modelo básico de caja, y se debe llevar cuando los recursos son manejados directamente por el jefe del Programa. Puede usarse cualquier otro método de registro según el criterio de la Corporación. Este registro se llenará en la Estación si maneja directamente la Caja Menor asignada.

- **Hoja No. (Número)**

En el espacio para número se coloca la numeración correlativa de las hojas que se vayan utilizando, comenzando por el 01. Debe firmar la boleta el jefe de la Estación en responsable y quien supervise la operación debe firmar en Aprobado. Esta última firma puede colocarse posterior al llenado de la hoja, pero el responsable debe firmarla desde su inicio, de tal manera que se haga responsable de todos los movimientos aún sin haber terminado la hoja.

- **Responsable**

En este espacio se escribe el nombre de quien es responsable del llenado del registro, no de la administración de los recursos. Cada vez que se ordene una compra, quien la ejecute debe sentar en esta Forma el egreso o el ingreso y el saldo respectivo.

- **Fecha**

Se coloca el día que corresponda al movimiento, sea egreso o ingreso.

- **Concepto**

Se indica la razón del movimiento. Por ejemplo: Compra de dos baldes plásticos s/f (según factura).

Por ser recursos públicos, están sometidos a un severo reglamento en cuanto a límites de erogación por gasto o compra y sobre que adquisiciones se pueden hacer y que obligaciones se pueden pagar.

- **Ingresos**

Se indica la cantidad de dinero que ha entrado, cuyo único concepto será la reposición. No se podrá utilizar un mismo renglón para registrar un ingreso y un egreso simultáneamente; debe usarse uno sólo para cada caso.

- **Egresos**

Se indica la cantidad de dinero que ha salido.

- **Saldo**

Es igual al saldo del renglón anterior menos el egreso o más el ingreso de este renglón, según sea el caso. En esta casilla se escribe el resultado de la operación. Con el saldo que termina una hoja se debe iniciar la siguiente.

- **Observaciones**

Se puede ampliar la información de alguno de los conceptos o anotar aclaraciones.

15.3. EPA 03 - SUMINISTRO DE ALIMENTO

Este registro determina el consumo de alimento concentrado, con base en el cual podemos conocer la conversión alimenticia de los animales y el costo real de su alimentación y de su producción. Este registro tiene que manejarse a diario y en el momento mismo de suministrar el alimento.

- **Mes**

Se escribe el mes en el que se está abriendo el registro. Cada hoja debe ser usada dentro de un mismo mes; no se podrá compartir con otro. Esto se hace así con el fin de que cada cambio de mes se haga un corte y las hojas se sistematicen y queden disponibles para hacer trabajo de oficina. Al terminar cada mes, se cambiará de hoja y se iniciará una nueva. Pueden usarse una o más hojas durante un mismo mes. Los días del mes están previamente marcados.

- **Mañana**

Se registra la cantidad que ha sido suministrada, en gramos.

- **Tarde**

Se registra la cantidad de alimento que ha sido suministrado, en gramos.

- **Operario**

El nombre o las iniciales del operario que ha suministrado el alimento durante el día.

- **Observaciones generales**

Se registran las observaciones generales de los peces, el estanque, el agua, y cualquier detalle o acontecimiento que el operario note y que esté fuera de lo normal.

15.4. EPA 04 - CONTROL FISICOQUÍMICO DE AGUAS

- **Hoja (número)**

En el espacio para número se coloca la numeración correlativa de las hojas que se vayan utilizando, comenzando por el 01.

- **Fecha**

Se indica el día en que se hacen los análisis de calidad del agua.

- **Hora**

La hora es muy importante anotarla, pues no es lo mismo medir el oxígeno disuelto a las 6:00 AM que a las 3:00 PM; siempre debe tratarse de medir a la misma hora y con la misma luminosidad.

- **Estanques**

Se indica el número del estanque o los números de los estanques a los que se les hicieron los análisis que se registran en ese renglón.

- **Turbidez**

Se consigna en esta casilla la distancia en centímetros entre la superficie del agua y la profundidad en que desaparece de la vista el disco de Secchi.

- **T° (temperatura)**

Aquí se anota la temperatura que indica el dial del termómetro electrónico o manual.

- **pH (potencial hidrógeno)**

Se escribe el grado de acidez o alcalinidad que indique el potenciómetro electrónico o el resultado que arroje el análisis si se hace con equipo de análisis químico.

- **O₂ (oxígeno disuelto)**

Se escribe el nivel de oxígeno disuelto que indique el oxímetro electrónico o el resultado que arroje el análisis si se hace con equipo de análisis químico.

- **Otros**

Aquí se registran análisis de agua muy esporádicos como conductividad, dureza, etc.

- **Operario**

En este espacio se anota el nombre o las iniciales de la persona que se encargó de hacer los análisis.

- **Observaciones / recomendaciones**

Aquí se consigna alguna información adicional que no esté en las casillas anteriores, así como las recomendaciones del analizador al jefe de estación, en caso de que fuera necesario tomar alguna acción.

15.5. EPA 05 - CONTROL DE LOTES (INCUBACIÓN)

- **Fecha de ingreso**

Se anota la fecha en que el lote (las ovas) ingresa a las incubadoras. De izquierda a derecha se registra el día, el mes y el año.

- **Fecha de salida**

Se registra la fecha en que las larvas salen de las incubadoras. De izquierda a derecha se registra el día, el mes y el año.

- **Lote**

Se registra en esta casilla el número que identifica al lote en cuestión. Este número debe ser la fecha de ingreso. El producto del desove de dos o más hembras de la misma especie que sean tratadas simultáneamente se tomará como un solo lote.

- **Especie**

Se escribe la especie que compone el lote. No se controlarán dos especies en una misma hoja.

- **Batería**

En esta casilla se anota, con una letra grande (A o B), en cuál de las dos baterías de incubadoras se deposita el lote. Las baterías están marcadas con las letras A y B.

- **Incubadora**

Las incubadoras ya están identificadas en la hoja, La incubadora están marcadas con el número que corresponde a cada una.

- **No. (número) de ovas**

En esta casilla se registra la cantidad de ovas que se depositan en cada una de las incubadoras. El conteo de las ovas se hace por volumetría.

- **No. (número) de larvas**

En este espacio se registra el la cantidad de larvas eclosionadas en cada incubadora. El conteo se hace por volumetría.

- **Mortalidad**

Se anota en esta casilla la cantidad de ovas que murieron durante el proceso, que se calcula restando las larvas producidas del número de ovas depositadas inicialmente.

- **Totales**

Se registra el total de la suma de cada columna.

- **Índice de eficiencia**

Se anota el porcentaje de larvas logradas con relación a la cantidad de ovas depositadas inicialmente. Para esta operación se divide el número de Mortalidad por el No. de ovas y se multiplica por cien.

- **Observaciones**

Aquí se consigna alguna información adicional que no esté en las casillas anteriores, o sucesos que se presenten durante el proceso.

15.6. EPA 06 - MOVIMIENTO INTERNO DE PECES

En este registro se anotan los datos referentes a las entradas y salidas de peces por estanque. La entrada puede provenir de compra, producción de alevines en la Estación o traslado de otro estanque; y salida es venta, muerte de peces o traslado a otro estanque. Se debe utilizar una sola hoja para cada estanque, sin importar la especie o especies que aloje. El sistema de llenado es:

- **Estanque**

Se coloca el estanque al que corresponde esta hoja.

- **Fecha**

Se indica en esta casilla la fecha en que se ha presentado el movimiento de peces.

- **Especie**

Se marca con una equis la casilla que corresponda a la especie que presenta el movimiento. En la columna 1 se refiere a la Tilapia; la 2 a la Cachama, y la 3 a la carpa. En la columna Otra se especificará la especie, por ejemplo bagre o Bocachico.

- **Entradas**

Se escribe el número de animales que entran al estanque e importan el saldo.

- **Salidas**

Se registra la cantidad que está saliendo. No se podrá utilizar un mismo renglón para entrada y salida simultáneamente; debe usarse uno sólo para cada caso.

- **Destino / Origen**

Se anota cuál es el destino de los peces que salen del estanque (por ejemplo venta o traslado a otro estanque) y el origen de los peces que entran al estanque (de otro estanque, producción, etc.).

- **Saldo**

El saldo es igual al saldo anterior más la entrada o menos la salida de este mismo renglón, según sea el caso. En esta casilla se escribe el resultado de la operación. Con el saldo que termina una hoja se debe iniciar la siguiente.

15.7. EPA 07 - CONTROL DE ESTANQUES DE CACHAMA

Esta hoja se maneja por estanque. Se establece la cantidad de peces, su peso total (biomasa) en kilos, la cantidad de hebras y machos, y la ración diaria de alimento en kilos dependiendo de si están en descanso o en producción. A las hembras en descanso se les suministra una mayor cantidad de alimento, equivalente al 2% de su peso, para

recuperarlas y fortalecerlas del desgaste causado por la reproducción. Durante la reproducción las hembras prácticamente se alimentan muy poco o no se alimentan, ya que alojan los huevos en la boca durante la incubación. Por esta razón la ración de alimento se disminuye al 1.5% de su peso corporal. La forma correspondiente se diligencia así:

- **Estanque**

Se anota el número correspondiente al estanque que se manejará en esta hoja.

- **Variedad**

En estas casillas se anota la variedad de las hembras y la variedad de los machos.

- **Fecha**

Se indica en esta casilla la fecha en que se ha hecho el muestreo para determinar el peso y el estado de los peces.

MACHOS

- **Cantidad**

Se registra la cantidad de machos dentro del estanque

- **Biomasa**

Se anota el peso total de los machos en kilos, resultante de pesar una cantidad representativa de ejemplares, dividir el resultado por su número y multiplicar ese resultado (peso individual) por la cantidad total de peces machos en el estanque.

- **Ración % (porcentaje de su peso)**

Se anota la cantidad de alimento, en kilos, que se les suministrará cada día, equivalente al 2% del peso total de los animales. Este porcentaje no varía en los machos adultos.

HEMBRAS

- **Cantidad**

Se registra la cantidad de hembras dentro del estanque

- **Biomasa**

Se anota el peso total de las hembras en kilos, resultante de pesar una cantidad representativa de ejemplares, dividir el resultado por su número y multiplicar ese resultado (peso individual) por la cantidad total de peces hembras en el estanque.

- **Ración (P 1.5% - D 2%)**

Se anota la cantidad de alimento, en kilos, que se les suministrará cada día, equivalente al 1.5% de su peso corporal si las hembras están en proceso de reproducción, y al 2% si están en período de descanso.

- **Biomasa total**

Se escribe el peso total en kilos de los peces (machos y hembras) que hay en el estanque en el momento del muestreo.

- **Ración total (P - D)**

En estas casillas se escribe la cantidad de alimento en kilos que se les suministra tanto a machos como a hembras. Este dato se registra en la casilla P si las hembras están en producción, y en D si están en descanso.

- **Observaciones**

Aquí se consigna alguna información adicional que no esté en las casillas anteriores.

15.8. EPA 08 - TABLA DE RACIÓN DIARIA POR ESTANQUE

Indica la cantidad de alimento que se le debe suministrar a cada uno de los estanques. Los estanques están debidamente marcados en la hoja de registro. Este registro debe actualizarse permanentemente a criterio del Jefe de Estación, y estará fijada en un punto exterior en el que los operarios podrán consultarla en caso de duda.

Debe llenarse con lápiz para poder modificar cualquiera de sus renglones en caso de que se presenten cambios que impliquen la modificación de las raciones (entradas o salidas de peces, crecimiento, etc.).

- **Mes**

Se anota el mes al que corresponde la hoja.

- **Especie (y estadio)**

Se escribe la especie (o especies) y el estadio (alevines, juveniles, adultos, etc.). Anotar el estadio es importante; en el caso de alevines y juveniles se les debe hacer un seguimiento permanente para reajustar la tabla de ración conforme se desarrolle su crecimiento.

- **Biomasa**

Se anota la biomasa total, que es el peso total de los peces que aloja el estanque.

- **Ración/día**

En esta casilla se escribe la ración diaria de alimento que se suministrará a los peces. Esta ración se calcula de acuerdo a la Tabla de Alimentación. El cálculo puede variar en casos específicos según el criterio del Jefe de Estación, por lo general cuando los peces están siendo tratados con alguna droga, cuando las condiciones del clima sean extremas, cuando se interrumpa el suministro de agua, etc.

- **Veces al día**

En este punto se indica cuántas veces al día se le suministrará alimento a los peces. La cantidad registrada en la casilla anterior se dividirá por el número de veces que se les va a dispensar el alimento.

- **Totales**

En estas casillas se anotará el resultado, en la columna de biomasa, de sumar las biomاسas de cada estanque, y en la columna Ración/día el total del alimento que se suministra diariamente a todos los estanques.

- **Observaciones**

Aquí se consigna alguna información adicional que no esté en las casillas anteriores.

15.9. EPA 09 - REGISTRO DE PRODUCCIÓN DE PESCADO. POLICULTIVO

Este registro es un control para el usuario. Incluye la siembra, la ganancia, el rendimiento y la utilidad. Si bien tiene muchas casillas, su diligencia es sencilla. Debe enseñársele al usuario manejarlo, aunque se requiera de tiempo y las primeras veces haya que asistirlo.

- **Usuario**

Se anota el nombre del usuario. En caso de que sea la unión de varias familias, basta poner el apellido de una o dos de las familias, ya que es una información puramente referencial.

- **Vereda**

Se indica la vereda en la que se encuentra el núcleo productivo. En caso de ser un punto aislado, se indica la comunidad más cercana.

- **Estanque**

Se anota el número correspondiente al estanque que se manejará en esta hoja.

- **Fecha de siembra**

Se escribe el día en que los peces han sido soltados al agua; no la fecha de compra o de llegada.

- **Especies sembradas**

Aquí se escribe el nombre de la especie o especies que se siembran. Deben usarse los nombres comunes.

- **Número de alevines**

La cantidad de alevines que se siembran, tanto de la especie 1 como de la especie 2, si se siembran ambas.

- **Peso de los alevines**

Se anota el peso total de los alevines que se siembran, tanto de la especie 1 como de la especie 2, si se siembran ambas.

- **Valor de los alevines**

Se indica el valor total de los alevines de cada especie por sembrar. Dentro del precio de los alevines se incluirá el valor del transporte desde la Estación a la finca.

A. GANANCIA

Este punto se refiere a la ganancia en peso de los peces. En este espacio se registran los datos resultantes de los muestreos efectuados a los 60, 120 y 150 días. El muestreo consiste en sacar una muestra representativa (mínimo del 5%), y pesarlos. En el caso del peso, la suma se divide por el número de peces.

Por ejemplo, se pesan 17 ejemplares con un total de 306 gramos. Este valor se divide por 17 (peces) para saber el promedio, lo que daría 18 gramos. Lo mismo se hace con la medida, aunque no es tan importante, ya que la ganancia está en el peso de la carne.

Para saber el peso total de los peces, multiplicamos el promedio por todos los peces, por ejemplo 18 gramos por 550 peces que tenemos, y será 9.900 gramos. Este es el dato por registrar, repitiendo la operación cada 60 días a partir de la fecha de siembra. Así se determina la ganancia en peso.

B. REGISTRO DE RENDIMIENTO

Las casillas de este espacio se llenan en el momento de la cosecha. Este registro se acompaña por una Hoja de Bajas, en la que se anota cuántos peces mueren, y cuántos se sacan para consumo o venta, indicando su peso. De los peces que se van vendiendo se anota su precio. Todo debe registrarse con las fechas correspondientes.

- **No. de peces muertos**

Debe siempre llevarse la cuenta de los peces que van muriendo anotando en la Hoja de Bajas, del que se extraerá este dato. Como peces muertos se contemplan también los desaparecidos, que se detectan en el momento de la cosecha, y se suman a los muertos.

- **No. de peces consumidos**

Esta información figura en la Hoja de Bajas.

- **No. de peces vendidos**

Esta información figura en la Hoja de Bajas. El precio de la venta se registrará en Registro económico.

- **Fecha de la cosecha**

Se escribe el día en que se lleva a cabo la cosecha

- **Peso total producción**

Se registra sólo el peso total de lo cosechado. Sumándole el peso de lo vendido y de lo consumido, se establece la producción total de la granja, pero este dato no se registra.

C. REGISTRO ECONÓMICO

Este espacio permite hacer los cálculos relativos a la rentabilidad económica que se ha tenido durante el período de producción.

- **Precio por kilo**

Se coloca el precio de venta por cada kilo de pescado y por especie. Si una especie se cosechó antes, en esa casilla ya debe estar el precio en el que se vendió la producción.

- **Ingreso por venta**

Aquí se indica cuánto dinero se recibió en total por cada especie, sumándole las ventas realizadas antes de la cosecha.

- **Ingreso total**

En esta casilla se registra el ingreso total por concepto de venta de pescado, sumadas ambas especies.

- **Costo total**

El costo total es el resultado de todos los gastos que implicó el cultivo, tales como materiales, jornales, compra de alevines, etc.

D. UTILIDAD

Es la diferencia entre el costo total y el ingreso total. Por lo general arroja un resultado positivo; pero en caso de ser negativo sin que haya mediado fuerza mayor, es posible que no convenga continuar con el rubro.

15.10. EPA 10 – LIBRO DE ASISTENCIA

Este libro es un control sobre la hora de llegada y de salida de los empleados. Cada trabajador tiene su propia hoja de control. La Estación tiene un horario de 7:30 a 12:00 y de 14:00 a 17:30, con una tolerancia de 10 minutos. No obstante, dadas las actividades propias de la Estación, el horario no es rígido; eventualmente pueden trabajar al medio día y reponer posteriormente sus horas de almuerzo, así como pueden trabajar hasta altas horas de la noche y posteriormente compensar sus horas de descanso. Estos casos deben ser de conocimiento del Jefe de Estación, y será él quien apruebe cada caso.

- **Trabajador**

El nombre de la persona que usará esta hoja.

- **Mes**

Se coloca el mes que corresponda.

- **Mañana y Tarde**

Se escribe la hora de entrada o de salida, como corresponda, y en los espacios de mañana y Tarde. Nadie puede llenar la hora por otra persona, y no se puede compartir

el renglón. Al final del día se firma para constancia. Cualquier irregularidad en esta información se toma como falsedad.

- **Observaciones**

Aquí se consigna la información acerca de trabajos que impliquen modificaciones en el horario. Únicamente el Jefe de Estación llenará este espacio.

15.11. EPA 11 - ASIGNACIÓN DE LABORES Y RESPONSABILIDADES

Este documento registrará las funciones y responsabilidades de cada uno de los trabajadores de la Estación. Las labores que se le encargan a los trabajadores deben ser consignadas con el fin de definir las de manera clara, no verbal; así reunidas las formas EPA 11 de los trabajadores de la Estación, se abarquen todas y cada una de las actividades. Igualmente permite una distribución justa de la carga laboral entre los trabajadores y la asignación de las funciones más delicadas a quienes tengan la experiencia requerida. A discreción del Jefe de Estación y conforme al rendimiento de cada distribución, pueden cambiarse las funciones de dos o más trabajadores, lo que implica reelaborar el registro.

- **Fecha**

Se indica el día en que se designan las funciones y responsabilidades y se elabora el registro. A partir de esa fecha rige lo consignado para el trabajador.

- **Operario**

Se indica a qué operario se refiere el registro. No se usará un registro para dos personas.

- **Actividades ordinarias**

En este espacio se indican las actividades cotidianas que tiene que desarrollar el operario cada día. Se pueden acomodar por orden de importancia, por orden de duración de cada una de ellas, o por orden de ejecución. El orden que se le elija se usará para todos los registros del personal.

- **Horas**

En esta columna se indica el número de horas aproximado que implica cada actividad.

- **Actividades extraordinarias**

En este espacio se escriben las actividades no cotidianas que tiene que desarrollar el trabajador. Estas actividades son las que se hacen cada varios días. Por ejemplo el proceso de desove (cada viernes) o la limpieza del filtro (cada tres días).

- **Observaciones**

Aquí se consigna alguna información adicional que no esté en las casillas anteriores.

- **Firmas**

En las firmas está la del Jefe de Estación y las del operario, quien se da por enterado de las funciones que ejecutará a partir de la fecha indicada arriba.

15.12. EPA 12 - CONTROL DE ASISTENCIA TÉCNICA

- **No. (número)**

En el espacio para número se coloca la numeración correlativa de las hojas que se vayan utilizando, comenzando por el 001.

- **Extensionista**

Se indica el nombre del extensionista que prestó el servicio.

- **Fecha**

Se indica el día en que se presta asistencia técnica. Este servicio puede prestarse en la finca del usuario o en la Estación.

- **Usuario**

Se anota en esta casilla el usuario que recibe el servicio. Debe anotarse el nombre de la persona responsable del núcleo.

- **Actividad desarrollada**

Aquí se describe la actividad que se desarrolló en la asistencia, o sea de qué trató el tema y si se realizaron prácticas de algún tipo.

- **Firma del Usuario**

En esta casilla debe firmar la persona o una de las personas que han recibido la asistencia técnica.

- **Observaciones / recomendaciones**

Aquí se consigna alguna información adicional que no esté en las casillas anteriores. De igual manera, en caso necesario se anotarán las recomendaciones principales hechas al usuario.

15.13. EPA 13 - CONTROL FÍSICOQUÍMICO DE AGUAS (USUARIOS)

- **Usuario**

Se coloca el nombre de la persona que recibe el servicio y a quien le pertenece esta hoja.

- **Fecha**

Se indica el día en que se hacen los análisis de calidad del agua. Estos análisis deben ser hechos en el lugar del cultivo.

- **Hora**

La hora es muy importante, pues no es lo mismo medir el oxígeno disuelto a las 6:00 a.m. que a las 3:00 p.m. Siempre debe tratarse de tomar las mediciones a la misma hora y con la misma luminosidad y temperatura exterior. Esto se maneja de forma independiente en cada uno de los núcleos productivos.

- **Estanque**

Se indica la letra o el número que identifica al estanque, en caso de que haya varios en la comunidad.

- **Turbidez**

Se consigna en esta casilla la distancia en centímetros entre la superficie del agua y la profundidad en que desaparece de la vista el disco de Secchi.

- **T° (temperatura)**

Aquí se anota la temperatura que indica el dial del termómetro electrónico o manual.

- **pH (potencial hidrógeno)**

Se escribe el grado de acidez o alcalinidad que indique el potenciómetro electrónico o el resultado que arroje el análisis si se hace con equipo de análisis químico.

- **O₂ (oxígeno disuelto)**

Se escribe el nivel de oxígeno disuelto que indique el oxímetro electrónico o el resultado que arroje el análisis si se hace con equipo de análisis químico.

- **Extensionista**

En este espacio debe firmar el extensionista que se encargó de hacer los análisis.

- **Observaciones y recomendaciones**

Aquí se consigna la información adicional que no esté en las casillas anteriores, así como las recomendaciones del extensionista al productor, en caso de que fuera necesario tomar alguna acción.

15.14. CAPACITACION Y ESTACION PISCICOLA

En la capacitación a los usuarios se desarrollará el temario del Manual de Piscicultura, el cual incluye un nivel de profundización en cada tema conforme a la necesidad y aplicabilidad posterior.

De todos es conocido el problema que representa mejorar la calidad de vida de la gente del campo. Por lo general es responsabilidad directa de los gobiernos el planear y ejecutar políticas y programas orientados a cumplir este propósito, que ocupa una posición primordial en el asunto social.

Aquí llega la necesidad urgente de ofrecer otro cultivo diferente, cuyo producto tiene gran mercado y precio en la región. Igualmente permite una producción tan alta, que los excedentes pueden ser consumidos por ellos. Es el cultivo de peces, que tiene opciones alternativas en programas de diversificación agrícola, y su introducción es vital para la dieta campesina.

Dándosele este enfoque, se tendrá éxito por parte de los usuarios, como estrategia para la formación de núcleos productivos con capacidad de generar recursos económicos. Por ende, la piscicultura doméstica en zonas de pobreza crítica constituye una precondition para llegar a la piscicultura comercial e industrial. La piscicultura doméstica goza de gran aceptación por parte del campesino, merced a sus grandes ventajas que constituyen los elementos básicos para su difusión:

a. Requiere de mínima inversión de capital

Prácticamente la inversión radica en la construcción del o de los estanques, que son construidos por toda la familia, y a veces bajo el sistema de la *minga*, que consiste en hacer todos el trabajo de uno de los vecinos y después se trasladan a hacer el de los otros.

Cuando el sistema a utilizar es el de una jaula o una batería de jaulas, la inversión es mucho menor, considerando el ahorro de la mano de obra.

b. No exige trabajo constante

Por la sencillez que implica el cultivo de peces, la atención que requiere es más periódica que de trabajo constante. Las principales labores a desarrollar son la alimentación, limpieza de los estanques o de las jaulas, el control de la fertilización (en estanques) y la observación periódica a los animales para saber que se encuentran activos.

Por esta razón el cultivo puede ser manejado por niños responsables, ancianos, etc., o sea que no distrae mano de obra que se pueda usar en otras actividades.

El manejo y la atención que requiere el cultivo de peces son bastante sencillos, aunque requiere de disciplina. Esto permite que sea manejado y administrado por los hijos menores o por los ancianos. Lo ideal es que sea manejado o supervisado por las madres, quienes están por lo general cerca de la casa, con los hijos y los animales domésticos.

Para desarrollar este trabajo, las personas encargadas serán debidamente entrenadas y capacitadas, y contarán con la importante asistencia técnica que se dará desde la Estación Piscícola.

El delegar la función de manejar el cultivo de peces a las mujeres garantiza buena producción; ellas son disciplinadas y organizadas, y ponen bastante interés en este tipo de labores.

c. No hay que comprar insumos

Por ser especies rústicas y algunas nativas de la región, su salud depende más de los medios preventivos que de los curativos. Por esta razón es mínima la compra de medicamentos y de sustancias químicas para mantenerlos en buen estado de salud.

En cuanto al alimento se refiere, éste se basa en dietas sencillas asequibles por los usuarios, como frutas, desperdicios de cocina y otros. El principal alimento viene de la producción primaria del estanque, estimulada mediante un proceso de fertilización, también hecha con medios y productos naturales.

Cuando el cultivo se desarrolla en jaulas y se quiere una mayor productividad, se les puede proporcionar sólo alimento suplementario, pues la producción natural viene del cuerpo de agua que los aloja.

d. No afecta el medio ambiente

El cultivo de peces no implica deforestación ni grandes movimientos de tierra, con lo que al introducir esta técnica de producción a las comunidades se les demuestra que es posible producir sin afectar el medio; se puede integrar perfectamente.

e. Tiene alto rendimiento

Un estanque muy pequeño, de 200m² puede llegar a producir hasta 100 kilos de carne fresca de pescado al año manejado con sistemas sencillos de alimentación natural, y hasta 200 kilos con alimento balanceado.

f. Permite el reciclaje de todos los desechos y desperdicios de la finca

Con el cultivo de peces en estanque, se establece un circuito de reciclaje de los derivados domésticos y agropecuarios, al servir de fuente de energía para el engorde de los peces.

Unos, como las frutas podridas y los sobrados de cocina, se aprovechan directamente por los peces, al consumirlos tal como se les suministra.

Otros, como los agropecuarios, permiten fertilizar el estanque, fomentando la producción de alimento natural.

g. Es carne de alto contenido proteínico y de mejor calidad

Una de las razones más importantes es que la carne de pescado es un nutritivo complemento alimenticio para la familia que lo produce.

La base de la producción de peces en cautiverio es el consumo por la familia campesina, seguido por la venta de los excedentes, que representa ingresos económicos para proveerse de otros insumos que no produce en su finca.

h. Se puede vender a buenos precios

El hecho de poder vender los excedentes del pescado, en cualquiera de sus formas (fresco o seco salado), es lo que más estimula iniciar y continuar con el cultivo, ya que realmente permite un mejor vivir a la familia campesina mediante el poder de adquisición de bienes (ropa, zapatos, calaminas, material escolar, herramientas, etc.)

Como apoyo de asistencia técnica y suministro de semilla para la resiembra estará la Estación Piscícola que también tendrá la función de distribuir peces nativos para la repoblación de los ríos y cuerpos de agua de la región. De la misma forma, presenta una oportunidad indiscutible de reciclaje de los subproductos agrícolas y de los desechos domésticos y animales.

La capacitación será permanente; aunque se contemple como la primera etapa de la ejecución el convenir con las UMATA los procesos de extensión, seguimiento y capacitación. Es un medio para explicar las facilidades del cultivo de peces en cautiverio. Se entiende que será impartida en todas las comunidades factibles de integrarse al rubro. La capacitación tiene como propósito el transferir la tecnología apropiada a quienes se beneficiarán con la piscicultura.

La Estación apoyará en lo posible a las UMATA para perfeccionar su labor de capacitación técnica y en la meta de una producción rentable en términos económicos para las familias y comunidades, lo cual asegurará la sostenibilidad misma del Estación y la participación masiva y permanente de los beneficiarios. Esto llevará también a una multiplicación del número de usuarios.

Dentro de la capacitación se establece el concurso de dos técnicos de la UMATA para formarlos y prepararles para hacerse cargo posteriormente de la extensión y la capacitación.

Durante la etapa de promoción, y una vez se determine un verdadero interés por parte de una comunidad o familia a entrar como usuario, se requiere de éstos un compromiso serio para acceder a la asistencia técnica para desarrollar su núcleo productivo, así como para recibir los alevines para la primera siembra y el manual de manejo y producción.

Este compromiso implica necesariamente la suscripción de un convenio entre los interesados y la UMATA o la remisión de una carta-compromiso, en la cual se manifiesten seguros de iniciar y mantener su infraestructura, así como de manejar un cultivo estable y permanente de peces.

16. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La actividad piscícola es una alternativa económica, ecológica y culturalmente viable en la región e históricamente se ha comprobado que es de fácil acceso para las comunidades rurales. Es normal que los mercados internos de los cascos urbanos como Puerto Asís y La Hormiga sean el punto de la comercialización, formal o informal, de los productos piscícolas. Aunque dentro de las zonas urbanas existen proyectos piscícolas, estos no han sido tenidos en cuenta para el Plan de Piloto de Producción debido a su carácter de ilegalidad.

El plan esta dando uso a un recurso abundante en la zona como lo es el agua y los espejos ya desarrollados. La característica general de estos predios es que los suelos son apropiados para la acuicultura e improductivos para otros sistemas de producción. Por ejemplo, orillas de humedales, o zonas altamente arcillosas.

Existen muchas especies nativas promisorias para la piscicultura del departamento. El Plan Piloto propone acatar las recomendaciones que da el Plan de Ordenamiento pesquero de la Amazonía en cuanto a utilizar solo especies nativas y los cuerpos de agua existentes hoy.

Con la piscicultura se ha mejorado la dieta de las familias del sector rural y urbano del Putumayo ofreciendo además la posibilidad de generar empleo para la zona como una alternativa a la economía ilícita.

En la parte ambiental, la acuicultura ha recuperado parcialmente ecosistemas lóticos y lénticos mediante los repoblamientos con especies nativas producidas en cautiverio.

La actividad en general presenta deficientes o nulos procesos de acopio, transformación y comercialización de sus productos. La cultura de la comercialización en vivo no ha permitido que se especialice esta parte de la agroindustria. Además estas prácticas se ven favorecidas por los precios subsidiados por la coca.

No existe una línea de investigación en especies promisorias por parte de las instituciones competentes. Esto no permite desarrollar una piscicultura competitiva en los mercados del país. Además, si se le suma que existe una deficiente o nula asistencia técnica, baja oferta y calidad de las semillas, altos niveles de mortalidad en los cultivos, se está trabajando en una actividad que de por sí genera altos costos de producción.

La inseguridad en la región es uno de los problemas más tangibles a la hora de buscar capitales privados para realizar inversiones.

Conclusiones Área económico - financiera:

- Se puede garantizar la obtención de 2.5 salarios mínimos mensuales por productor-familia para un total de productores de 46 piscicultores que pertenecen a la asociación estudiada.

Lograr esos resultados requiere el cumplimiento de ciertas condiciones:

Operar en un espejo de Agua global de 250.000 m².

Aumentar la densidad de producción desde 1.5 peces por metro cuadrado de estanque de agua hasta 2 peces por metro cuadrado.

Trabajar en escalas de espejos de agua individuales desde 8.000 a 10.000 m². Siendo la optima la de 10.000 m².

No obstante lo anterior, operar a escalas de 3.500 m² en adelante permiten resultados bastante aceptables y cercanos a los 2.5 salarios mínimos por productor.

- Hay que asociar a todos los pequeños productores cuyos espejos de agua sean inferiores a los 3.500 m² de espejo de agua, con el fin de lograr sinergias para la reducción de costos operacionales.
- Hay que buscar un mejoramiento en la reducción del costo de producción, con miras a poder enfrentar una potencial caída de los precios del pescado fresco (Cachama) en el mercado, cuando se pueda garantizar un suministro constante y estable, ya que de acuerdo a la opinión de expertos conocedores de negocio del pescado fresco en Colombia, como es el caso del gerente de la firma Betania Springs - empresa líder en la comercialización y venta de pescado fresco a nivel nacional- "hay el riesgo de que cuando se garantice un suministro estable de cierta cantidad de Cachama fresca, es muy probable que el precio al productor caiga, pues el precio en el mercado de éste pescado se ha caracterizado por su alta inestabilidad".

Conclusiones Área de mercados:

- El mercado de los productos acuícolas, esta dominado por los mayoristas, por su gran poder de negociación, dado el conocimiento que tienen del mercado, del consumidor y de las condiciones de la oferta del producto.
- Los mayoristas ofrecen además otros los servicios, tanto a productores como a minoristas, lo cual los convierte en agentes con gran poder de decisión dentro de la cadena de comercialización.
- La experiencia en el manejo del producto, así como el sistema de venta que vienen imponiendo, hacen que estos agentes mayoristas tengan una ventaja comparativa frente a nuevos sistemas que se quieran imponer en el mercado.
- El grupo de mayoristas ha consolidado su posición y difícilmente se puede entrar a competir con ellos, dado que tienen acaparado el mercado.
- A nivel minorista, se encuentran dos grupos bien diferenciados: uno el de los minoristas especializados los cuales poseen capital de trabajo que les permite prestar un servicio mas eficiente al consumidor final; y otro es el del grupo de minoristas que dependen del crédito de los mayoristas, los cuales poseen el

dominio de la venta de pescado fresco en las plazas de mercado, y que gracias a la alta rotación de los productos, pueden ofrecer el producto a precios muy competitivos.

- Los agentes comercializadores poseen en términos generales, un buen sistema de infraestructura necesario para el almacenamiento en frío, para la conservación del producto.
- Las condiciones que han impuesto los agentes comercializadores, en relación a talla y calidad, hacen que el producto presente una buena oferta en los distintos mercados.
- Respecto a los precios, los agentes comercializadores consideran que las oscilaciones en los precios no son un obstáculo en la comercialización del producto.
- Dentro de la cadena productiva aparece el mayorista que como su nombre lo indica maneja los mayores volúmenes de diferentes especies que entran a la ciudad de Bogotá.
- Los canales de comercialización en Bogotá, están dominados por los agentes mayoristas que como se afirmó anteriormente manejan los mayores volúmenes de especies provenientes de aguas continentales o de cultivos. Los mayoristas comisionistas y minoristas, con excepción de los supermercados y pescaderías solamente se interesan por los volúmenes que entran para ser ofrecidos en forma fresca.

RECOMENDACIONES

Para lograr que el Plan Piloto de producción sea un éxito, es necesario implementar un programa de control de producción muy riguroso a partir de generar no solamente la asistencia técnica eficiente y constante son además unos indicadores que muestren en estado actual de cada centro productivo y de todos en general.

Los insumos utilizados para el plan piloto, como lo son la genética, los alimentos concentrados, la mano de obra y las estructuras tienen que ser de excelente calidad y del menor costo posible, por que al manejar rangos técnicos tan pequeños, como por ejemplo, la densidad de siembra, el éxito lo asegurará en un alto porcentaje la calidad de la materia prima.

Hasta tanto no se pueda producir en la zona los insumos, como lo son la semilla de las especies a trabajar y los alimentos concentrados, es necesario conseguirlos de fuentes verdaderamente reconocidas en el medio acuícola. También es bueno asesorarse de los procesos de producción de personal idóneo en estos temas como por ejemplo, los productores de semilla reconocidos quienes generalmente llevan una bitácora de los Alevinos producidos en sus fincas y pueden, muy acertadamente, inferir sobre el futuro de los lotes producidos.

Es necesario que se traten como centros de costos todos aquellos procesos que se lleguen a implementar dentro del plan piloto.

Es necesario también, fortalecer continuamente los canales y las expectativas de comercialización abiertas a propósito de la generación de este plan piloto.

Recomendaciones Área Económico- Financiera:

Se puede garantizar la obtención de 2.5 salarios mínimos mensuales por productor-familia para un total de productores de 46 piscicultores que pertenecen a la asociación estudiada.

Lograr esos resultados requiere el cumplimiento de ciertas condiciones:

Operar en un espejo de Agua global desde 165.000 a 250.000 m².

Aumentar la densidad de producción desde 1.5 peces por metro cuadrado de estanque de agua hasta 2 peces por metro cuadrado.

Trabajar en escalas de espejos de agua individuales desde 8.000 a 10.000 m². Siendo la optima la de 10.000 m².

No obstante lo anterior, operar a escalas de 3.500 m² en adelante permiten resultados bastante aceptables aunque no muy cercanos a los 2.5 salarios mínimos por productor.

Hay que asociar a todos los pequeños productores cuyos espejos de agua sean inferiores a los 3.500 m² de espejo de agua, con el fin de lograr sinergias para la reducción de costos operacionales.

Hay que buscar un mejoramiento en la reducción del costo de producción, con miras a poder enfrentar una potencial caída de los precios del pescado fresco (Cachama) en el mercado, cuando se pueda garantizar un suministro constante y estable, ya que de acuerdo a la opinión de expertos conocedores de negocio del pescado fresco en Colombia, como es el caso del gerente de la firma Betania - Springs - empresa líder en la comercialización y venta de pescado fresco a nivel nacional - "hay el riesgo de que cuando se garantice un suministro estable de cierta cantidad de Cachama fresca, es muy probable que el precio al productor caiga, pues el precio en el mercado de ése pescado se ha caracterizado por su alta inestabilidad".

Recomendaciones Área de mercados:

Los mayoristas tienen una gran capacidad de compra. Cualquiera de ellos puede satisfacer la oferta del proyecto. En promedio las compras por mayorista pueden ser de 6 ton semanales de Cachama y Bocachico (3 de c/u) en dos despachos semanales para producto en fresco y 6 ton semanales (3 de c/u) para producto congelado.

La forma de compra de los mayoristas es un factor externo, por lo tanto no se puede modificar con el proyecto. Nos estamos refiriendo a que el precio del producto lo fijan de acuerdo a la fluctuación del mercado.

Las ventas a través de minoristas como los supermercados e hipermercados, están sujetas a negociaciones previas con ellos y a establecer las condiciones con un contrato. Además sus volúmenes de compra no son significativos.

Se recomienda utilizar dentro del canal de comercialización a los mayoristas por los volúmenes que estarían dispuestos a comercializar como debido al hecho de que su forma de pago es de contado.

ANEXO I

VISION DE FUTURO Y MATRIZ DE COMPROMISOS DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA CACHAMA

Para el año 2017 el cultivo de la Cachama en Colombia será competitivo en el mercado nacional y en los mercados internacionales de Latino América, y Estados Unidos por ser los más cercanos e interesados en este producto. Además, se posicionará con presentaciones de Cachama fresca entera y filete, Alevinos de excelente calidad y tecnología de producción adecuada.

Será reconocida como una cadena productiva moderna, competitiva y sostenible basada en la optimización de la operación productiva, alta calidad, diversidad de su producción, rentabilidad y adecuado manejo del medio ambiente.

El cultivo de Cachama se manejará mediante una tecnología basada en el desarrollo científico ordenado y la aplicación de tecnologías de punta existentes para el desarrollo de esta actividad.

Actualmente se producen en el país cerca de 14.000 toneladas anuales por valor de US\$ 23.100.000.00. Para el año 2017 se espera producir aproximadamente 40.000 toneladas anuales, por un valor de US\$ 66.000.000.00, lo que representa un incremento promedio anual del 7%.

Por otra parte pasaremos de 21 millones de Alevinos producidos hoy en día a 88 millones de Alevinos anuales, observándose un incremento promedio anual del 10%, de los cuales se dedicará el 90% (79.2 millones) para suplir las necesidades de engorde en el mercado nacional, por un valor de US\$ 2.750.000 y se destinará el 10% (8.8 millones) de esta producción a los mercados de Centroamérica, Ecuador y Venezuela, pues son los países mas cercanos, con condiciones medio ambientales similares y una demanda por este producto similar a la nuestra. Además, se ha observado que actualmente y hacia el futuro ninguno de estos países produce Alevinos de manera masiva y si tienen necesidades de productos piscícolas. El total de la producción de Alevinos tendrá un valor de US\$ 3'050.000.00.

El área dedicada al cultivo de la Cachama pasará de 560 hectáreas actualmente en explotación a cerca de 898 hectáreas en producción para el 2007, equivalentes a un incremento anual en promedio del 10.0%, y 1600 Hectáreas en el 2017 con un incremento promedio total anual del 7%, de las cuales se destinarán 10 hectáreas para el cultivo en jaulas en las diferentes represas del país, que presenten condiciones aptas para su cultivo.

El cultivo de la Cachama será una actividad económica viable, capaz de generar una importante fuente de empleo. Actualmente existen aproximadamente 9.000 empleos directos debido a que existe mucha mano de obra familiar en la

producción (pequeños productores) y se calcula que los empleos indirectos son cerca de 2.000, para un total de 11.000 empleos. Para el 2017 se estima que con el aumento en la producción, investigación y transformación de la Cachama se generarán cerca de 6.200 nuevos empleos directos y cerca de 6000 empleos indirectos para un total de 12.200 nuevos empleos, lo que representaría una generación total de empleo de 15.200 empleos directos y 12.200 empleos indirectos para un total de 27.400 empleos, equivalentes a un incremento total anual del 6%, en las actividades de investigación, reproducción, ceba, transformación, comercialización, capacitación, manejo, publicidad y en la comercialización de insumos.

La productividad y rentabilidad de la cadena se apoyará en la optimización de la tecnología en producción y procesamiento, además de la generación de una cultura de consumo, que será promovida por las campañas publicitarias y el marketing agresivo, con lo cual se logrará una penetración y posicionamiento en los mercados internacionales con base en un programa de inteligencia de mercados, tecnología, calidad de los productos y cumplimiento oportuno en los suministros.

Los mercados internacionales en que se incursionará serán los de Latino-América, el Caribe y Norte América. Para esto se contará con el apoyo de la Cadena Nacional de la Piscicultura y sus Cadenas Regionales además de PROEXPORT y otros organismos gubernamentales.

Será evidente una óptima coordinación de los Consejos Nacionales y Regionales de la Cadena Productiva para llevar a cabo los Acuerdos de Competitividad, a la vez que la organización Institucional del Estado apoyará el crecimiento de la producción logrando la concertación de políticas de desarrollo con base en la identificación de objetivos comunes y la puesta en marcha de alianzas estratégicas, a fin de coadyuvar en la competitividad dentro del concierto internacional.

Los productores, procesadores y comercializadores mejorarán su organización empresarial y desempeño administrativo individual y asociativo para lograr el mejor uso de sus propios recursos financieros y los servicios e instrumentos dispuestos por el Estado.

PROPUESTA
MATRIZ DE COMPROMISOS DEL ACUERDO SECTORIAL DE
COMPETITIVIDAD DE LA CADENA NACIONAL DE LA CACHAMA

¿QUÉ? ESTRATEGIA	¿CÓMO? LINEA DE ACCIÓN	¿QUIÉN? RESPONSABLE
INCENTIVOS, CREDITOS Y FINANCIAMIENTO	<p>Ampliar el cubrimiento del ICR del 20% al 40% para la modernización productiva de la cadena productiva de acuerdo a las prioridades de ésta.</p> <p>Establecer un ICR del 40% a las inversiones requeridas para modernización de la cadena de frío del producto mediante el uso de "termo kings" y furgones aislados.</p> <p>Incrementar el FAG al 80% para cualquier tipo de proyecto en sus diferentes fases de producción, proceso y comercialización.</p> <p>Eliminación del IVA a insumos importados y de producción nacional (ovas, Alevinos, peces, medicinas, equipos, materias primas para la fabricación de alimentos concentrados) necesarios para la producción acuícola.</p>	<p>Consejos de la Cadena, MADR, FINAGRO, ASOCIACIONES Y DNP</p> <p>Consejos de la Cadena, MADR, FINAGRO, ASOCIACIONES Y DNP</p> <p>Consejos de la Cadena, MADR, FINAGRO, ASOCIACIONES Y DNP</p> <p>Consejos de la Cadena MINHACIENDA, INPA, MINCOMEX, MADR, ASOCIACIONES, PURINA, FINCA, ITALCOL</p>
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLOGICO	<p>Creación del Centro de Investigaciones para la Piscicultura "CENIPEZ" como organismo de derecho privado encargado de adelantar y realizar las investigaciones requeridas por la cadena piscícola, para mejorar su productividad y competitividad</p> <p>Cofinanciar y apoyar con infraestructura y bienes las investigaciones a escala comercial, que CENIPEZ y los consejos de la cadena determinen como de importancia para el desarrollo</p>	<p>Consejos de la Cadena INPA, DNP, MADR, ASOCIACIONES, UNIVERSIDADES, MINAMBIENTE, COLCIENCIAS</p> <p>Consejos de la cadena y PRODUCTORES PRIVADOS</p>

<p>CAPACITACIÓN</p>	<p>Divulgación, actualización y aplicación de la oferta educativa a los diferentes eslabones de la cadena productiva de la Cachama.</p> <p>Apoyo a las universidades, SENA e INPA en sus labores de capacitación</p> <p>Asesoramiento técnico a las empresas de los diferentes eslabones de la cadena productiva para la implementación de las normas ISO, QS y HACCP en el marco del Programa Nacional de Aseguramiento y Certificación de la Calidad (PNAC).</p> <p>De acuerdo con las necesidades de los diferentes eslabones de la cadena se diseñarán programas, talleres, cursos para su fortalecimiento y divulgación al personal involucrado en esta actividad.</p>	<p>Consejos de la Cadena ASOCIACIONES, UNIVERSIDADES, SENA, INPA Y PRODUCTORES PRIVADOS.</p> <p>Consejos de la cadena y PRODUCTORES PRIVADOS</p> <p>Consejos de la Cadena ASOCIACIONES, UNIVERSIDADES, SENA, ICONTEC</p> <p>Consejos de la cadena SENA, ASOCIACIONES UNIVERSIDADES, PRODUCTORES PRIVADOS</p>
<p>MERCADO INTERNO</p>	<p>Evaluar la situación actual del consumo interno para diseñar y poner en marcha la "Campaña publicitaria" y así fomentar el consumo masivo de Cachama y otros peces, dándoles valor agregado al producto con el fin de crear una cultura de consumo.</p> <p>Fomentar el ECOTURISMO en el país encaminado a la pesca deportiva</p> <p>Impulsar y realizar talleres de Buenas Prácticas de Manufactura para aumentar la calidad de producto.</p> <p>Promover la utilización racional de los desechos del procesamiento de pescado para la utilización en la alimentación misma de los animales dentro del marco de producción limpia</p>	<p>Consejos de la Cadena Secretarías de Agricultura, INPA, MADR ASOCIACIONES</p> <p>Consejos de la Cadena PRODUCTORES PRIVADOS, CORPORACIONES DE TURISMO, ASOCIACIONES MINANBIENTE.</p> <p>Consejos de la Cadena SENA, ASOCIACIONES, INVIMA Y PRODUCTORES PRIVADOS</p> <p>Consejos de la Cadena INVIMA, SENA, ASOCIACIONES, SECRETARIAS DE SALUD UNIVERSIDADES, CARS Y PRODUCTORES PRIVADOS</p>

<p align="center">CONTROL ADUANERO Y GESTION ARANCELARIA</p>	<p>Participar en el Comité de Contrabando</p> <p>Promover el registro de productores y comercializadores ante el INPA.</p> <p>Solicitar al Comité AAA el diferimiento arancelario de los bienes de capital no producidos en la sub.-región Andina por un período de cinco años de acuerdo con el programa que presentará la cadena productiva piscícola.</p>	<p>Consejos de la Cadena DIAN, POLICIA NACIONAL ASOCIACIONES, MINAGRICULTURA.</p> <p>Consejos de la Cadena ASOCIACIONES, INPA Y PRODUCTORES PRIVADOS</p> <p>Consejos de la Cadena, MINCOMEX, MINHACIENDA, DIAN, MADR, DNP, MINDESARROLLO, ASOCIACIONES</p>
<p align="center">SISTEMAS DE INFORMACIÓN</p>	<p>Utilizar y solicitar la inclusión de la información necesaria para el desarrollo competitivo de la cadena al Observatorio de Competitividad de las cadenas productivas.</p> <p>Utilizar y mantener actualizado el servicio de información de precios de oferta y demanda a través de SIPSA.</p> <p>Contar con un sistema de información estadística, a nivel nacional, que permita en el corto, mediano y largo plazo tomar decisiones para el desarrollo competitivo de la cadena.</p>	<p>Consejos de la Cadena, IICA, MADR, ASOCIACIONES</p> <p>Consejos de la Cadena, CCI, MADR, ASOCIACIONES</p> <p>Consejos de la Cadena, DANE-SISAC, Consensos-MADR, Asociaciones, Cámara de Alimentos Balanceados de la ANDI, INPA Y PRODUCTORES PRIVADOS</p>
<p align="center">CADENA PRODUCTIVA</p>	<p>Crear los Consejos Regionales de la cadena de piscicultura</p>	<p>Consejos de la Cadena SENA, MADR, INPA, Secretarías de Agricultura, productores de alimentos balanceados, Productores Privados, Comercializadores, UNIVERSIDADES AGREMIACIONES</p>

<p>PROYECTOS ESTRATÉGICOS</p>	<p>Banco de Proyectos de acuerdo con las necesidades de los diferentes eslabones de la cadena.</p>	<p>Consejos de la Cadena, MADR, ASOCIACIONES, INPA, DNP UNIVERSIDADES, CENTROS DE INVESTIGACION, COLCIENCIAS, SENA.</p>
<p>PRODUCCIÓN</p>	<p>Aumentar la producción a 40000 toneladas para el año 2017, a través de la estandarización de los procesos productivos, optimización de los costos de producción y elaboración de productos con valor agregado. Así como la utilización del 100% de la capacidad instalada.</p> <p>Aumentar la producción de Alevinos a 88 millones de unidades para el año 2017, a través de la optimización de la producción de los recursos físicos y económicos, además de fundamentarse en el avance tecnológico.</p>	<p>Consejos de la Cadena, ASOCIACIONES, PRODUCTORES PRIVADOS</p> <p>Consejos de la Cadena, ASOCIACIONES, PRODUCTORES PRIVADOS, INPA, UNIVERSIDADES</p>
<p>MERCADO EXTERNO</p>	<p>Desarrollar una capacidad exportadora que permita ser competitiva en los mercados de, Venezuela, Ecuador, Estados Unidos y Centro América, con calidad a través de la aplicación de las normas HACCP, para cumplir en volúmenes, presentación y valor agregado de los productos.</p> <p>Formular y ejecutar el Plan Exportador y los Planes especiales de Exportación para identificar los mercados potenciales en Estados Unidos, la Unión Europea.</p> <p>Apoyar la creación de comercializadoras Internacionales para la exportación de Cachama en el marco del Plan Exportador,</p> <p>Fomentar las alianzas estratégicas entre productores para la creación de empresas exportadoras</p>	<p>Consejos de la Cadena, ASOCIACIONES, PROEXPORT, MADR, INVIMA,</p> <p>Consejos de la Cadena, PRODUCTORES PRIVADOS MADR, CCI, MINCOMEX, PROEXPORT y las ASOCIACIONES.</p> <p>Consejos de la Cadena PROEXPORT, MINCOMEX y ASOCIACIONES</p> <p>Consejos de la Cadena MINCOMEX, PROEXPORT, BANCOLDEX, PRODUCTORES PRIVADOS ASOCIACIONES.</p>

DESARROLLO SOCIAL	Promover el desarrollo empresarial de las piscícolas con proyección a la exportación (Programa EXPOPIME)	Consejos de la Cadena UNIVERSIDADES, ASOCIACIONES, SENA, PROEXPORT y PRODUCTORES PRIVADOS
	Promover el crecimiento ordenado de pequeños productores para garantizar la seguridad alimentaria y mejorar calidades de los productos.	Consejos de la Cadena UNIVERSIDADES, ASOCIACIONES, SENA

ANEXO 2. METODOLOGÍA Y TERMINOS PARA LA SELECCIÓN DE LOS TERRENOS PARA LOS PROYECTOS DE ESTACION PISCICOLA Y PLANTA DE PROCESO

En el estudio de las alternativas para la selección de los sitios se determinaron los siguientes criterios técnicos, teniendo en cuenta su orden de importancia.

Criterios para la planta tamaño predio 1 hectarea		Criterios para la UPA tamaño predio 5 hectárea	
1	Plan Básico de Ordenamiento territorial	1	Plan Básico de Ordenamiento territorial
2	Disponibilidad de cantidad y calidad de agua	2	Disponibilidad de agua superficial en cantidad y calidad
3	Cercano a una vía principal	3	Terreno con suelo impermeable
4	Disponibilidad de línea de interconexión eléctrica	4	Terreno plano con pendiente de 3% al 5%
5	Distancia al aeropuerto menor de 7 kilómetros	5	Fácil acceso en carro al lugar.
6	Terreno plano	6	Disponibilidad de línea de interconexión eléctrica
7	Punto estratégico para la compra de pescado de río	7	Distancia al aeropuerto menor de 10 kilómetros

Evaluación de criterios:

Reunido el equipo técnico después de consultar la información existente además de la experiencia en campo de cada uno de los integrantes del grupo, se evaluaron las diferentes zonas donde se pueden desarrollar las obras así:

ZONA	CRITERIOS PARA LA SELECCION														OBSERVACIONES
	PLANTA							UPA							
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
Pto. Asís – Vía Santana	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Cercana a la vía puente internacional Mocoa - Pitalito
Pto. Asís – Vía HonKong	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Zona de alto riesgo por inundación
Pto. Asís – Vía la Playa	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	No	Si	Zona de alto riesgo por inundación
Pto. Asís – Vía Kanakas, intersección con vía al muelle	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Zona de alto costo por encontrarse dentro del perímetro urbano
Pto. Asís – Vía al Killilí	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Vía al basurero, presencia de desechos en la vía y contaminación de aguas en la parte baja.
Pto. Asís – Vía la Danta	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No		Si	Si	Si	Si	Si	Si	
Kanakas – Nariño Nariño								Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Zona con cultivos de coca

Resultados como mejores zonas para cada proyecto:

- Planta transformadora: Vía Santana, Puerto Asís - Vía a la Danta
- UPA : Vía a Kanakas - Nariño Nariño, Vía a la Danta, Vía al Kililí

Dentro de los cuales se entró a analizar los siguientes predios teniendo en cuenta su disponibilidad de venta:

Selección de sitios para el montaje de la planta de procesamiento de pescado y su centro de acopio y el traslado de la Unidad Productora de Alevinos-UPA

En el estudio de las alternativas para la selección de los sitios se determinaron los siguientes criterios técnicos, teniendo en cuenta su orden de importancia.

1. Terreno apto para obras de infraestructura
2. Propiedad libre de gravamen, censo, hipoteca, pleito, embargo judicial, ni constituido en patrimonio de familia embargable y que esta libre de toda clase de impuestos.

PROPIETARIO	1	2
Samuel Zambrano	Si	
Omiro Rosero	Si	
Hernando Gaviria	Si	
Alcaldía	Si	

DESCRIPCION DE TERRENOS PARA EL MONTAJE DE LA PLANTA PROCESADORA DE PESCADO

LOCALIZACION: Los terrenos están ubicados en la vía Puerto Asís - Santa Ana, desde el k1+000 hasta el k7+000, en el departamento del Putumayo, donde se encuentra la zona agroindustrial del municipio y en la vía que conduce a la vereda La Danta.

PROPIETARIOS:

- **SAMUEL ZAMBRANO** (margen izquierda vía Puerto Asís – Santa Ana)
- **OMIRO ROSERO** (margen derecha vía Puerto Asís-Santa Ana)
- **ALCALDIA MUNICIPAL** (margen izquierda vía Puerto Asís-Santa Ana)
- **FERNANDO GALVIS** (vía La Danta)

AREA: Los terrenos visitados tienen un área aproximada entre 1.0-3.0 hectáreas garantizando el espacio adecuado para la realización del proyecto.

TOPOGRAFIA: La zona por lo general tiene características topográficas similares la cual se caracteriza por presentar un terreno ondulado con una pendiente promedio entre de 0 al 5 %.

La cobertura vegetal de esta zona está representada por pastos típicos de la región.

SUELOS: Estos suelos son formados por la sedimentación de materiales arrastrados por el río Putumayo y demás corrientes de agua.

Ya que la mayoría de terrenos están cerca del río Putumayo los sedimentos se caracterizan como finos (Arenas finas, limos, arcillas)

HIDROLOGIA: El agua superficial contenida en estos suelos procede principalmente de la infiltración de aguas lluvias, así como también de filtraciones provenientes de los ríos (Putumayo), quebradas (Singuiya y Agua Negra) y de humedales.

Las aguas subterráneas existentes en estos terrenos se presentan debido al aprisionamiento de los sedimentos durante el proceso de deposición y otros provenientes de las aguas magmáticas.

De acuerdo con lo anterior el agua que se encuentra en estos terrenos se pueden clasificar así

AGUA GRAVITACIONAL

AGUA FREATICA
AGUA NO FREATICA

AGUA RETENIDA

AGUA ABSORBIDA
HUMEDA DE CONTACTO
AGUA CAPILAR
AGUA HIDROSCOPICA
VAPOR DE AGUA EN LOS POROS

AGUA DE CONSTITUCION

(DE LOS MINERALES)

VIAS DE COMUNICACIÓN: Todos los terrenos se encuentran ubicados al borde de la carretera clasificada como vía de segundo orden y que es la vía comunica al municipio de Puerto Asís con la ciudad de Mocoa. Esta circunstancia garantiza un rápido transporte de los productos elaborados a los posibles puntos de distribución en el mercado.

SERVICIOS PUBLICOS: En la actualidad la zona solo cuenta con el servio de Energía eléctrica ya que los sitios escogidos son terrenos destinados a la ganadería y a la Acuicultura.

DESCRIPCION DE TERRENOS PARA EL MONTAJE DE LA ESTACION PISCÍCOLA

LOCALIZACION: Los terrenos están ubicados en la Vía que conduce del municipio de Puerto Asís a la vereda Killili, en el departamento del Putumayo. En esta región se encuentra la zona Ganadera del municipio.

PROPIETARIOS:

- FERNANDO OSORIO

AREA: Los terrenos visitados tienen un área aproximada entre 120-130 hectáreas garantizando el espacio adecuado para la realización del proyecto.

TOPOGRAFIA: Es una zona que cambia de terreno plano a montañoso presentando pendientes que oscilan entre 0- 8%.

SUELOS: Estos suelos son formados por la sedimentación de materiales arrastrados por el río Putumayo y demás corrientes de agua. Ya que la mayoría de terrenos están cerca del río Putumayo son sedimentos finos (Arenas finas, limos, arcillas).

HIDROLOGIA: El agua superficial contenida en estos suelos procede principalmente de la infiltración de aguas lluvias, así como también de filtraciones provenientes de los ríos (Putumayo), de algunas quebradas (Singuiya y Cocaya) y de los humedales existentes en la zona.

Las aguas subterráneas procedentes en estos terrenos son debido al aprisionamiento de los sedimentos durante el proceso de deposición y otros provenientes de las aguas magmáticas.

De acuerdo con lo anterior el agua que se encuentra en estos terrenos se pueden clasificar así

AGUA GRAVITACIONAL

AGUA FREÁTICA
AGUA NO FREÁTICA

AGUA RETENIDA

AGUA ABSORBIDA
HUMEDA DE CONTACTO
AGUA CAPILAR
AGUA HIDROSCÓPICA
VAPOR DE AGUA EN LOS POROS

AGUA DE CONSTITUCION

(DE LOS MINERALES)

VIAS DE COMUNICACIÓN: Todos los terrenos se encuentran ubicados al borde de la carretera clasificada como una vía de tercer orden. Esta vía que conduce de Puerto Asís a la vereda Killili y de Puerto Asís a la vereda Agua Negra garantiza un rápido transporte de los productos elaborados a los posibles puntos de distribución en el mercado

SERVICIOS PUBLICOS: En la actualidad la zona solo cuenta con el servicio de Energía eléctrica ya que los sitios escogidos son terrenos destinados a la ganadería y a la Acuicultura.

**ANEXO 3. LISTADO DE LOS SOCIOS DE LA ASOCIACION DE
PISCICULTORES DEL VALLE DEL GUAMUEZ, ASOPEZ**

Posibles participantes en una segunda etapa del proyecto

NOMBRE	VEREDA	ESPEJO DE AGUA
Arnulfo Fuentes	Cairo	10000
Alejandrina Villa	Miravalle	1000
Alejandro Ardila	San Marcos	6700
Alfonso López	Delicias	6250
Alfonso Misnaza	San Andrés	5500
Carlos Hernández	Guaduales	2100
Clímaco Chirán	Santa Rosa	2000
Dagoberto Mueses	Brisas	5000
Elda Díaz	La Parke	2500
Eleuterio Chirán	Santa Rosa	700
Eliécer Altamirano	El Tigre	3000
Florezmiro Quiroz	Brisas	7000
Felix Guacales	San Marcos	3000
Fidiar Tello	La Pradera	2600
Floriberto Botina	Brisas	7000
Fulgencio Queguan	Laureles	800
William Enríquez	Providencia	500
José Meza	Tierralinda	1000
Jaime Villa	Miravalle	2000
Jorge Cueltan	San Andrés	2000
José Timarán	Cairo	5000
José Pinchao	Miravalle	1200
José María Mueses	Providencia	1800
José Cadena	Laureles	10230
Josefino Chulde	Miravalle	1000
Juan Castro	Rosal	1800
Leonel Muñoz	Primavera	6500
Luciano Hernández	Laureles	6000
Luis Alpala	Santa Rosa	3000
Roberto Meza	Tierralinda	1000
Luis Cristancho	Cairo	5000
Ovidio Pantoja	San Marcos	1200
Mario Cuellar	Primavera	1000
Maximiliano Hernández	Cairo	6000
Miguel Lucero	Guaduales	14800
Pedro Urresty	Primavera	5000
Salomón Canacuan	Guaduales	9000
Segundo Vallejo	Santa Teresa	800
Segundo Morales	Varadero P.	2000
Jonir Andrade	Tigre	2000
Miguel Inagan	Brisas	4000
Salvador Misnaza	Providencia	1500
Gerardo Bravo	San Marcos	5000

BIBLIOGRAFIA

ACUIORIENTE. El estado de la Acuicultura en Colombia. Pág. 7. La Cachama Blanca con futuro abierto. Ricardo González A. Pág. 9. Número 8 Abril-2000.

ARGUMENTO T. y Héctor Rojas. Manual de Piscicultura con especies nativas. Asociación de Acuicultores del Caquetá. PNDA. Colombia siembra paz. Florencia, Diciembre 2000.

CORPOAMAZONÍA. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía. Plan de ordenamiento y manejo micro-cuenca Agua Negra.

VALLEJO MARTINEZ, Gerardo Julián " Evaluación de algunas propiedades físicas y químicas en el suelo del municipio de Puerto Asís después de 26 años de intervención humana". Puerto Asís, Abril de 41.993, 141 p.

SANTAMARIA HERRERO, Francisco Javier. Primer borrador Diagnóstico biofísico y socioeconómico de la micro-cuenca de la Quebrada Taruca, Mocoa Julio de 1.996

SINCHI. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas. Peces de importancia económica en la Cuenca Amazonía Colombiana. Ed. Scripto Ltda. 2000

SINCHI. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas. Bagres de la Amazonía Colombiana: Un recurso sin Fronteras. Ed. Scripto Ltda. 2000