



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ARAGÓN**

**PROYECTO DE INVERSIÓN PARA
LA PUESTA EN MARCHA DE UNA
GRANJA DE ENGORDA DE
TRUCHA ARCOIRIS
(*Oncorhynchus mykiss*), EN EL
MUNICIPIO DE TZINTZUNTZAN,
MICHOACÁN.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN PLANIFICACIÓN PARA
EL DESARROLLO AGROPECUARIO**

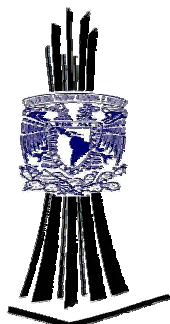
P R E S E N T A :

AMÉRICA WENDOLYNE DÍAZ SÁNCHEZ

DIRECTOR DE TESIS:

M. V. Z. FERNADO GUADARRAMA SOSA

MÉXICO 2008





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*Para mis abuelos,
por supuesto.*

*Por tanto cariño y sacrificio
hechos por mi.*



*No agradecido te busco:
Pues no debes, bien mirado,
Estimar lo que yo nunca
Juzgué que fuera a tus manos.*

*Sor Juana Inés de la Cruz
Prólogo al lector (fragmento).*

AGRADECIMIENTOS

Esta tesis representa un parteaguas en el camino que el tiempo obliga. En toda mi vida Universitaria y en la conclusión del trabajo de tesis, ha habido personas que merecen las gracias porque sin ellas no hubiera sido posible este trabajo y también hay quienes las merecen por haber plasmado su huella en mi camino.

A mi director de tesis M.V.Z. Fernando Guadarrama Sosa, mi más sincero agradecimiento, por su apoyo constante y sus consejos que me acompañaron a lo largo de mis estudios.

A mis sinodales Lic. María Luisa Calzada Sandoval, Lic. David Ponce Miranda, Lic. Marcial David Cruz Miguel, por sus observaciones y comentarios acertados. A la Lic. Griselda González Corona por su apoyo y amistad.

Agradezco hoy y siempre a mi familia, por su apoyo, guía y confianza. Soy afortunada por contar siempre con su amor, comprensión y ejemplo. Esta tesis es suya.

A Rocío, Melina y Betty, por ser unas amigas increíbles, con quienes he compartido muchos momentos que siempre llevaré en mi corazón.

Considero una grata obligación agradecer a todos aquellos que en el INP me brindaron su invaluable apoyo y conocimiento. Quienes de una u otra forma creyeron siempre en mí aún cuando muchas veces yo no lo hacía.

A Patty, Santa, Ere, Clau, Benja y Charly por la amistad, que siempre me han brindado y apoyo incondicional para seguir adelante, ustedes han enriquecido. Hubiera tardado mucho más en presentar este trabajo sin ustedes.

He dejado de nombrar a muchas personas que de una u otra forma me han ayudado, en gran parte para no extenderme en exceso. Ellos saben quienes son y tienen mi más sincera gratitud.

ÍNDICE

	Página
I INTRODUCCIÓN.....	I
II PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	V
III JUSTIFICACIÓN.....	VII
IV OBJETIVOS.....	IX
V HIPOTESIS.....	X
VI METODOLOGÍA.....	XI
Capítulo 1.- MARCO DE REFERENCIA	
1.1 LA PESCA.....	1
1.1.1 Definición.....	1
1.1.2 Marco legal.....	1
1.2 LA ACUICULTURA.....	6
1.2.1 Definición.....	6
1.2.2 Situación mundial de la acuicultura.....	9
1.2.3 La acuicultura en México.....	16
1.2.4 La acuicultura en Michoacán.....	19
1.2.5 Ventajas y desventajas de la acuicultura en el medio rural.....	20
1.2.6 Tipos de granjas acuícola.....	21
1.3 GENERALIDADES DE LA ESPECIE.....	25
1.3.1 Calidad del agua.....	27
1.3.2 Temperatura del agua.....	29
1.4 INSTALACIONES.....	29
1.4.1 Sistema Danés.....	29
1.4.2 Rejillas.....	30
1.4.3 Canales.....	30
1.4.4 Tanques para peces.....	31
1.4.5 Jaulas para peces.....	31
1.5 Técnicas de cultivo.....	31
1.5.1 Selección de reproductores.....	31
1.5.2 Inversión sexual y esterilidad inducida.....	33
1.5.3 Selección por velocidad de crecimiento.....	33
1.5.4 Selección de huevos.....	34
1.5.5 Cruzamientos.....	35
1.6 ALIMENTACIÓN.....	35
1.6.1 Frecuencia de la distribución del alimento.....	39
1.6.2 Color del músculo de la trucha arcoiris.....	39
1.7 ENFERMEDADES MÁS COMUNES.....	39
1.8 HIGIENE.....	43
1.8.1 Alimento.....	44
1.8.2 Incubadoras.....	44
1.8.3 Tanques para alevines.....	44
1.8.4 Desinfección de huevos.....	45
1.8.5 Baños químicos.....	45
1.8.6 Limpieza de los tanques y estanques.....	45

Capítulo 2.- DIAGNÓSTICO	
2.1 Diagnóstico externo.....	46
2.2 Diagnostico interno.....	51
2.2.1 Análisis FODA.....	52
2.2.2 Plan o acciones estratégicas.....	54
2.2.3 Definición del proyecto a formular.....	54
2.2.4 Metas.....	55
2.2.5 Misión.....	56
2.2.6 Visión.....	56
Capítulo 3.- DISEÑO	
3.1 DISEÑO ORGANIZATIVO.....	58
3.2 DISEÑO DE LA ESTRATEGIA COMERCIAL.....	60
3.2.1 Diagnostico de mercado.....	60
3.2.2 Estrategia comercial.....	64
3.2.3 Definición de la estrategia de abasto.....	65
3.3 DISEÑO TÉCNICO.....	66
3.3.1 Tamaño.....	66
3.3.2 Descripción de la infraestructura.....	68
3.3.3 Descripción del proceso de producción.....	70
3.3.4 Parámetros técnicos.....	71
3.4 CUMPLIMIENTO DE NORMAS SANITARIAS, AMBIENTALES Y OTRAS NECESARIAS.....	76
3.5 DISEÑO ADMINISTRATIVO.....	80
3.5.1 Nivel de división del trabajo y salarios requeridos.....	80
3.5.2 Organigrama de la empresa.....	81
3.5.3 Capacitación y asistencia técnica.....	82
Capítulo 4.- EVALUACIÓN DEL DISEÑO	
4.1 ESTUDIO ECONÓMICO.....	83
4.2 PRESUPUESTO DE INVERSIÓN.....	83
4.3 PROGRAMA DE INVERSIÓN.....	85
4.4 DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN.....	85
4.5 PROYECCIÓN DE INGRESOS Y EGRESOS.....	90
4.6 FLUJO DE EFECTIVO Y DETERMINACIÓN DE CAPITAL DE TRABAJO.....	92
4.7 PUNTO DE EQUILIBRIO.....	93
4.8 FUENTES DE FINANCIAMIENTO.....	94
4.9 SITUACIÓN FINANCIERA.....	94
4.10 IMPACTO DEL PROYECTO (VAN, TIR, COSTO- BENEFICIO).....	96
4.10.1 Valor actual neto.....	96
4.10.2 Tasa interna de retorno.....	97
4.10.3 Relación costo-beneficio.....	98
4.11 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	100
4.12 ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD.....	101
CONCLUSIONES	103
BIBLIOGRAFÍA	106
ABREVIATURAS UTILIZADAS	113

GLOSARIO DE TÉRMINOS	115
ANEXO 1	118
ANEXO 2	122
ANEXO 3	124
ANEXO 4	125

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1	Los diez productores con mayor producción de acuicultura: volumen y crecimiento..... 10
Tabla 2	Los diez principales grupos de especies en la producción de la acuicultura: volumen y crecimiento..... 14
Tabla 3	Características de las aguas apropiadas para la trucha arcoiris..... 27
Tabla 4	Requerimientos mínimos de ciertos aminoácidos para los salmónidos..... 35
Tabla 5	Cantidades vitamínicas diarias mínimas (por peso vivo)..... 36
Tabla 6	Tipos de alimento comercial..... 37
Tabla 7	Alimentación y desarrollo del cultivo..... 38
Tabla 8	Enfermedades bacterianas..... 41
Tabla 9	Protozoosis..... 42
Tabla 10	Virosis..... 43
Tabla 11	Principales productos..... 50
Tabla 12	Análisis FODA..... 53
Tabla 13	Cronograma de actividades..... 56
Tabla 14	Nivel de trabajo y salario requerido..... 81
Tabla 15	Presupuesto de inversión..... 84
Tabla 16	Programa de inversión..... 85
Tabla 17	Depreciación..... 86
Tabla 18	Proyección de ingresos y costos de operación..... 90
Tabla 19	Flujo de efectivo del proyecto..... 92
Tabla 20	Punto de equilibrio..... 93
Tabla 21	Balance general inicial..... 94
Tabla 22	Flujo neto de efectivo del proyecto..... 95
Tabla 23	Periodo de recuperación de la inversión..... 95
Tabla 24	Valor actual neto..... 97
Tabla 25	Tasa interna de retorno..... 98
Tabla 26	Impacto ambiental del proyecto 101
Tabla 27	Impactos negativos del proyecto sobre el medio..... 102
Tabla 28	Impactos positivos del proyecto sobre el medio..... 102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
Figura 1	Trucha arcoiris.....	26
Figura 2	Mapa de localización del estado de Michoacán.....	46
Figura 3	Mapa de localización regional.....	47
Figura 4	Organigrama del Consejo directivo.....	59
Figura 5	Estructura de comercialización.....	63
Figura 6	Croquis de la granja.....	75
Figura 7	Organigrama de la empresa.....	82

I. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las actividades agropecuarias y pesqueras, es fundamental para elevar el bienestar de segmentos importantes de la población. Bajo este contexto, el desarrollo regional tiene como propósito lograr un desarrollo económico competitivo, socialmente incluyente, ambientalmente sustentable, territorialmente ordenado y financieramente viable para cada región, ante estos retos se requiere integrar estas actividades a cadenas de valor más amplias, que hagan posible aumentar la inversión y elevar la generación de empleos.

Se hace necesario utilizar como instrumento, a la planeación económica, para acelerar la tasa de desarrollo económico más allá del crecimiento demográfico, que no es otra que evitar el desperdicio de sus recursos.

Dentro de la planeación la formulación y evaluación de proyectos, es una herramienta usada que sustenta las inversiones y genera empleos. Amalgama el trabajo multidisciplinario de administradores, contadores, economistas, ingenieros, planificadores, entre otros expertos, en un intento de conocer, explicar y proyectar lo complejo de la realidad en donde se pretende introducir una nueva iniciativa de inversión.

La intensión natural de investigación y análisis de estos profesionales, es detectar la posibilidad y definir el proceso de inversión en un sector, región o país. Esta multiplicidad y diversidad de iniciativas, imprime al proceso de inversión un carácter continuo. En una visión macroeconómica, el proceso de inversión es la secuencia de acciones de los empresarios para llevar a cabo ideas.

Los proyectos de inversión son aquellas propuestas, documentadas y analizadas técnica y económicamente; destinadas a una futura unidad productiva, que prevé la obtención organizada de bienes o servicios para satisfacer las necesidades

físicas y sicosociales de una comunidad, en un tiempo y espacio definidos (Nacional Financiera, 2000).

Aunque existen muchas definiciones más sobre proyectos de inversión, la anterior tiene la ventaja de que ayuda a concebir los proyectos como unidades, lo cual les imprime un cierto sentido de autonomía, decisión y operación. Asimismo esta definición circunscribe a los proyectos en un ámbito socioeconómico, dentro de cuya esfera puede incluirse el proceso dinámico de inversión, que es donde surgen, crecen y se extinguen éstos.

El sector pesquero es un conjunto de actividades que tienen origen en el aprovechamiento de los recursos de la flora y fauna acuáticas, se especializa en la captura y el cultivo de esos recursos, su transformación y comercialización.

En México este sector está distribuido geográficamente a lo largo de todo el litoral y en aguas interiores, teniendo como promedio de producción en los últimos 30 años 1,254,000 toneladas. Pero debido a que la actividad pesquera está basada en el aprovechamiento de recursos agotables, se ha buscado mejorar el ordenamiento pesquero, así como fomentar el desarrollo de actividades como la acuicultura, donde el hombre posee el control físico de su producción y puede introducir nuevas especies.

Por lo que esta actividad tuvo un crecimiento mayor que la pesca de captura reportando para 1983 un crecimiento de 3.3 por ciento y para 2003 un crecimiento de 1.7 por ciento de crecimiento anual. La producción acuícola global en México está representada por especies dulceacuícolas y marinas entre las que destacan la carpa, trucha, bagre, ostión, camarón, mojarra, lobina, charal y langostino.

Es por la necesidad que existe de formular proyectos de inversión alineados a las acciones de desarrollo regional, del gobierno, así como la importancia que día con día está adquiriendo la acuicultura y la falta de trabajos con la especialización

requerida, que se propone un proyecto que busca servir como base a futuros trabajos, encaminados a mejorar el nivel de vida de la población.

El objetivo que persigue este trabajo es realizar un proyecto productivo integral de engorda de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*), que permita elevar el nivel de vida de los participantes y de la comunidad del municipio de Tzintzuntzan, Michoacán, creando empleos directos e indirectos, mediante un análisis y diagnóstico del municipio, valorar la factibilidad comercial de la producción y contar con las herramientas necesarias para efectuar la ingeniería del proyecto y el análisis financiero.

De esta manera, en el primer capítulo se definen los conceptos básicos y se aborda la visión mundial, nacional y estatal sobre la importancia que ha adquirido la actividad acuícola. En un segundo apartado, se describe la biología de la especie a cultivar, así como, su manejo en cautiverio para poder hacer todas las consideraciones necesarias en el diseño del proyecto.

En el segundo capítulo, se presentan los intereses de los participantes en el proyecto, analizando el contexto social y cultural del grupo. En otro apartado se presenta el diagnóstico externo, realizando una descripción de la región, describiendo su geografía, fisiografía, clima y producción. Por último se presenta un análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) y sus líneas de acción, planteando las primeras definiciones del proyecto, como son su denominación, objetivos y metas. Por último se diseña la visión y la misión del proyecto.

En un tercer capítulo, se establecen los principios básicos de operación de la organización. También se hace un diagnóstico de comercial donde se consideran los posibles proveedores y fluctuaciones de los precios en los insumos, del producto y la capacidad de producción que tendrá la granja según sus características.

En el cuarto capítulo, se presenta el presupuesto de inversión, se cuantifican los costos y beneficios del proyecto, los ingresos, los egresos y el nivel de operación de la empresa. Calculando, en otro apartado, el valor obtenido mediante la actualización de los flujos netos del proyecto – ingresos menos egresos – considerando la inversión como un egreso a una tasa de descuento determinada previamente. Se obtiene también la tasa de actualización que iguala el valor presente de los ingresos totales con el valor presente de los egresos totales del proyecto. En los tres últimos apartados se realizan análisis de riesgo, sensibilidad y sostenibilidad del proyecto.

El desarrollo rural participativo es una herramienta utilizada por la actual administración, en la elaboración de proyectos de inversión. Con este sistema la gente puede recuperar el control sobre su desarrollo, se reconoce como el sujeto de este, es una estrategia de apropiación y apoderamiento ya que las personas participan cuando se les informa, no cuando se les imponen. Por tanto, también se trata que este estudio sea accesible en la práctica, en la fase de aprovechamiento y conservación de recursos pesqueros, para la explotación en beneficio de los pescadores.

La acuicultura constituye una actividad que responde a los objetivos del país. Su carácter de prioritario dentro del contexto nacional, se debe a la capacidad para generar alimentos de alto contenido proteico, por su contribución a la creación de empleos, principalmente en zonas rurales, su capacidad para generar capital y su contribución en el desarrollo regional.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El proceso de apertura comercial en el cual se encuentra inmerso el país, requiere que el Gobierno Federal actúe conjuntamente con sus dependencias, es por ello que la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), crea el programa de Alianza para el Campo o “Alianza Contigo”. Donde se considera la complejidad que existe en la sociedad rural mexicana; destacando entre sus objetivos principales impulsar el desarrollo rural para mejorar la calidad de vida de sus habitantes, otorgando recursos públicos, funciones y programas a los gobiernos estatales.

Dentro de los programas de “Alianza Contigo”, destaca el de acuicultura y pesca, que pretende promover y fomentar el desarrollo integral del sector acuícola y pesquero, a través de su aprovechamiento racional y sustentable a efecto de elevar el nivel de vida de los productores, sus familias y las comunidades.

La pesca y la acuicultura son asuntos de seguridad nacional y parte importante del quehacer económico y social del país. El sector pesquero es fuente importante de alimentos para la población, aporta insumos para la industria y divisas por la venta de productos de alto valor comercial; en el ámbito local, las actividades pesqueras se han convertido en elementos fundamentales del ingreso de segmentos importantes de la población y de impulso del desarrollo económico regional.

La pesca es una actividad compleja por la biodiversidad de los hábitats y de los ecosistemas marinos, acuáticos costeros y continentales; cada pesquería tiene su propia dinámica, derivada de las características biológicas del recurso, por lo que requiere de tecnologías particulares, administración de recursos y de una infraestructura adecuada. Así, cada pesquería es una cadena productiva con su propia racionalidad económica y social.

Dado que la actividad pesquera esta basada en el aprovechamiento de recursos donde habitualmente no existe control sobre ellos, son de propiedad común y la recuperación de sus poblaciones es lenta, generalmente presentan signos de abatimiento. Durante los últimos años se le ha dado mayor importancia a la regulación de las actividades pesqueras y acuícolas, a costa de disminuir las acciones de fomento y promoción de éstas; por otro lado, la pesca se ha concentrado en las pesquerías tradicionales, tales como pargo, róbalo, mojarra, lisa, bagre, pámpano, mero, lo cual ha implicado presiones sociales importantes y un incremento de acciones no controladas, en particular por actividades de pescadores furtivos.

Por lo que es preciso trabajar en la búsqueda de nuevas pesquerías, mejorar el ordenamiento, optimización y aprovechamiento integral de los recursos pesqueros y acuícolas con que cuenta el país permitiendo disminuir la presión a los recursos sobre explotados.

III. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo del país y el aumento de necesidades, causadas por el crecimiento de la población exige el establecimiento, optimización y fomento de las actividades productivas, entre las que se encuentran la pesca y la acuicultura, para lo cual es necesario contar con acciones concretas y específicas en la toma de decisiones, una continua planeación que le permita ordenar el esfuerzo colectivo y repartir los recursos escasos frente a las necesidades económicas y sociales, proporcionándole una mayor certidumbre a las decisiones gubernamentales; fortalecer los instrumentos para enfrentar y conducir al cambio, precisar lo que falta por hacer, evaluar los medios y recursos disponibles, integrándolo en el Plan Nacional de Desarrollo.

Es necesario establecer que cuando se habla de un programa de desarrollo, no se hace referencia a un proyecto sino a un programa del cual forman parte varios proyectos que están integrados en un concepto global, ya que la cooperación técnica no puede, por regla general, implementar por sí misma un programa de desarrollo, si no que, a lo sumo, puede iniciarlo, planificarlo como un todo integrado y apoyarlo por medio de proyectos y medidas individuales en los estratos poblacionales más afectados. También puede hacerse cargo de ciertos componentes parciales, en el marco de programas preparados por el gobierno tanto a nivel federal como estatal.

Es por ello que para lograr un manejo integral de la política alimentaría, el Plan Nacional de Desarrollo (2001-2006), transfiere el fomento de las actividades pesquera y acuícola a la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, pues resulta necesario impulsar el desarrollo pesquero del país, orientando sus actividades en términos de eficiencia, calidad, rentabilidad y sustentabilidad, mejorando así significativamente la aportación de estos sectores al desarrollo, integrándolos a cadenas de valor más amplias, que hagan posible aumentar la inversión, elevar la creación de empleos y salarios dentro de políticas públicas que


propicien la actuación coordinada del Gobierno Federal, las autoridades estatales y municipales (PND, 2001-2006).

Las actividades pesquera y acuícola son importantes para el país, ya que pueden ayudar a resolver, los problemas de la falta de alimentos dentro del contexto de la planeación económica y social, sobre todo mediante Planes y Programas Especiales y Regionales. Dichas actividades promueven el progreso descentralizado en diferentes sitios y regiones del país, contribuyen al crecimiento de sectores económicos e inducen en la mejoría de los niveles de vida de una amplia capa de la población, pues son un generador de empleo y divisas en las zonas rurales ribereñas, especialmente del sector social cooperativo; sin embargo, en estas actividades las inversiones son escasas.






Es necesario promover el desarrollo integral de estas actividades, fomentando la organización productiva, el desarrollo de proyectos, reactivar la inversión y capitalización de los productores acuícolas y pesqueros.

IV. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

-  Realizar un proyecto productivo integral de engorda de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*), que permita elevar el nivel de vida de los participantes y de la comunidad del Jagüey, municipio de Tzintzutan, Michoacán, a través de la creación de empleos directos e indirectos.

OBJETIVOS PARTICULARES

-  Realizar un análisis y diagnóstico del municipio de Tzintzutan, Michoacán.
-  Valorar la factibilidad comercial de la producción.
-  Definir la ingeniería del proyecto.
-  Elaborar el análisis financiero.
-  Describir y analizar los impactos económicos del proyecto.

V. HIPOTESIS

La sobre explotación a la cual se han sometido los recursos pesqueros, ha disminuido las poblaciones de especies comerciales, provocando importantes presiones sociales. Dichas presiones han llevado a la búsqueda de nuevas pesquerías y alternativas de producción, tanto para los pescadores como para los campesinos. Siendo la acuicultura una es esas alternativas y es por esto que se hace necesaria la generación de proyectos acuícolas que contribuyan al crecimiento de esta actividad, que fomenten la organización productiva y la inversión de manera sustentable. Para lo cual se requiere contar con especialistas con una sólida formación teórica y práctica en los procesos de identificación, formulación y evaluación de proyectos productivos.

VI. METODOLOGÍA

Para lograr cumplir con los objetivos, se efectuó una fase de investigación de gabinete y otra de desarrollo participativo, considerando los siguientes aspectos:



Investigación bibliográfica: Se revisaron los temas relacionados con el estado actual de la pesca y la acuicultura, con información publicada por organismos especializados como la FAO, así como la Secretaría de Pesca y la Secretaría de Ganadería Desarrollo Social, Pesca y Alimentación, además de libros especializados en el tema.



Investigación hemerográfica: Se consultaron artículos, en periódicos, el Diario Oficial de la Federación y revistas especializadas en el ramo acuícola, además de las leyes y normas de la actividad.



Información cartográfica: Se consultaron cartas, topográficas, edafológicas, climatológicas y en general de aspectos físico-geográficos de la zona, publicadas por el Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática (INEGI).



Desarrollo participativo: Se trabajo de cerca para construir y definir con los interesados en el proyecto, los aspectos económicos, sociales, naturales y estrategias a seguir, para integrar un diagnóstico, formulación, evaluación y puesta en marcha del proyecto, considerando sus expectativas y posibilidades de mejora.

CAPITULO 1

MARCO DE REFERENCIA

1.1 LA PESCA

1.1.1 Definición

La pesca es el acto de extraer, capturar o recolectar, por cualquier método o procedimiento, especies biológicas o elementos biogénicos, cuyo medio de vida total, parcial o temporal, sea el agua. La pesca puede llamarse pesquería cuando sobre la base de principios de captura definidos, ciertas actividades ejecutadas con determinados medios, se sabe que son aplicadas con cierta regularidad en la pesca. Una pesquería se establece comúnmente con bases comerciales y de subsistencia y tiene una continuidad por lo menos estacional.

Según Bottemenne (1972), el término pesquería, se aplica a un grupo de unidades de pesca que ejercen el mismo tipo de pesca, constituyendo así, en conjunto, una rama de la misma. El término significa también, en sentido lato, la forma en que se dispone del pescado desembarcado por tal grupo de unidades y el modo en que es procesado eventualmente en tierra. Bajo este criterio, el trabajo desarrollado en tierra está contenido en la descripción general a que alude el término “una pesquería”, en el lenguaje popular. Como tal, una pesquería es también llamada una industria pesquera.

Finalmente, “pesquería” comprende la totalidad de las ramas de la pesca.

1.1.2 Marco legal

Para el Estado mexicano el mar, sus recursos y su problemática han sido una constante histórica. El Constituyente de 1917 elevó a rango constitucional la regulación jurídica de la preservación de la flora y fauna acuáticas y sobre los cuales se determinó que la nación ejerciera su derecho a la propiedad originaria. Esta decisión tuvo su origen como una vocación natural que es en el presente una

idea de conservación de la riqueza de los recursos naturales, equilibrada con una necesaria dinámica económica.

Las primeras normas en materia pesquera se expiden posteriormente a la entrada en vigor de la Constitución de 1917. A partir de entonces, el país ha sido partícipe y promotor de diversas convenciones internacionales, asistiendo de esta forma, al tratamiento y solución de los conflictos derivados de esta materia (Sarukhán, 1994).

La Ley de Pesca, cuya aparición se dio primero en 1925, es una ley reglamentaria del artículo 27 constitucional. Todas las leyes federales tienen esta naturaleza, ya que por definición, para que sea una atribución federal requiere estar expresamente otorgada en la Constitución; de tal suerte, no hay diferencia de categorías de leyes federales, sino que todas son reglamentarias de alguna disposición constitucional, tanto en la forma como en el fondo.

La pesca comprende, entre otros aspectos, la evaluación y prospección de las especies para determinar su cuantía, para conservarlas y para definir técnicas de extracción más eficientes que tengan como base el máximo rendimiento sostenible; incluye también tareas indispensables de diseño, construcción, mantenimiento de embarcaciones, procesos tecnológicos y métodos de captura; la cría y reproducción de especies; su industrialización, transporte y comercialización en los mercados nacional y externo.

Para lograr un mejor aprovechamiento de las riquezas marinas, es necesario establecer un periodo durante el cual se prohíba la captura de determinadas especies de la flora y fauna acuáticas con el objeto de proteger a sus poblaciones en sus zonas de distribución geográfica (López, 1994), a estos periodos se les conoce como vedas.

El carácter prioritario nacional de la actividad pesquera se debe a su capacidad para generar alimentos; empleos; capital y divisas; para promover el desarrollo regional descentralizado; por su contribución al desenvolvimiento de otros sectores de la economía; así como por su influencia en la mejoría de niveles de vida de una parte de la población, especialmente de los pescadores ribereños y de aguas interiores.

El derecho pesquero tiene su expresión internacional con el nombre de Derecho del Mar. Muchos instrumentos internacionales han complementado el régimen jurídico de esta disciplina. En México, el derecho constitucional ha avanzado los conceptos de derecho del mar con cierta anticipación con la Zona Económica Exclusiva (ZEE), que desde 1976 se consagró antes de la ratificación de la Tercera Convención de Derecho del Mar.

Ante la creciente tendencia de los tratados internacionales, cabe reflexionar sobre los límites y significado del artículo 133 constitucional. La Ley de Tratados de 1992 ha insertado el concepto de acuerdos internacionales signados por secretarías de Estado y organismos que determinan políticas públicas acordes con la Constitución y las leyes. De la misma manera, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicada en Diario Oficial de la Federación del 1° de julio de 1992, instituye la Comisión Nacional de Normalización para que coadyuve en las actividades que sobre normalización corresponde realizar a las distintas dependencias de la Administración Pública Federal, establezca un procedimiento uniforme para la elaboración de Normas oficiales Mexicanas por parte de las dependencias de la Administración Pública Federal y promueva la concurrencia a los sectores público, privado, científico y de consumidores en la elaboración de las Normas Oficiales Mexicanas.

De acuerdo con lo que dispone el artículo 38 del mencionado ordenamiento legal, corresponde a la Secretaría de Pesca contribuir en la integración del Programa Nacional de Normalización; expedir Normas oficiales Mexicanas en las materias

relacionadas con la actividad pesquera (ANEXO 1), así como ejecutar el Programa Nacional de Normalización, entre otros aspectos. En cumplimiento de estas disposiciones legales la Secretaría constituyó el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Pesca Responsable, integrado por los Subcomités de administración de pesquerías, de infraestructura y flota pesquera y de sanidad acuícola.

Con las disposiciones antes mencionadas, se persigue que el desarrollo de la pesca en nuestro país, se apoye en normas claras y precisas que permitan el aprovechamiento óptimo de nuestros recursos, fomentando la conservación y preservación de los recursos pesqueros. La pesca debe crecer respetando el ecosistema.

Una vez aprobada y publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de julio de 2007, la nueva Ley de Pesca, marca las líneas para fortalecer la administración racional de los recursos pesqueros del país, hacer realidad la pesca responsable y promover el desarrollo del sector con sentido de equidad.

Es conveniente resaltar que existen un sin número de disposiciones consagradas en diferentes ordenamientos legales, que de manera indirecta fundamentan la regulación pesquera.

El nivel de deterioro en algunas pesquerías y la expectativa de no aumentar las capturas, es resultado de una presión muy fuerte de esfuerzo pesquero sobre recursos, medido por un exceso de pescadores y de embarcaciones menores, así como por el uso de artes y equipos de pesca no autorizados, muchos de ellos con baja selectividad y no amigables con el medio.

Un mejor aprovechamiento de los recursos, requiere de mayor capacitación y asistencia técnica a los pescadores y sus organizaciones de tal forma que generen un mayor valor agregado a través de una mejor organización para la producción,

buenas prácticas de manejo del producto, comercialización para la producción, diversidad de ingreso de los pescadores y de los acuicultores y ofrecer mejores alimentos al consumidor; en un contexto de equidad, competitividad y sostenibilidad.

Así el Programa de Acuicultura y pesca 2001-2006, ejecuta y consolida en el marco de un amplio Programa de Ordenamiento Pesquero y Acuícola, con un importante énfasis regional y por especie. Integra e inicia con actividades de investigación sobre recursos pesqueros y acuícolas y cruza todas las fases de la cadena productiva, incluyendo las acciones de inspección y vigilancia para la aplicación de la normatividad vigente.

Este programa se desarrolla en torno a seis objetivos para asegurar su integración y son: Establecer políticas públicas para aprovechar los recursos de manera sustentable, promover el incremento de la rentabilidad económica y social del sector, otorgar y proporcionar certeza jurídica en la actividad, normar el ordenamiento pesquero y acuícola bajo los principios de sustentabilidad y pesca responsable, involucrar a los sectores participantes en la investigación y optimizar el aprovechamiento comercial de los productos.

Un elemento importante para la su realización es otorgar y propiciar seguridad jurídica, para esto se promueve la actualización del marco legal que incide en las actividades de la pesca y la acuicultura, la puesta en marcha del Programa de Normalización Pesquera y Acuícola y para un adecuado cumplimiento de la normatividad y disposiciones legales, se pone en marcha un programa de inspección y vigilancia.

1.2 LA ACUICULTURA

1.2.1 Definición

La palabra acuicultura, tiene diferentes significados, ya que es una actividad con una amplia gama de posibilidades.

La actividad más simple que ha sido denominada acuicultura, se refiere al control del medio para aumentar su productividad y no incluye el cuidado de los animales.

Se le llama también acuicultura a la obtención de peces u otros animales en criaderos para soltarlos en el mar o en agua dulce, con objeto de que sean capturados cuando alcancen el tamaño comercial. Esta actividad ha tenido éxito en aguas dulces, y muchas pesquerías activas dependen de los criaderos.

La captura de juveniles silvestres, su cautiverio y cuidado es también llamada acuicultura. En algunos casos, se han creado pesquerías especiales para mantener en cautiverio a organismos juveniles: por ejemplo, sabalotes (*Chanos chanos*) y camarón en Asia; en otros, se permite a los juveniles entrar en los criaderos durante las corrientes de mareas.

Existe dependiendo de la clase de acuicultura, distintos niveles de cuidado que se proporciona a los animales en cautiverio, desde, no atender la preparación del fondo de los estanques, hasta una alimentación intensiva y fertilización del agua.

Es también acuicultura la cría de juveniles de huevos obtenidos de poblaciones silvestres, retenidas y alimentadas en corrales hasta que alcanzan el tamaño comercial. Esta es una técnica un poco más complicada que las descritas anteriormente; se ha practicado con éxito en un grado de importancia en aguas dulces, y sirve de apoyo a industrias grandes en Asia, Norteamérica, Europa y otros lugares. Sin embargo, recientemente sólo se han encontrado posibilidades para unas cuantas especies en el mar y para la mayoría de los animales tanto

marinos como estuarinos, la técnica debe ser mejorada. Por ejemplo, para los camarones (Peneidos), los japoneses han mantenido desde hace tiempo una industria pequeña basada en esta técnica, cuya producción es reducida y no se halla en aumento. En otros lugares, los problemas de costo para que los juveniles logren el tamaño comercial ha impedido la producción comercial de camarón, salvo a una insignificante escala.

La técnica de producción más sofisticada consiste en la eclosión de huevos, la cría de juveniles en estanques u otros corrales hasta que alcanzan el tamaño comercial, y el mantenimiento de los pies de cría. El acuicultor logra un completo control sobre el ciclo de vida del animal. Este es el único tipo de acuicultura que es comparable al método de tierra, pero hasta ahora no es muy común. En agua dulce, la trucha y el bagre se cultivan de esta manera.

El cultivo de ostiones, mejillones y otros moluscos forma un tipo especial de actividad que se realiza en aguas costeras y estuarinas. Su grado de control varía; el rendimiento aumenta en proporción a la cantidad de atención puesta en la colecta de crías, el traslado de los animales a un ambiente más adecuado, al control de depredadores y otras técnicas.

Existe un contraste considerable en la cantidad de información que se genera sobre la acuicultura en los campos de la investigación, mejoramiento y manejo de los recursos acuáticos. Sin embargo, diversos autores, han contribuido por medio de la descripción de similitudes con la agricultura o de los diversos grados de intensidad del esfuerzo humano aplicado a poner términos y categorías con base en el tipo de medios en que se desarrollan los cultivos o por las especies que se trabajan. Empero, la mayor contribución ha sido la realizada por el Servicio de Acuicultura y Recursos de Aguas Internacionales (FIRI) y el Programa de Coordinación y Desarrollo de la Acuicultura (ADCP) de la FAO, proponiendo definiciones que han alcanzado con rapidez amplia aceptación. Las definiciones son las siguientes:

Producción acuícola o acuicultura: Es aquella porción de la producción pesquera que se obtiene por intervención del hombre y compense el control físico del organismo en algún punto de su ciclo de vida diferente del de la captura.

Cultivo extensivo: En el cual todos los requerimientos nutricionales se derivan de fuentes naturales sin intervención deliberada del hombre.

Cultivo semiintensivo: En el cual la capacidad de carga del sistema se alcanza por medio de la fertilización intencional o alimento complementario.

Cultivo intensivo: Donde todos los requerimientos nutricionales se satisfacen con fuentes externas.

Acuicultura de subsistencia: Actividad que es realizada por una familia o grupo de familias y el producto es consumido principalmente por los productores o es intercambiado con sus vecinos inmediatos.

Acuicultura doméstica. En la cual la actividad tiene como fin principal su consumo dentro del país y la remuneración a los productores se da en la moneda nacional por los canales establecidos por el mercado.

Acuicultura de exportación. Tiene como fin primordial la exportación a otros países y la remuneración al productor, se da a través de cooperativas de mercado o por los canales mercantiles internacionales.

Es importante destacar los límites que se especifican a la intervención humana; menciona que es mínima, como en el caso de la captura de juveniles de camarón y su confinamiento en lagunas o máxima como en el caso de la producción de trucha en sistema cerrados. Así mismo, se enfatiza que dentro de las definiciones propuestas no se incluye la producción resultante del auto propagación derivada de un almacenamiento original en cuerpos de agua, como sucede con la tilapia o

la carpa. Se advierte la dificultad de aplicar estas definiciones para el análisis de las cifras de producción o para relacionarlas con otras variables inherentes con la actividad. Posteriormente, otros autores han enfocado el análisis en alguna de las categorías de la acuicultura: la acuicultura semiintensiva o bien la acuicultura intensiva (De la Lanza, 1990).

Según FAO, la acuicultura es la técnica que permite aumentar la producción de animales y plantas acuáticas para consumo humano, por medio de cierto control de los organismos y de su medio.

1.2.2 Situación mundial de la acuicultura

La declaración de la producción mundial de la pesca de captura plantea problemas debido a la falta de información fiable sobre sus cantidades y composición en especies. En muchos países, no se declaran en las estadísticas nacionales las capturas realizadas por comunidades rurales, las cuales suelen ser las principales usuarias del recurso. El total de las capturas en aguas continentales para el periodo 2000-2002 fue de 8,7 millones de toneladas.

Asia y África aportaron alrededor del 90 por ciento de la producción mundial de captura en aguas continentales en 2002. En comparación con 2000, en 2002 dichas capturas aumentaron un 0.6 por ciento aproximadamente en Asia, un 2 por ciento en África y un 9 por ciento en América del Sur. Se redujeron, en cambio, en Europa (18 por ciento), América del Norte y Central (9.8 por ciento) y Oceanía (0.5 por ciento).

Tabla 1			
Los diez países con mayor producción de acuicultura: volumen y crecimiento			
Productor	2000	2002	TAM
	<i>(miles de toneladas)</i>		<i>(%)</i>
Los diez productores con mayor volumen			
China	24 580.7	27 767.3	6.3
India	1 942.2	2 191.7	6.2
Indonesia	788.5	914.1	7.7
Japón	762.8	828.4	4.2
Bangladesh	657.1	786.6	9.4
Tailandia	738.2	644.9	-6.5
Noruega	491.2	553.9	6.2
Chile	391.6	545.7	18.0
Viet Nam	510.6	518.5	0.8
Estados Unidos	456.0	497.3	4.4
Total parcial de los diez países	31 318.8	35 248.4	6.1
Resto del mundo	4 177.5	4 550.2	4.4
Total	35 496.3	39 798.6	5.9
Los diez productores con mayor crecimiento			
Irán, Rep. Islámica	40.6	76.8	37.6
Islas Feroe	32.6	50.9	25.0
Lao, Rep. Dem. Popular	42.1	59.7	19.1
Brasil	176.5	246.2	18.1
Chile	391.6	545.7	18.0
Federación de Rusia	74.1	101.3	16.9
México	53.9	73.7	16.9
Taiwan Provincia de China	243.9	330.2	16.4
Canadá	127.6	172.3	16.2
Myanmar	98.9	121.3	10.7

Nota: Los datos no incluyen las plantas acuáticas; TAM = tasa anual media de crecimiento en 2000-02. Fuente: FAO 2004

Los diez principales productores, representaron un 66 por ciento de la producción mundial de la pesca de captura en aguas continentales para 2002. China, principal productor, ha declarado un volumen estable de estas capturas desde 1998 y sigue produciendo la cuarta parte del total mundial. La Federación de Rusia y Kenya, que en 2000 figuraban en los lugares quinto y décimo respectivamente, descendieron en la lista para 2002 y fueron superados por Myanmar y Brasil. La

Federación de Rusia figura ahora en el duodécimo lugar tras la grave reducción de sus capturas en los dos últimos años.

La mayor parte de la producción mundial (68.1 por ciento) proviene de países en desarrollo distintos de China y sólo el 6.1 por ciento correspondió a países desarrollados, clasificados o bien como «economías en transición» o como «países industriales». La divergencia entre los países desarrollados y en desarrollo en lo que respecta a la importancia de las capturas en aguas continentales se demuestra claramente por el hecho de que, en 2002, ningún país desarrollado figuró entre los diez primeros productores mundiales.

La información sobre las capturas continentales por grupos de especies sigue siendo muy defectuosa en muchos países y no permite hacer un análisis detallado de las tendencias en su composición, porque no se sabe la parte de las mismas que se ha declarado a un nivel taxonómico superior o, por el contrario, no se ha identificado en absoluto. En 2002, alrededor del 50 por ciento de las capturas mundiales en aguas continentales se declararon como «peces de agua dulce no incluidos en otros lugares». China representa la mayor parte de las capturas mundiales declaradas de crustáceos (94 por ciento) y moluscos de agua dulce (87 por ciento). En comparación con 2000, las capturas de crustáceos de agua dulce declaradas para 2002 fueron superiores en un 44 por ciento aproximadamente, las de carpas y otros ciprínidos en un 3.7 por ciento y las de moluscos en un 6 por ciento, mientras que las de tilapia se mantuvieron estables. Las capturas del grupo de «sábalos», que habían sido las mayores de todos los tiempos en 2000, se redujeron a la mitad durante 2002.

Según las estadísticas de la FAO, continúa creciendo la contribución de la acuicultura al suministro mundial de peces, crustáceos y moluscos, ya que aumentó del 3.9 por ciento de la producción total en peso en 1970 al 29.9 por ciento en 2002. Este crecimiento sigue siendo más rápido que el logrado en cualquier otro sector de producción de alimentos de origen animal. En todo el

mundo, la tasa media de crecimiento de este sector ha sido del 8.9 por ciento al año desde 1970, mientras que, durante el mismo período, la pesca de captura ha crecido solamente a razón del 1.2 por ciento y los sistemas de producción de carne de cría en tierra, un 2.8 por ciento. El aumento de la producción de la acuicultura ha sido muy superior al crecimiento demográfico, puesto que su suministro medio mundial per cápita ha crecido de 0.7 kg en 1970 a 6.4 kg en 2002, es decir, a una tasa media anual del 7.2 por ciento, lo que se debe en gran medida al crecimiento declarado por China.

En 2002, la producción mundial de la acuicultura (incluidas las plantas acuáticas) ascendió, según los informes de FAO, a 51.4 millones de toneladas en volumen y su valor alcanzó los 60,000 millones de dólares EE.UU., lo que representa un incremento anual del 6.1 por ciento en volumen y el 2.9 por ciento en valor, respectivamente, con respecto a las cifras de 2000. En 2002, los países de Asia representaron el 91.2 por ciento de la producción y el 82.0 por ciento del valor, mientras que, según los informes de China, correspondió a este país el 71.2 por ciento del volumen total y el 54.7 por ciento del valor.

La producción mundial de plantas acuáticas en 2002 fue de 11.6 millones de toneladas (6,200 millones de dólares), de los que 8.8 millones de toneladas (4,400 millones de dólares) procedían de China, 0.89 millones de Filipinas y 0.56 millones, del Japón. La mayor producción fue la de las algas *Laminaria japonica* (4.7 millones de toneladas), seguida de *Porphyra tenera* (1.3 millones de toneladas). Varios países declararon otros 4.0 millones de toneladas como «plantas acuáticas» sin ulterior especificación.

Sigue creciendo rápidamente la producción de los principales grupos de especies, sin embargo, en el período 2000-2002 ha habido indicaciones de que las extraordinarias tasas de aumento registradas en los decenios de 1980 y 1990 se han reducido ligeramente. Aunque la producción de crustáceos siguió aumentando en el período 2000-2002, las tasas de crecimiento de otros grupos de especies

han empezado a reducirse y la tasa general, aunque sigue siendo considerable, fue inferior a las tasas registradas en los 20 años anteriores.

En la tabla número dos, se presentan los primeros grupos de especies que presentan cifras más altas en términos de volumen de producción e incremento porcentual entre 2000 y 2002. La producción de carpas y otros ciprínidos fue muy superior a la de los demás grupos de especies y representó casi el 42 por ciento (16.7 millones de toneladas) de la producción acuícola total de peces, crustáceos y moluscos. La suma de los diez principales grupos de especies producidos alcanzó el 92.5 por ciento de la producción acuícola total de peces, crustáceos y moluscos. La especie con más producción fue la ostra del Pacífico (*Crassostrea gigas*—4.2 millones de toneladas), seguida de tres especies de carpas: carpa plateada (*Hypophthalmichthys molitrix*—4.1 millones de toneladas), carpa herbívora (*Ctenopharyngodon idellus*—3.6 millones de toneladas) y carpa común (*Cyprinus Carpio*—3.2 millones de toneladas).

Dos especies de peces de alto valor aparecen en el grupo de organismos con los mayores aumentos porcentuales de producción debido a nuevas actividades. En primer lugar, ha empezado a cultivarse el bacalao del Atlántico (*Gadus morhua*) en Noruega e Islandia. En segundo lugar, la acuicultura de túnidos capturados en estado silvestre a los que se engorda en cajas en el mar es una actividad que está cobrando una importancia cada vez mayor en México, Australia y la región del Mediterráneo y se está difundiendo ahora a otras zonas. Según estadísticas de la FAO, el aumento de peso neto en cautividad debería atribuirse a la acuicultura, pero pocos países en los que se sabe que se realizan operaciones de engorde han declarado la producción de la cría de túnidos como acuicultura. Por ello, el aumento que indican las estadísticas oficiales es sólo una pequeña parte del incremento efectivo de la producción.

Tabla 2				
Los diez principales grupos de especies en la producción de la acuicultura: volumen y crecimiento				
Grupo de especies	2000	2002	Parte total del 2002	TAM de
	<i>(toneladas)</i>		<i>(porcentaje)</i>	
Diez principales grupos de especies en volumen				
Carpas y otros ciprínidos	15 451 646	16 692 147	41.9	3.9
Ostras	3 997 394	4 317 380	10.8	3.9
Moluscos marinos diversos	2 864 199	3 739 702	9.4	14.3
Almejas, berberechos, arcas	2 633 441	3 430 820	8.6	14.1
Salmones, truchas, eperlanos	1 545 149	1 799 383	4.5	7.9
Tilapias y otros cíclidos	1 274 389	1 505 804	3.8	8.7
Mejillones	1 370 953	1 444 734	3.6	2.7
Moluscos marinos diversos	1 591 813	1 348 327	3.4	-8.0
Gambas, camarones	1 143 774	1 292 476	3.2	6.3
Vieiras	1 154 470	1 226 568	3.1	3.1
Diez principales grupos de especies por crecimiento				
Bacalaos, merluzas, eglefinos	169	1 445		192.4
Peces demersales diversos	8 701	15 302		32.6
Crustáceos marinos diversos	34 202	52 377		23.7
Platijas, halibuts, lenguados	26 309	38 909		21.6
Atunes, bonitos, agujas	6 447	9 445		21.0
Crustáceos de agua dulce	411 458	591 983		19.9
Cangrejos, centollas	140 235	194 131		17.7
Moluscos de agua dulce	10 220	13 414		14.6
Peces de agua dulce diversos	2 864 199	3 739 702		14.3
Almejas, berberechos, arcas	2 633 441	3 430 820		14.1
<i>Nota: Los datos no incluyen las plantas acuáticas. TAM = tasa anual media de crecimiento en 2000-02.</i>				
Fuente: FAO, 2004				

La tabla 2 indica los diez principales grupos de especies en términos en volumen y aumento porcentual de la producción de 2000 a 2002. La producción de carpas fue muy superior a la de todos los demás grupos de especies, ya que representó más del 40 por ciento (16 millones de toneladas) de la producción total de peces, crustáceos y moluscos. En conjunto, los diez principales grupos de especies representan el 90.5 por ciento de la aportación total de la acuicultura al suministro

de pescado para la alimentación humana. Por especies, la mayor producción fue la de ostión japonés (*Crassostrea gigas*) que ascendió a 4 millones.

Durante este período la producción acuícola continental declarada de China creció a la tasa anual media del 11.1 por ciento, mientras que en el resto del mundo la tasa fue del 6.9 por ciento. Así mismo, la producción acuícola declarada de China en zonas marinas aumentó a la tasa anual media del 10.9 por ciento, mientras que en el resto del mundo la tasa fue del 5.5 por ciento.

A diferencia de los sistemas agropecuarios, en los que la mayor parte de la producción mundial se obtiene de un número limitado de especies de animales y plantas, en 2002 se cultivaron más de 220 especies de plantas y animales acuáticos.

Vale la pena señalar que el crecimiento de la producción acuícola de peces, crustáceos y moluscos en los países en desarrollo ha sido superior al registrado en los desarrollados, al ser su incremento promedio anual de 10.4 por ciento desde 1970, frente al 4.0 por ciento en los desarrollados. Sino se incluye China, los países en desarrollo han incrementado su producción a la tasa anual del 7.8 por ciento, ya que en 1970 representaron el 58.8 por ciento de la producción, mientras que en 2002 esa proporción ascendió al 90.7 por ciento. Aparte de los camarones marinos, la mayor proporción de la producción acuícola de los países en desarrollo en 2002 consistió en peces omnívoros/herbívoros y en especies que se alimentan por filtración. En cambio, en los países desarrollados el 74 por ciento de la producción acuícola fue de especies carnívoras (FAO, 2004).

1.2.3 La acuicultura en México

México es un país con cerca de 12,000 km de extensión litoral y tres millones de kilómetros cuadrados de Zona Económica Exclusiva (ZEE), donde aproximadamente 360 mil kilómetros cuadrados corresponden a plataforma continental (de 0 a 200 m de profundidad). Justo en esta extensión se desarrolla la mayor parte de las actividades pesqueras nacionales.

Los recursos hidráulicos con que cuenta México, son aprovechados para la producción de alimentos. En general, estos cuerpos de agua poseen organismos acuáticos susceptibles de ser explotados, pero ninguno está dedicado ni exclusivamente a la acuicultura o a las actividades de producción pesquera.

México cuenta con un total de 708 embalses (613 presas y 95 lagos), sin embargo, están distribuidos en forma poco equitativa en el territorio nacional. Jalisco, Michoacán y Guanajuato son los estados con mayor número de presas, conjuntando el 36.5 por ciento del total nacional, mientras que Chihuahua y Tabasco poseen la mayor cantidad de lagos representando el 24.4 y 17.0 por ciento respectivamente.

El crecimiento de la actividad se fue dando con la construcción de centros federales de producción de crías, así como de la diseminación de éstas en cuerpos de agua tanto naturales como artificiales. De esta manera, el desarrollo de la piscicultura y posteriormente de la acuicultura tuvo su origen en las aguas dulces del país, lo cual fue definitivo para el futuro de la pesca en aguas continentales. Las especies sobre las que descansa esta actividad se limitaron a cuatro tipos: la carpa, la tilapia, el bagre y la trucha, todas ellas introducidas por primera vez entre 1884 y 1965. La trucha se cultivaba en México desde 1839 en el Vivero Nacional de Chimaliapan, Estado de México, que fue quizás, el primer centro de producción de peces en la historia contemporánea del país. Para el año 1987 ya había una infraestructura de 54 centros acuícolas, los que, con la

excepción de los de Baja California Sur y el de Parícuaro, Michoacán, que no operó, se dedicaban a la producción de crías de estos cuatro grupos de especies (Rojas, 2006).

Actualmente los recursos que soportan las pesquerías establecidas en aguas continentales están representadas por un conjunto de especies agrupadas bajo los nombres comunes de: carpa, mojarra, bagre, lobina y charal. La Carta Nacional Pesquera reporta para 2004 un total de 64 especies, integradas por 26 especies de peces dulceacuícolas (9 nativas, 14 introducidas y 3 híbridos), 5 especies de peces marinos (nativos), 14 de moluscos marinos y salobres (12 nativas y 2 introducidas), 6 crustáceos dulceacuícolas (4 nativas y 2 introducidas), 7 de crustáceos marinos (todos nativos) y 6 especies de anfibios (5 nativas y 1 introducida).

Un aspecto importante es que la riqueza de las aguas dulces de México, representada por estas especies, no se ve reflejada en las estadísticas oficiales, porque las especies con bajos volúmenes se agrupan en la categoría de “otras”; y, además, porque se asignan nombres comunes a especies de ambientes marinos, salobres y dulceacuícolas por igual.

Tan sólo en la producción más gruesa encontramos que de lo reportado como bagre, carpa, charal, langostino, mojarra, trucha y “otras” en realidad se están refiriendo a cuatro especies de bagre (dulceacuícola y marino), ocho de carpa (todas dulceacuícolas), 11 de charal (todas dulceacuícolas), tres de langostino (todas dulceacuícolas), una de lobina (dulceacuícola), 21 de mojarra (dulceacuícolas y marinas), cuatro de truchas (dulceacuícolas y marinas) y en la categoría de “otras” se agrupan 185 especies dulceacuícolas, salobres y marinas de peces, anfibios, crustáceos, moluscos, insectos e invertebrados. Aunque las carpas y las tilapias son introducidas. La trucha y el bagre son especies de regiones neárticas de nuestro país, pero las que se introdujeron en la región neotropical se trajeron de los Estados Unidos (Rojas, ob cit).

Las capturas totales en aguas continentales en 2002 totalizaron 29 mil 127 toneladas. Siendo el Estado de México el que mayor producción reportando 6 mil 739 toneladas, seguido de Puebla con 5 mil 236 e Hidalgo con 4 mil 543. Estos tres estados contribuyen con alrededor del 55 por ciento de la producción nacional, mientras que el resto se divide entre los 9 estados productores restantes en aguas continentales.

El comercio mundial total de pescado y productos pesqueros disminuyó pasando de 731 304 millones de dólares EE.UU. en 2001 a 593 678 millones de dólares EE.UU. para 2002, registrando un decremento del 19 por ciento. Mientras tanto las importaciones alcanzaron los 214 072 millones de dólares EE.UU, teniendo un aumento del 7.6 por ciento con respecto al año anterior.

Durante los últimos años se han mantenido estables las cifras que registran los trabajadores de la pesca y la acuicultura. Se estima que para 2001 participaron en estos campos 268 727 personas, frente a 246 520 de 1993, esto indica que su incremento no ha sido realmente significativo.

Estimaciones de FAO indican que, la flota total de México en 1995 era de 74 903, de estas embarcaciones 3 262 eran barcos con cubierta y 71 641 sin cubierta.

En México, los problemas de sustentabilidad de los recursos pesqueros, no difieren mucho de aquellos que afectan a otros países. Esencialmente, se debe a conflictos de acceso a los recursos, a un sobreesfuerzo pesquero concentrado en pocas especies que ha llegado al máximo permisible, rebasando las posibilidades de reproducción de las especies, excesiva captura incidental por el uso de artes de pesca prohibidas, en algunos casos falta de medidas de regulación, falta de investigación e inversión para explotación de nuevas especies, y a la destrucción y contaminación del hábitad.

1.2.4 La acuicultura en Michoacán

El estado de Michoacán de Ocampo cuenta con un litoral de con 213 km de litoral y 1,490 km cuadrados de aguas marítimas, 23 cuencas hidrológicas, 8 embalses naturales, 18 presas y 5 ríos caudalosos. Hay más de 11 mil pescadores, sin embargo únicamente 9,500 se encuentran legalmente registrados, según información de la SAGARPA (2003).

Pese a la considerable extensión de litoral con cuenta el estado, la pesca de captura se encuentra subutilizada, debido en gran medida a que no se cuenta con la infraestructura necesaria para desarrollar esta actividad. Existen 5,172 embarcaciones dedicadas a la pesca, de las cuales únicamente una es utilizada en la pesca de camarón, el resto se usa en la pesca ribereña. Con esto ocupa el quinto lugar dentro del litoral del Pacífico y el décimo a nivel nacional.

Cabe destacar que la producción pesquera pasó de 18,287 toneladas para 1999 a 22,824 toneladas en 2003, lo que significa un crecimiento anual del 5.7 por ciento. El estado ocupa el treceavo lugar en producción pesquera a nivel nacional. Del total registrado para 2003, el 73 por ciento corresponde a la producción acuícola, que en el mismo periodo registro un incremento anual de casi 9 por ciento, ubicando al estado en el quinto lugar nacional. El volumen total de la producción acuícola lo conformaron las especies de bagre, carpa, langostino, lobina, mojarra y trucha arcoiris.

El crecimiento en la acuicultura se debe en gran medida a las condiciones climatológicas presentes en el estado, que favorecen a la actividad, aunado a los apoyos que en los últimos años se han orientado a fomentar a los acuicultores. Pues se prevé que esta actividad en los próximos años represente el 50 por ciento de la producción pesquera.

1.2.5 Ventajas y desventajas de la acuicultura en el medio rural

Es importante saber cómo los agricultores interpretaban el mundo antes de intentar la introducción de nuevas opciones tecnológicas. Descubrir si el nuevo sistema puede adaptarse a los intereses, creencias y valores del agricultor, o no. Recordar que los agricultores son también «científicos», éstos han estado desarrollando, experimentando y adoptando sus propias tecnologías durante siglos según sus tradiciones. Si antes se intenta aprender de ellos, como relacionar la actitud cultural con la tecnología, después se tendrá una mejor idea sobre las nuevas tecnologías que podrían interesarles.




No hay razón para inducir a las personas a criar peces sino se los comerán o encuentran a quien venderlos. Lo mismo es cierto para ganado o productos vegetales que puedan formar parte de una técnica de cultivo integrado. Es entonces esencial considerar las limitaciones culturales y económicas locales en el consumo antes de intentar introducir técnicas nuevas (FAO, 1976).

La acuicultura es una posibilidad más para agricultores, dada la existencia de la infraestructura humana y material, sobre la cual pueden desarrollarse a nivel nacional las actividades acuícolas, se considera que esta disciplina puede jugar un papel fundamental en las actividades económicas de las comunidades rurales.

Para que la acuicultura cumpla con su fusión de carácter social desde los proyectos más elementales a nivel familiar hasta los esquemas comerciales más elaborados, debe producir utilidades y no sólo medios de subsistencia. Por tal razón las investigaciones económicas deben recibir más atención, especialmente en el análisis de costo/beneficio, unidas a los aspectos biológicos que más influyen sobre la rentabilidad de los proyectos como velocidad de crecimiento, densidad de siembra, mortalidad, conversión de alimentos y otras variables.

La acuicultura compite desde el punto de vista económico no sólo con la pesca comercial, sino también con otras actividades. En ocasiones estas actividades son complementarias y se pueden practicar simultáneamente. A veces, se escoge la alternativa de practicar una sola de ellas. En tales casos debe tomarse la decisión basada en el estudio comparativo de los beneficios sociales, costo de producción utilidades y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, según el uso de la tierra y el agua. El problema de mayor importancia al que se enfrenta la acuicultura serán las formas de uso del agua en cantidad y calidad suficiente para el cultivo de las especies en cuestión. La cantidad es un factor crítico, por la gran demanda de agua requerida también por otras actividades económicas y uso doméstico, que suelen tener prioridad. Sino se toman medidas oportunas la disponibilidad de agua, en cantidad y condiciones adecuadas, podrá ser el principal factor limitante de dicha actividad.

Las finalidades socioeconómicas de la acuicultura pueden resumirse en:

-  Proporcionar trabajo y producir cantidades abundantes de alimento para atender las necesidades presentes y futuras de la comunidad.
-  Proporcionar bienes de uso y consumo.
-  Ayudar a contrarrestar los efectos de la contaminación y evitar la destrucción irreversible de los recursos acuáticos.

1.2.6 Tipos de granjas acuícolas

Las clasificaciones que tradicionalmente se han realizado de los cultivos acuáticos, se refieren al hábitat, especie o densidad del cultivo. Existe dos principales divisiones, según el hábitat natural, la primera es la continental o el cultivo de especies estrictamente de agua dulce y la segunda marina o maricultura, referida al cultivo de especies con ciclo biológico marino, total o parcial.

Una acuicultura y otra presentan a su vez problemáticas bastante diferentes, siendo la continental la que menos problemas científico-técnicos tiene, ya que es estudiada desde hace más de un siglo, pero el cultivo de especies es más limitado. Mientras que la acuicultura marina, es su estudio mucho más reciente y maneja una variedad de especies mayor, es por esto que presenta una problemática no sólo referida a aspectos biológicos y técnicos de la producción masiva de las especies, sino que también conlleva problemas de aspecto ecológico, social e incluso legales como la utilización de aspectos comunes como son costas y aguas.






En función del grado de control al que es sometido el cultivo se distinguen dos formas de explotación, que por su analogía con las técnicas agrícolas o ganaderas, se denominan: cultivos intensivos y extensivos.

La distinción entre ambos tipos de cultivo, en algunos casos no esta perfectamente delimitada, se puede establecer como características fundamentales las siguientes: la alta concentración de animales, el aporte de alimento al sistema de cultivo y un control estricto del medio de cultivo como elementos que definen al cultivo intensivo.

Por el contrario, el cultivo extensivo se caracteriza por el acotamiento de grandes extensiones de agua en condiciones seminaturales. En este cultivo, la densidad de individuos es inferior al cultivo intensivo y el control del medio y de los organismos es nulo o mínimo.

Los diferentes tipos de sistemas de acuicultura, se refieren a los diversos ambientes, organismo, fase del ciclo biológico, ubicación y nivel de dependencia de la acción humana.

Según el tipo de organismo que se cultive, se puede utilizar una terminología específica, por ejemplo:

-  Piscicultura: cultivo de peces,
-  Carcinocultura (*crustacicultura*): producción controlada de crustáceos,
-  Malacocultura: cultivo de moluscos, con terminología propia según la especie (mutilicultura, para el cultivo de mejillón; ostricultura o pectinicultura, para la producción de ostras),
-  Alguicultura o ficocultura: para la producción de algas,
-  Camaronicultura: para la producción de camarones.

Los tipos de producción en acuicultura se pueden clasificar de acuerdo con la serie de etapas del ciclo biológico que abarque el sistema productivo. De manera general y desde el punto de vista de la acuicultura, el ciclo biológico de cualquier especie, consta de las siguientes fases: reproducción y producción de huevos; fase de larva y post-larva o alevín; fase juvenil y adulto.

De acuerdo con estas fases, el proceso de producción de especies acuáticas comprendería dos etapas bien diferenciadas:

La primera etapa, englobaría las fases de reproducción y producción de larvas y post-larvas o alevines.

La segunda etapa, abarca desde la fase de post-larva o alevín hasta la consecución de individuos con talla comercial, comúnmente denominada de engorde.

Existe también la acuicultura integral que abarca todas las etapas del ciclo biológico de las especies; desde la reproducción hasta la venta de los individuos, alcanzada la talla comercial.

Mientras que la acuicultura parcial o de semicultivo, solo abarca alguna de las fases del ciclo biológico. En este caso existen dos posibilidades; las granjas de cría donde se dedica a la producción y venta masiva de larvas y post-larvas. El

segundo caso, se dedica al engorde y comercialización de especies procedentes de una granja de cría.

En cuanto a su ubicación, la elección de una opción u otra depende de diversos factores, que van desde las características biológicas de la especie a cultivar, pasando por factores climatológicos y geográficos, aspectos sociológicos, sin olvidar los aspectos económicos. En cuanto a la maricultura es el cultivo en tierra, el costero y en mar.

Como ya se mencionó la acuicultura intensiva y extensiva para separar dos sistemas de producción, cuya única diferencia sería la cantidad de peces o crustáceos producidos por unidad de volumen/superficie. Sin embargo esta es una definición demasiado simplista y no refleja la verdadera diferencia.

Un cultivo intensivo, busca indudablemente una elevada producción en el menor espacio y de la manera más rápida posible, sin embargo esta aceleración del crecimiento de una especie determina, en primera instancia, un incremento en el consumo de oxígeno y un incremento en la demanda de alimento, a la par que un cúmulo mayor o más rápido de productos tóxicos procedentes de la excreción. La consecuencia inmediata es que una producción de este tipo es inviable, sino es bajo un control estricto por parte del hombre.

Por lo tanto, según Castelló (1993), la definición de cultivo intensivo debe incluir no solo el concepto de elevada producción, sino que debe entenderse como un sistema que contempla; instalaciones bien diseñadas y construidas, elevada tecnología y personal altamente calificado, un control total de todas las fases y aspectos del cultivo (alimentación, calidad del agua, enfermedades).

A su vez el concepto de extensiva, debería aplicarse al sistema de producción en el cual la intervención del hombre es mínima, reduciéndose prácticamente a dos

funciones: captura de post-larvas o alevines y despesque de adultos una vez que han alcanzado talla comercial.

1.3 GENERALIDADES DE LA ESPECIE

Existen varias especies en la familia de los Salmónidos; la trucha de mar, asalmonada o reo, la trucha común, la trucha cabeza acerada y la trucha arcoiris. Esta última *Oncorhynchus mykiss*, ha demostrado ser la más adaptable por su facilidad para aceptar alimento artificial y su tolerancia a cambios de temperatura, constituye por un margen muy grande, la especie base en la producción de pescado de agua dulce.

La trucha arcoiris se origina en la costa del Océano Pacífico en América del Norte, donde se consiguió la selección hace unos 65 años, se halla actualmente bastante extendida en aguas frías de México. El primer centro que la produce y distribuye oficialmente fue “El Zarco” (Rubín, 1982).

Aún cuando no llega a desarrollarse tanto como la carpa y el bagre, la trucha arcoiris alcanza tamaños, de cerca de 40 cm de largo, su robustez le da un peso hasta de kilogramo y medio por ejemplar. Sin embargo, sus más prometedoras perspectivas en la explotación industrial empiezan al alcanzar una longitud de 20 cm, con pesos de entre 100 y 200 gramos, hasta que, con una medida de un cuarto de metro rozan el medio kilogramo, dimensiones que alcanzan rápidamente y en las que los mercados la aceptan bien.

La trucha arcoiris es un animal relativamente rústico y se ha mostrado bastante manejable en cautiverio. En libertad vive en arroyos de agua fría, entre los raudales de montaña, cuyo curso remonta brincando contra corriente los rabiones y cascadas que le interceptan el paso, al modo de los salmones. Consecuentemente, la temperatura ideal para ella está entre los 10 y 15 °C, pero soporta desde los 0 hasta 23 °C sin daño. Exige aguas cristalinas, diáfanas, con la

abundante oxigenación que se produce en los reciales del arroyo o río donde vive y se descansa. Y en confinamiento será indispensable criarla en aguas que tengan esa temperatura y transparencia y que caiga a alguna altura de los ductos a los estanques para que lleguen lo más batidas posibles, con el fin de que se desarrolle sana y con la prontitud normal.

El cuerpo de la trucha arcoiris es robusto, comprimido, más elongado en hembras que en machos. Cabeza corta y convexa. Hocico redondeado, boca terminal y pequeña (excepto en machos adultos). Posee de 100 a 140 escamas en la línea lateral. Su color es variable, la parte superior de su cuerpo va de verde brillante a café y su parte inferior es plateada. A lo largo de su flanco se dibuja una franja rojo-violáceo, iridiscente, característica de esta especie. La cabeza, el opérculo, el cuerpo y las aletas dorsales, caudal y anal, están densamente cubiertas por pequeñas manchas negras.

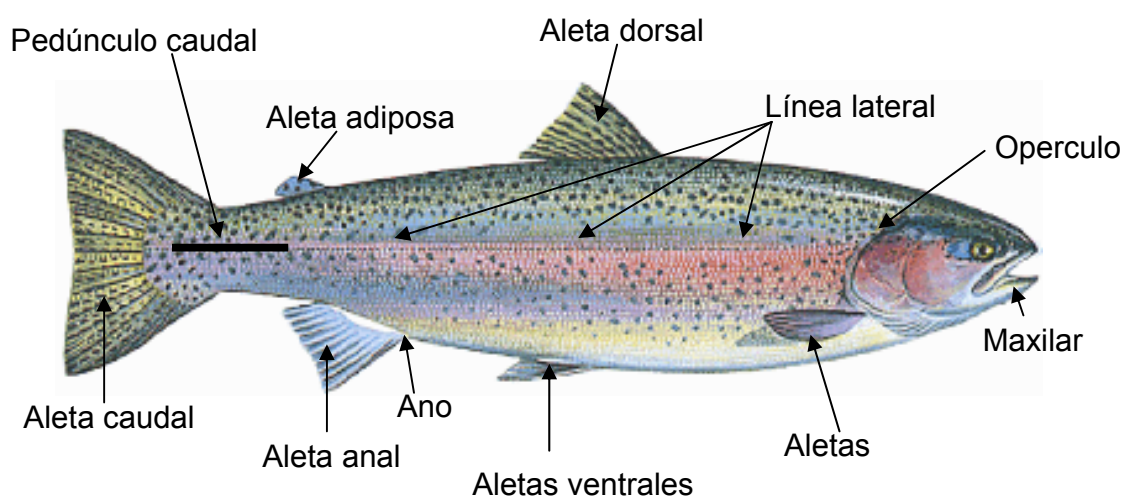


Figura. 1 Trucha arcoiris

1.3.1 Calidad del agua

El termino calidad del agua, se refiere a las características físicas y químicas del agua. Estas características deberán ser cuidadosamente analizadas antes de establecer la granja, ya que es un factor determinante en el desarrollo de la trucha, y aún después de construida será necesario seguir registrando periódicamente estos parámetros a fin de mantenerlos siempre en equilibrio.

Los requerimientos de la trucha (según Wedemeyer y Word, 1974), en cuanto a la calidad del agua, son los siguientes:

Tabla 3	
Características de las aguas apropiadas para la trucha arcoiris	
Temperatura	De 7.2 a 17.0 °C para crecimiento y de 7.2 a 12.8 °C para reproducción e incubación
Oxígeno disuelto	> 5 mg/l
pH	6.7 – 9.0
Alcalinidad	20-200 mg/l (como CaCO ₃)
Dióxido de carbono	< 2 mg/l
Calcio	> 52 mg/l
Zinc	< 0.04 mg/l a pH 7.6
Cobre	< 0.006 mg/l en aguas blandas < 0.3 mg/l en aguas duras
Fierro	< 1.0 mg/l
Amonio	< 0.012 mg/l como NH ₃
Nitrito	< 0.55 mg/l
Nitrógeno	< 110 % de saturación total
Sólidos suspendidos	< 80 mg/l
Sólidos disueltos	< 400 mg/l
Ácido sulfhídrico	< 0.002 mg/l

Fuente: Drummond, 1988.

La información contenida en la tabla tres, es suficiente como para establecer con claridad las ventajas y desventajas del agua. En la práctica, en ciertas ocasiones y por motivos muy diversos, no se realizan análisis de agua. Para un buen manejo la situación ideal es poder contar con un conjunto de análisis iniciales, de muestras

tomadas en la costa y en el centro de la laguna, y análisis posteriores para cada una de las estaciones climáticas.

La cantidad de peces mantenidos en una granja se suele calcular en toneladas. Una granja dedicada a la producción de trucha arcoiris que utilice aguas superficiales, sujetas a las fluctuaciones de temperatura típicas de las zonas templadas, debe disponer de un aporte de aguas de 5 litros por segundo por tonelada. El aporte máximo se determina cuando el peso de la población mantenida en la unidad de producción alcanza su tamaño máximo.

A medida que desciende la temperatura se va necesitando menos agua. Por ejemplo, una unidad de producción en la que se pueda asegurar una temperatura del agua no superior a 15 °C, podrá operar con un caudal de tres litros por segundo. Estas cantidades son aplicables sólo en el supuesto de que el agua esté saturada de oxígeno en disolución.

La presencia de limo en el agua, a veces en gran cantidad después de una lluvia, no sólo puede ser incómoda, sino que a veces es suficiente para causar la muerte incluso a los peces de mayor tamaño. Aunque no debe de ser considerado necesariamente un obstáculo insalvable, normalmente para conseguir éxito en la cría comercial de peces es preciso disponer de agua libre de limo. Si se utiliza agua de manantial, debe comprobarse cuidadosamente que no contiene sales metálicas tóxicas para los peces. El agua de manantial también debe analizarse para comprobar que no está sobresaturada con aire (nitrógeno), ya que éste puede dar lugar a la alteración conocida como “enfermedad de las burbujas”, causada por la formación de burbujas de nitrógeno en los tejidos, a la cual son especialmente sensibles los peces jóvenes (Drummond, 1988).

1.3.2 Temperatura del agua

La temperatura ideal del agua para la producción de trucha arcoiris es aquella que no es demasiado alta en verano ni demasiado baja en invierno. Experimentalmente se ha comprobado que la temperatura óptima para el metabolismo de la trucha arcoiris es de 18 °C, es decir, que a esta temperatura la trucha consigue un aprovechamiento máximo del alimento, es decir, su máxima conversión del alimento, tanto en términos de tiempo como de peso.

Debe tenerse siempre en cuenta que a mayor temperatura del agua menor cantidad de oxígeno en disolución, por lo que, proporcionalmente, se pueden mantener menos peces con un mismo caudal de agua, o bien se debe disponer de un mayor caudal para mantener la misma producción. El agua de manantial puede resultar en invierno demasiado fría para los peces, el límite letal experimental para la trucha arcoiris es de 25 a 27 °C, pero puede modificarse algo en un sentido u otro, como resultado de un proceso de aclimatación. El agua en una granja nunca debe de sobrepasar los 22-23 °C, y no debería superar los 21 °C nada más que durante breves periodos de tiempo. En la práctica, lo ideal es disponer de un suministro de agua cuya temperatura se mantenga durante el mayor tiempo posible, entre 10-15 °C. el período más crítico va desde el comienzo de la primavera hasta el final del verano, y la economía de la granja sufrirá mucho la competencia con las demás si la temperatura del agua no está dentro de esos límites en esta época del año.

1.4 INSTALACIONES

1.4.1 Sistema Danés

Consiste en una serie de estanques de tierra excavados en un sitio llano. El abastecimiento de agua debe realizarse, si es posible, por gravedad, lo cual exige una mínima inversión de capital y ofrecer una máxima seguridad. La disposición básica consiste en un canal de abastecimiento de agua, situado en el nivel más

alto, que los canales que alimentan los estanques, los cuales drenan a lo que se conoce como posterior, situado en el nivel más bajo. El agua del canal posterior vuelve al río o se vierte lejos de la granja. Cada estanque tiene una entrada de agua independiente, que puede ser controlada por separado, y puede ser vaciado aisladamente. El caudal del canal posterior es la suma del proveniente de todos los estanques. Los estanques de este tipo, tiene 30 metros de longitud por 10 metros de anchura. El fondo está inclinado hacia la zona de desagüe. La profundidad es de aproximadamente 1 metro en la zona menos profunda. Un estanque de estas dimensiones puede soportar una carga de 1.5 toneladas.

1.4.2 Rejillas

Pueden ser de un metal con bajo factor de corrosión o, preferiblemente de plástico. Deben encajar perfectamente en sus guías y las barras o la malla que las forma debe ser resistente a la deformación. Las mejores rejillas para este propósito son las cilíndricas que giran en el canal de entrada. La velocidad del agua resulta normalmente suficiente para hacer girar este dispositivo, que funciona como una noria de agua gracias a unas paletas interiores. También es esencial contar con rejillas de detención a la salida de la granja para evitar que se escapen los peces de los canales, estanques o tanques.

1.4.3 Canales

Los canales se construyen de hormigón o ladrillo, bien enclavados en el suelo, o bien sobre el nivel del mismo, sobre una base de grava para cimientos. Los canales pueden tener una longitud de hasta 100 metros, pudiendo estar divididos en varias secciones de un extremo al otro del canal por muros transversales pero siempre con abastecimiento común a todas. Los canales son relativamente estrechos, con una anchura de 2 a 3 metros, y una profundidad rara vez superior a 1 metro. A veces se construyen canales dobles, divididos longitudinalmente por

una pared central. También existen otros tipos de canales, concéntricos, circulares o espirales.

1.4.4 Tanques para peces

Algunas granjas utilizan tanques circulares de un diámetro de 4 – 10 metros y una profundidad de 1.6 metros, pueden construirse de plástico reforzado con fibra de vidrio (grp), normalmente con secciones circulares prefabricadas o de hormigón armado. Las bases de hormigón construidas “in situ”, deben tener una cierta inclinación desde el exterior hacia el punto central del drenaje, con una diferencia de altura de 1 a1.

1.4.5 Jaulas para peces

Es un contenedor profundo mantenido en el agua por un sistema de flotación, el cual debe ser lo suficientemente ancho para poder ser utilizado para pasar por él. La principal ventaja de la producción en jaulas es que no existen riesgos de fallos en el suministro de agua o de falta de oxígeno. Las dimensiones típicas de las jaulas son de 6 por 6 metros y 4 – 5 metros de profundidad. La densidad de población oscila de 15 a 20 Kg/m³, para alevines de 30 a 40 Kg/m³.

1.5 TÉCNICAS DE CULTIVO

1.5.1 Selección de reproductores

El cultivo de trucha en México, se caracteriza por presentar un sólo desove anual, el cual se lleva a cabo los meses más fríos del año que va de septiembre a febrero (SEPESCA, 1994).

Muchos piscicultores han logrado con éxito obtener razas “autoperpetrables” de trucha, es decir, con características genéticas fijas. Tales como el rápido crecimiento, maduración sexual precoz o tardía, gran número de huevos por

unidad de peso corporal, huevos de gran tamaño, entre otras. Las ventajas prácticas reales son difíciles de valorar, los genetistas y los científicos interesados en reproducción de la trucha olvidan a menudo las exigencias económicas de la industria, y son en último término las ventajas reales de cualquier característica intrínseca, desarrollada “artificialmente” en una determinada línea de peces.

Es prácticamente imposible evitar la consanguinidad cuando un piscicultor quiere establecer su propia línea de reproductores. El cruce consanguíneo se realiza de la siguiente manera: Hay que partir de la base de que es preciso seleccionar, los reproductores, 90 hembras y 90 machos de tres años. Cada hembra contiene unos 3,000 huevos. Los huevos de 15 hembras se depositan en un recipiente, en el que se vierte semen del primer macho.

Si se utilizan los sistemas modernos de fertilización “en seco”, ésta tiene lugar tan rápidamente que aproximadamente un 80 por ciento de los huevos son fertilizados antes de que hayan dado tiempo a coger un segundo macho. El semen del segundo macho fertiliza a casi todos los huevos restantes, siendo cada vez menor la posibilidad de que el semen de los siguientes machos encuentre huevos sin fertilizar y prácticamente imposible que quede algún huevo sin fecundar cuando se vierte el semen del último macho.

Si los huevos de las 90 hembras se obtienen en 6 lotes, el 80 por ciento, es decir, unos 216,000 de 270,000, serán fecundados sólo por el semen de 6 de los machos reproductores. La utilización del sistema de fertilización “en seco” durante muchas generaciones ha conducido a un incremento continuo de la consanguinidad, debiendo tener en cuenta el peligro de concentraciones de características negativas, al igual que lo hacen las positivas.

Para contrarrestar los efectos de la consanguinidad, es posible iniciar el sistema de fertilización “en seco” en sentido inverso, comenzando con un determinado número de machos. Para manipular los machos es preciso secarlos con un trapo.

Hay que verter partes aproximadamente iguales de semen de diferentes machos en un recipiente de vidrio, limpio y seco. No debe quedar ni una sola gota de agua en la mezcla de semen, puesto que sino éste se altera.

1.5.2 Inversión sexual y esterilidad inducida

Se ha demostrado que es posible inhibir la diferenciación sexual de los peces, que en caso contrario se habrían desarrollado como machos, mediante tratamientos hormonales administrados en la dieta de los alevines durante el período inicial de alimentación. Si se extrae tejido gonadal de estos machos invertidos, conteniendo espermatozoides viables y se utiliza para fertilizar huevos de hembras normales, la siguiente generación estará formada solamente por hembras estériles.

La maduración sexual natural de los machos es precoz y como consecuencia de ello, el aspecto y condición de los machos se deteriora tanto que pueden llegar a ser incomercializables. El costo de los huevos todos hembra se amortiza por las ventajas que reportan.

1.5.3 Selección por velocidad de crecimiento

El factor que normalmente ejerce más influencia en la selección de reproductores es la velocidad de crecimiento y la mayoría de los piscicultores tienden a seleccionar y conservar como reproductores los ejemplares de crecimiento más rápido de cada año. La selección no es tan fácil como parece y debe controlarse, pues de otro modo los errores son inevitables. Si los peces se seleccionan exclusivamente por ser los que presentan mayor tamaño, puede ocurrir que éste responda a otras causas distintas a un crecimiento rápido. Puede deberse, a que tenga unas semanas más, o bien a que haya tenido una mejor alimentación y unas condiciones ambientales más adecuadas. Los alevines nacidos de los huevos de mayor tamaño son proporcionalmente más grandes que los procedentes de huevos pequeños, pero ello no implica que los padres sean de crecimiento más

rápido, sino simplemente que son reproductores más viejos, por lo que los huevos son de mayor tamaño.

La selección de los reproductores debe hacerse a partir de un lote de peces procedentes de la misma fertilización, preferentemente efectuada con semen de mezcla. Los padres deben ser de la misma edad y de un tamaño lo más parecido posible. Los huevos, una vez fecundados, se clasifican seleccionando los de tamaños medios. Los alevines eclosionados de estos huevos deben ser clasificados tempranamente, por primera vez a las tres semanas de comenzar la alimentación y después cada dos semanas. Si es posible, los peces seleccionados se deben mantener en tanques de agua circulante. La selección final se efectúa cuando los peces han alcanzado o están próximos a alcanzar, el tamaño de “ración”.

1.5.4 Selección de huevos

Los mejores resultados en la producción de alevines se consiguen con los huevos de mayor tamaño. Es necesario conocer la variación de tamaño de los huevos entre los reproductores y en que medida depende ésta de las condiciones ambientales, de la alimentación o de las características genéticas.

Muchos productores de trucha arcoiris, especialmente los que trabajan a pequeña escala, prefieren comprar los huevos a un productor especializado a tener que preocuparse del establecimiento y mantenimiento de sus propios reproductores. Se pueden obtener huevos procedentes de peces de freza precoz o tardía. Una piscifactoría de trucha, con un aporte suficiente de agua de manantial a una temperatura constante para la incubación y la alimentación de los alevines durante las 5-8 semanas siguientes a la eclosión, comprará normalmente huevos de variedad de freza precoz y tardía, con la finalidad de poder extender tiempos de incubación y la producción de peces de tamaño apto para la comercialización durante un periodo lo más largo posible.

1.5.5 Cruzamientos

Se han hecho esfuerzos, intentando criar híbridos que reúnan las características ventajosas de ambos padres, como resistencia a enfermedades, rapidez de crecimiento y maduración sexual tardía.

La trucha arcoiris se puede cruzar con varias especies, incluyendo la trucha común Europea (*Salmo trutta*). Se sabe desde hace mucho tiempo que el cruce entre trucha arcoiris y corvina negra (*Sciaena umbra*) da lugar a individuos estériles que crecen más rápidamente que las especies progenitoras.

1.6 ALIMENTACIÓN

El aparato digestivo de las truchas está preparado para el aprovechamiento de proteínas animales, ya que son peces carnívoros y se alimentan por naturaleza de peces vivos. El mejor alimento o pienso, para ellas es el que contiene mayor cantidad de proteína de origen animal, un alimento de baja calidad debe contener un 28-35% y uno de alta calidad, 45-50%. El contenido proteico total de la mayoría de los alimentos se logra por adición de proteína de origen vegetal. Esta sólo puede ser aprovechada por los peces en cantidades relativamente pequeñas y cuando estos ingieren, grandes cantidades pueden ejercer un efecto perjudicial.

Tabla 4	
Requerimientos mínimos de ciertos aminoácidos para los salmónidos	
Arginina	2.5% de la dieta
Histidina	0.7% de la dieta
Lisina	2.1% de la dieta
Metionina	0.5%
Cisterna	1.0%
} 1.5% de la dieta	
Triptófano	0.2% de la dieta
Treonina	0.8% de la dieta
Valina	1.5% de la dieta
Leucina	1.0% de la dieta
Isoleucina	1.5% de la dieta

Fuente: Drummond, 1988.

La trucha puede utilizar pequeñas cantidades de carbohidratos digestibles (glucosa, lactosa, etc.), pero no se debe suministrar más de un 9 por ciento de estos ni la ingesta diaria debe superar los 4.5 gramos por kilogramo de peso.

Al igual que los animales superiores, necesitan pequeñas cantidades de minerales, las cuales se desconocen, pero puede asumirse que la mayoría de los minerales esenciales para los peces pueden ser obtenidos directamente del agua.

Tabla 5	
Cantidades vitamínicas diarias mínimas (por peso vivo)	
Tiamina (B ₁)	0.150-0.2 mg
Riboflavina (B ₂)	0.50-1.0 mg
Piridoxina (B ₆)	0.25-0.50 mg
Biotina (H)	0.04-0.08 mg
Acido nicotínico	4.0-7.0 mg
Acido pantoténico	1.0-2.0 mg
Acido fólico	0.10-0.15 mg
Inositol	18-20 mg
Colina	50-60 mg
Cianocobalamina (B ₁₂)	0.0002-0.0003 mg
Vitamina A	8000-10000 U.I/Kg de alimento
Vitamina D	10000 U.I/Kg de alimento
Vitamina E	125 U.I/Kg de alimento
Vitamina K ₃	15-20 mg.I/Kg dealimento
Vitamina C	450-500 mgI/Kg de alimento

Fuente: Drummond, 1988.

Actualmente se sabe que las truchas necesitan Vitamina C, también precisan vitaminas liposolubles (A, D, E y K), las cuales se incluyen normalmente en la mayoría de los alimentos comerciales.

Tabla 6		
Tipos de alimento comercial		
Tipo	Contenido proteico de origen animal (porcentaje)	Talla (cm)
Iniciación y para alevines	50/75	5
Cebos	45/70	5-15
Granulados de finalización	40-45/60	15-sacrificio
Fuente: Drummond, 1988.		

Las mejores especies de peces marinos destinados a la alimentación de la trucha son pescados blancos, como *Gadus merlongus*, *Gadus esmarkii*, *Molua byrkelange*, pero el mejor de todos es la anguila de arena (*Ammodytes lanceolatus*). Las truchas sólo pueden alimentarse a base de arenques o de especies de la familia del arenque durante cortos espacios de tiempo ya que de lo contrario se originan carencias dietéticas. Es posible preparar dietas frescas añadiendo las vitaminas necesarias y un agente ligante al pescado.

La cantidad de alimento que necesitan las truchas depende de la temperatura del agua. La mayoría de los fabricantes de alimento proporcionan tablas indicando las cantidades de alimento requeridas diariamente por las truchas de diferentes tamaños a temperaturas entre 5 y 20 °C. Los fabricantes suelen afirmar que sus alimentos secos permiten obtener índices de conservación de 1:1 en condiciones óptimas, pero en la práctica es posible obtener índices de conversión de 1:4, con alimentos de alta calidad.

Tabla 7			
Alimentación y desarrollo del cultivo (45,000 peces)			
Periodo (catorcenal)	Calibre del alimento	Cantidad de alimento suministrado por periodo (Kg.)	Contenido proteico y grasa (porcentaje)
1	A2	39.8	50 proteína 15 grasa
2	MF	79.8	50 proteína 15 grasa
3	MG	117.1	50 proteína 15 grasa
4	MG	163.9	44 proteína 18 grasa
5	3/32	245.3	44 proteína 18 grasa
6	3/32	320.9	44 proteína 18 grasa
7	3/32	430.1	44 proteína 18 grasa
8	1/8	554.9	44 proteína 18 grasa
9	1/8	693.4	44 proteína 13 grasa
10	1/8	843.6	44 proteína 13 grasa
11	5/32	1,005.7	44 proteína 13 grasa
12	5/32	1,250.1	44 proteína 13 grasa
13	5/32	1,377.7	42 proteína 10 grasa
14	5/32	1,738.4	42 proteína 10 grasa
15	3/16	2,075.8	42 proteína 10 grasa
16	3/16 y sal	1,394.8	42 proteína 10 grasa
17	3/16 y sal	2,438.4	42 proteína 10 grasa
18	3/16 y sal	2,495.2	42 proteína 10 grasa
19	3/16 y sal	2,518.4	42 proteína 10 grasa
20	3/16 y sal	1,901.1	42 proteína 10 grasa

Fuente: Purina. Elaboración propia.

1.6.1 Frecuencia de la distribución del alimento

Los alevines deben alimentarse, como mínimo 6 veces al día durante las 4-5 primeras semanas y 5 veces al día durante el resto del primer periodo de alimentación. Los peces más grandes, deben ser alimentados 2-3 veces al día, dependiendo de la temperatura del agua.

1.6.2 Color del músculo de la trucha arcoiris

El color rojo del músculo de algunas especies de salmónidos, se debe a la presencia de pigmentos carotenoides liposolubles. Estos pigmentos se acumulan cuando los peces ingieren otros organismos que los han asimilado a partir de su alimento.

Es posible conseguir que el músculo de la trucha arcoiris presente una tonalidad rojiza alimentándola con crustáceos deshidratados o preferentemente frescos, durante las 4-5 semanas anteriores al sacrificio. Las gambas frescas o las harinas de gambas y camarones son caras y sólo merecen la pena suministrarlas cuando el precio de venta de la trucha es lo suficientemente elevado, o bien si los crustáceos se pueden conseguir a precios bajos (Drummond, 1988).

1.7 ENFERMEDADES MÁS COMUNES

Casi todas las epidemias que pueden afectar a la trucha arcoiris en las piscifactorías son directamente atribuibles a la domesticación y a la elevada densidad de población que se mantiene en las piscifactorías dedicadas a la producción de trucha para consumo.

La mayoría de las investigaciones científicas sobre las causas y efectos de muchas enfermedades de estos peces, se han llevado a cabo en Estados Unidos y en Europa, es por esto que sólo algunas personas tienen una preparación

específica en este campo, con vistas a trabajar como veterinarios especialistas en acuicultura. Las enfermedades que comúnmente afectan a la trucha arcoiris se pueden clasificar en dos grandes grupos: enfermedades causadas por virus y enfermedades causadas por organismos unicelulares patógenos (bacterias o protozoos). Así mismo, las truchas pueden ser atacadas por diferentes especies de parásitos y hongos acuáticos que dan lugar a la aparición de diversos síntomas.

Las enfermedades de origen vírico generalmente carecen de tratamiento posible, al menos por lo que actualmente se sabe y la única medida que se puede adoptar es tratar de evitar la difusión de las mismas. Por el contrario, existen tratamientos para la mayoría de las enfermedades causadas por bacterias o protozoos. La prevención de las parasitosis depende esencialmente de la adopción de medidas de higiene adecuadas, encaminadas a evitar la contaminación de la piscifactoría a través del abastecimiento de agua y la del agua por excremento de aves o de otros vectores.

Tabla 8			
Enfermedades bacterianas			
Enfermedad	Agente causal	Síntomas	Tratamiento
Forunculosis	<i>Aeromana salmonicida</i>	Aparece tras un período de incubación de tres o cuatro días, pudiendo morir muchos peses sin llegar a presentar ningún síntoma. Se presenta inflamación del intestino y enrojecimiento de las aletas. El síntoma más típico, consiste en la aparición de bulbos o forúnculos en cualquier parte del cuerpo, que contienen pus rojizo formado por restos de tejido necrosado. Las aletas pectorales suelen estar infectadas, por lo que el tejido que las forma se necrosa, llegando a desaparecer. El inicio de aparición de nuevas aletas es indicador de recuperación.	Esta enfermedad puede tratarse con quimioterápicos y con antibióticos. Los residuos de sustancias quimioterápicas presentes en los tejidos de peces tratados frente a enfermedades bacterianas, pueden ser peligrosos para las personas.
	<i>Aeromona liquefaciens</i>	Las lesiones en el cuerpo tienden a transformarse en úlceras abiertas antes de que se llegue a formar los forúnculos. El tejido de las aletas adquiere una tonalidad rojiza y se rompe.	Se emplea el mismo tratamiento, tanto preventivo como curativo, que en la forunculosis.
Enfermedad de las agallas	<i>Myxobacteria</i>	Los peces parecen aletargados e inapetentes. Las branquias se observan inflamadas y con un color rojo más intenso de lo normal. En las etapas finales, las láminas branquiales aparecen fusionadas, de color pálido y con una densa secreción que las obstruye y que puede llegar a exudar a través de los opérculos.	Se dan baños en una solución de sulfato de cobre al 1:2000 durante 1-2 minutos. O se aplican baños en una disolución de PMA (acetato de piridil mercurio) al 1:400000-1:500000 (1 g de PMA por cada 500 litros de agua) durante una hora.
Podredumbre de las aletas	No se conoce con certeza, pero es posible que la infección la provoque una bacteria bacilar del grupo de las <i>aeromonas</i> .	Aparición de bordes blanquecinos en las aletas pectorales y en la caudal. El tejido existente entre los radios de las aletas se desintegra, quedando separados uno de otros. Finalmente las aletas desaparecen.	Baños en disolución de sulfato de cobre al 1:2000 durante 1-2 minutos. Pero el mejor tratamiento es una mezcla de formaldehído y verde malaquita al 25 por ciento, la cual se añade al canal o tanque de alevines infectado, hasta una dilución final de 1:4000.

Fuente: Drummond, 1988.

Tabla 9			
Protozoosis			
Enfermedad	Agente causal	Síntomas	Tratamiento
Torneo (<i>Mixosomiasis</i>)	<i>Myxosoma cerebrales</i>	La aparición de un oscurecimiento de la piel que recubre la aleta caudal de algunos peces, que al poco tiempo comienzan a girar sobre sí mismos, persiguiendo su propia cola. La causa es la lesión del sistema de equilibrio del oído interno y del sistema nervioso simpático, que regula la pigmentación de la piel. También presentan deformaciones de la columna vertebral. Los esporos pueden permanecer latentes en los estanques secos durante años.	No existe. Los alevines deben mantenerse en aguas libre de esporos hasta que terminan la osificación, que tiene lugar tras 10-12 semanas de alimentación.
Costiasis	<i>Costia necatrix</i>	Ataca a la piel y a las branquias de los peces, presentando una especie de limo azul-grisáceo sobre la piel.	Baños de formaldehído, al 1:6000 como preventivos, y al 1:4000 como curativos, durante una hora de duración.
Hexamitiasis	<i>Hexamita truttae</i>	Los peces inicialmente parecen aletargados, a continuación parecen perder de modo repentino la capacidad de orientación y finalmente se quedan pegados al fondo.	Se administra en el alimento Calomel al 0.2 por ciento durante 4 días.
Enfermedad del punto blanco	<i>Ichthyophtherius multifiliis</i>	Se observan puntos blancos preferentemente delimitados, que se pueden llegar a unir entre sí dando lugar a manchas blancas irregulares sobre la superficie del cuerpo. Los peces masivamente infectados se muestran aletargados.	El tratamiento preferido es el verde malaquita, a la concentración de 0.1gramos por tonelada (0.1gramos/1000litros i.e. 0.1ppm) junto con formalina a la concentración de 15 ml por tonelada (15m l/ 1000litros i.e. 15ppm).

Fuente: Drummond, 1988.

Tabla 10			
Virosis			
Enfermedad	Agente causal	Síntomas	Tratamiento
Necrosis pancreática infecciosa	<i>No se conoce</i>	Natación errática. Movimiento en espiral alrededor de su eje "flashing". Los peces tienden a irse al fondo antes de morir.	No existe tratamiento para esta enfermedad y el único sistema de controlarla es aislar y destruir los peces infectados.
Necrosis hematopoyética infecciosa	<i>No se conoce</i>	Los peces parecen aletargados, continúan con movimientos de flashing y finalmente nadan con el vientre hacia arriba. Aparición de heces largas y opacas colgando del ano. Los ojos sobresalen de las órbitas, aparecen áreas hemorráicas en la base de las aletas.	Como en el resto de las enfermedades víricas que afectan a los salmónidos, no existe tratamiento y el único sistema de control es el aislamiento y destrucción de los peces infectados.
Septicemia hemorrágica vírica	<i>No se conoce</i>	Inflamación del abdomen, ojos saltones y en las mismas petequias. Nadan a poca profundidad normalmente con la aleta dorsal fuera del agua. La cavidad corporal aparece llena de un exudado amarillento. Hígado inflamado, de color amarillo grisáceo y con vasos sanguíneos rotos.	Aislamiento y destrucción de los peces infectados.

Fuente: Drummond, 1988.

Gran número de enfermedades de los peces presentan síntomas comunes. Por esta razón es especialmente importante confirmar el diagnóstico, con pruebas de laboratorio adecuadas, para así poder aplicar el tratamiento oportuno lo antes posible.

1.8 HIGIENE

La mejor manera de prevenir la aparición de epidemias, es tener estrictas condiciones de higiene, manteniendo todos los equipos, canales, tanques y estanques tan limpios como sea posible.

1.8.1 Alimento

Los contenedores utilizados para el alimento, deben ser limpiados cada día y si es posible lavarlos con agua caliente. Si no es posible la esterilización por calor, los equipos deben ser desinfectados con productos químicos, al menos una vez a la semana.

Es conveniente mantener el alimento en lugares secos, frescos y bien ventilados entre un 9 y 12 por ciento de humedad. Es necesario inspeccionar el alimento antes de suministrarlo a los peces, para comprobar que no existe ninguna señal de enmohecimiento u otro tipo de alteración. Si la distribución del alimento se realiza manualmente, se puede mantener en cubos plásticos junto a los estanques. Los recipientes deben estar firmemente sujetos y cerrados con tapas que ajusten perfectamente y sean resistentes a la lluvia.

1.8.2 Incubadoras

Los huevos muertos deben ser retirados, ya que de otro modo se desarrollan hongos que pueden ocasionar importantes pérdidas. Después de transferir a los estanques a los alevines, los cestos y los canales de incubación deben desinfectarse y dejarse secar.

1.8.3 Tanques para alevines

El fondo de los estanques de alevines y los filtros de salida deben mantenerse tan limpios como sea posible durante y después de su uso. Normalmente, el interior de los estanques se pinta con pintura antialgas mientras permanecen fuera de uso. No debe dejarse que los cepillos o cualquier equipo utilizado en los tanques de alevines, llegue a ensuciarse, siendo necesario desinfectarlos periódicamente.

1.8.4 Desinfección de huevos

Los huevos procedentes de otra granja deben ser desinfectados a su llegada, así mismo los que salen de la misma. Las cajas deben ser quemadas o desinfectadas.

1.8.5 Baños químicos

Los baños medicinales son útiles para los tratamientos preventivos y curativos de las enfermedades causadas por hongos y parásitos externos. Las sustancias químicas de aplicación más general son; el formaldehído y disoluciones de sulfato de cobre en agua. Aunque el uso de esta última es peligrosa, ya que existe muy poco margen de error en la concentración de la disolución y en la duración de los baños, por lo que debe recurrirse a él si no es absolutamente necesario.

1.8.6 Limpieza de tanques y estanques

Los restos de alimento, las heces y los peces muertos deben ser retirados periódicamente.

El crecimiento de plantas acuáticas, sumergidas o no; no es problema ya que se puede limpiar a fondo cuando se vacía. El sistema más sencillo para controlar las hierbas acuáticas, tanto las de fondo como las superficiales es arrancarlas.

Capítulo 2 DIAGNÓSTICO

2.1 DIAGNÓSTICO EXTERNO

El Estado de Michoacán se localiza en la parte centro occidente de la República Mexicana, sobre la costa meridional del Océano Pacífico, entre los 17°54'34" y 20°23'37" de latitud Norte y los 100°03'23" y 103°44'09" de longitud Oeste. Cubre una extensión de 5,986,400 hectáreas (59,864 km²) que representa alrededor del 3% de la superficie total del territorio nacional, con un litoral que se extiende a lo largo de 210.5 Km sobre el Océano Pacífico.

Mapa de localización del estado de Michoacán



Figura 2.

Fuente: Gobierno del estado de Michoacán.

El municipio de Tzintzuntzan se localiza al norte del Estado de Michoacán, en las coordenadas 19°38' de latitud norte y 101°35' de longitud oeste, a una altura de 2,050 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Quiroga, al noroeste con

Morelia, al este con Lagunillas, al suroeste con Huiramba, al sur con Pátzcuaro, y al oeste con Erongarícuaro. Su distancia a la capital del estado es de 53 Km es decir a media hora de camino.

Su superficie es de 165.15 Km² y representa el 0.28 por ciento del total del estado. Su relieve lo conforman el sistema volcánico transversal y la depresión de Pátzcuaro y los cerros Lagarto, Tariácuri y Patambicho. Su hidrografía está constituida por el Lago de Pátzcuaro principalmente, ríos y arroyos que lo abastecen. Su clima es templado, con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 989.8 milímetros y temperaturas que oscilan entre 7.9 a 23.4° centígrados.

Mapa de localización regional



Figura 3.

Fuente: Secretaría de Turismo. Gobierno del estado de Michoacán.

En el municipio domina el bosque mixto de pino, encino y cedro. Su fauna esta representada principalmente por coyotes, ardillas, armadillos, conejos y comadrejas. La superficie forestal maderable es ocupada por pino y encino y la no maderable es ocupada por arbustos de distintas especies.

Los suelos del municipio datan del Cenozoico, de los períodos Cuaternario, Terciario y Plioceno, corresponden principalmente a los del tipo pradera y de

montaña. Su uso es primordialmente forestal y en menor proporción agrícola y ganadero.

Tzintzuntzan es la Cabecera municipal con una superficie de 165.15 Km², teniendo un total de 39 localidades; siendo las principales Ihuatzio localizada a siete kilómetros y con aproximadamente 3,204 habitantes; Cucuchuchu localizada a ocho kilómetros de la cabecera municipal y cuenta con aproximadamente 1,080 habitantes y Los Corrales: localizada a seis kilómetros, cuenta con aproximadamente 525 habitantes.

Según el Censo General Población y Vivienda de 1990, en el municipio habitan 2,548 personas que hablan alguna lengua indígena, y de las cuales 1,200 son hombres y 1,348 son mujeres. Dentro de las principales lenguas indígenas se pueden mencionar el Purépecha y el Ixcateco.

En el municipio de Tzintzuntzan en 1990, la población representó el 0.32% por ciento de total del estado. Para 1995, se tuvo una población de 12,408 habitantes, su tasa de crecimiento fue del 1.69 por ciento anual y la densidad de población de 75 habitantes por kilómetro cuadrado. El número de mujeres es relativamente mayor al de los hombres. En 1994, nacieron 391 nacimientos y 51 defunciones, también la migración e inmigración en el municipio ha sido regular.

El municipio tiene planteles de educación básica como preescolar, primaria, secundaria, telesecundaria, además cuenta con los servicios del Instituto Nacional de Educación para los Adultos (INEA).

La demanda de servicios médicos de la población del municipio es atendida por organismos públicos y privados como son: Centros de Salud, adscritos a la Secretaría de Salud, Clínicas del IMSS y Consultorios Particulares.

Cuenta con mercado, tianguis una vez por semana y tiendas de abarrotes.

El municipio tiene una unidad deportiva, canchas de fútbol y básquetbol en las localidades del municipio así como en su cabecera municipal.

Predominan las viviendas construidas de tabique y losa de concreto, seguidas en menor proporción por las de adobe y teja, madera y otros materiales. Dispone de agua potable en un 80 por ciento, drenaje en un 20 por ciento, electrificación en un 95 por ciento, pavimentación en un 20 por ciento, alumbrado público en un 95 por ciento, recolección de basura en un 10 por ciento, mercado en un 100 por ciento, rastro en un 100 por ciento, panteón en un 100 por ciento, cloración del agua en un 40 por ciento, seguridad pública en un 50 por ciento, parques y Jardines en un 100 por ciento y el 100 por ciento de edificios públicos. Dispone también de una estación de radio.

Se comunica por la carretera Morelia - Quiroga - Tzintzuntzan - Pátzcuaro además se tiene teléfono, telégrafo y correo.

La capacidad de los servicios en la cabecera municipal es suficiente para atender la demanda, ofreciendo hospedaje y alimentación en hoteles, moteles, restaurantes, bungalows, además transporte turístico.

Sus principales cultivos son maíz, trigo, frijol, haba y aguacate. Sus crías de ganado son bovino, porcino y aves. Cuenta con fabricas de alimentos, productos de madera y corcho (excepto muebles) y productos minerales no metálicos (excepto petróleo y carbón).

El comercio en la zona va de pequeño y mediano como talleres de alfarería en baja y alta temperatura, textiles, bordados con motivos prehispánicos, trabajos de fibra vegetal, cestos, pantalla y figuras con motivos religiosos.

Tabla 11		
Principales productos		
Producto	Destino	Lugar de Venta
Maíz	Autoconsumo y venta	Tzintzutan
Fríjol	Autoconsumo y venta	Tzintzutan
Haba	Autoconsumo y venta	Tzintzutan
Aguacate	Venta y autoconsumo	Uruapan y Tzintzuntzan
Ovinos	Venta y autoconsumo	Tzintzutan
Porcinos	Autoconsumo y venta	Tzintzutan
Aves	Autoconsumo	Tzintzutan
Textiles	Venta y autoconsumo	Tzintzutan y Pátzcuaro
Producto	Destino	Lugar de Venta
Bordados	Venta y autoconsumo	Tzintzutan y Pátzcuaro
Artesanía	Venta y autoconsumo	Tzintzutan y Pátzcuaro

Fuente: Gobierno del estado de Michoacán.

Todos los productos son para el autoconsumo, debido a que la producción obtenida es de bajo rendimiento, son pocos los que tienen un excedente que pueden comercializar. En el caso de los cultivos de mayor rendimiento que se destina al mercado, se comercializa a través de los llamados coyotes o vendedores del mercado local; para el caso de la ganadería sucede el mismo mecanismo. Mientras que para los textiles y artesanías son ofertados en la localidad o en Pátzcuaro a los turistas que visitan la región o a personas dedicadas a publicitar el estado.

La mano de obra que se emplea para el desarrollo de las actividades en cada uno de los subsistemas de producción es cubierta con la mano de obra familiar, y cuando no, se contrata, en el caso específico del aguacate o dependiendo de las necesidades de los cultivos, para el barbecho, la siembra o el cultivo.

Las herramientas de trabajo que utilizan para realizar sus actividades agrícolas en la zona son en su mayoría manuales y rústicas, como el arado, pala, azadón, punzón, pero también existen personas que cuentan con más de un par de tractores, utilizando semilla criolla de cosechas pasadas.

La ganadería de traspatio tiene como objetivo principal la producción para el autoconsumo familiar y no propiamente para el mercado. Este consumo se lleva a cabo cuando se tienen algunas ceremonias y fiestas familiares. Los subproductos que se aprovechan son el huevo, la carne, en algunas familias la leche y el estiércol. La cría de los animales de traspatio también está pensada como una forma de ahorro, para que cuando exista algún gasto imprevisto sea cubierto por medio de la venta de algún animal. La mano de obra utilizada en este sistema es totalmente familiar, donde son los encargados del cuidado de los animales las mujeres y los niños principalmente. Los insumos requeridos son desechos de comida, maíz, agua y medicamentos si fuera necesario.

La producción derivada de la artesanía y la industria textil es la mayor parte de ella canalizada para la venta al mercado turístico, teniendo mayor demanda en épocas de vacaciones y día de muertos el resto del año es un pequeño grupo de comerciantes interesados en este tipo de productos los que lo llevan a mercados nacionales. En este tipo de producción es también la mujer y la mano de obra infantil la que lo sostiene. Los materiales utilizados son generalmente tomados directamente de la naturaleza y en muy pocos casos adquiridos en los mercados locales.

2.2 DIAGNÓSTICO INTERNO

El diagnóstico interno, demanda de un análisis social y cultural del contexto del grupo. En este caso esta información se obtuvo gracias a la participación de los interesados.

El grupo con el que se trabajó, para el presente diagnóstico, pretende consolidarse como una empresa familiar.

El proyecto se ubica en la comunidad de El Jagüey, municipio de Tzintzuntzan, estado de Michoacán de Ocampo. En una superficie de 5 hectáreas, las cuales

serán utilizadas para la construcción de la granja. En general la situación económica de los futuros socios es aceptable.

El agua utilizada para el cultivo proviene de un manantial ubicado dentro de los límites del terreno, el cual alimenta un río que desemboca en el Lago de Pátzcuaro, por esta razón el agua no es limitante. El problema real que enfrentan actualmente, es el cambio de uso de suelo ya que la población esta reemplazando sus cultivos y desmontando los cerros y en un futuro esto provocará erosión de los suelos y la no realimentación de los mantos acuíferos. Otro problema relacionado con el uso del suelo es el crecimiento de la mancha urbana que provocara no en largo plazo, que se deje cultivar la tierra y que los productos necesarios para el consumo, resulten más caros pues será necesario que se traigan de lugares lejanos. Ante esto se propone que el gobierno realice una planeación urbana, adecuada a los recursos con los que cuenta el municipio y el estado; así mismo, que los productores de la región que pretenden cambiar sus cultivos, lo hagan con un estudio previo del producto, para no afectar el medio.

2.2.1 Análisis FODA

El análisis realizado al grupo sobre las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA), fue hecho durante el periodo de formulación del proyecto y permitió en ese momento identificar, analizar, comparar y visualizar las alternativas de solución de cada una de las cuatro categorías y de esta manera, tener claro cuáles eran los aspectos positivos y negativos de las diferentes soluciones propuestas.

Después de analizar el ejercicio con el grupo se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 12	
ANÁLISIS FODA	
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<p>1. Terrenos propios y adecuados en tamaño.</p> <p>2. El agua es de buena calidad y suficiente, también esta a la temperatura ideal para el crecimiento de la trucha.</p> <p>3. Mano de obra familiar disponible.</p> <p>4. Mano de obra externa dispuesta a capacitarse.</p> <p>5. Capacidad económica para invertir en el proyecto.</p> <p>6. Ganas de salir adelante y consolidar el proyecto.</p>	<p>1. Demanda en el mercado del producto.</p> <p>2. Capacidad económica para invertir en el proyecto.</p> <p>3. Vías de comunicación accesibles.</p> <p>4. Las condiciones climáticas son las adecuadas para el desarrollo del producto.</p> <p>5. Contar con el apoyo técnico necesario.</p>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<p>1. Hasta el momento no se cuenta con ningún apoyo económico externo al grupo.</p> <p>2. Es un grupo familiar.</p> <p>3. No se tienen los conocimientos técnicos necesarios sobre el cultivo.</p>	<p>1. Que los problemas familiares causen algún conflicto.</p> <p>2. Enfermedades en los animales.</p> <p>3. No lograr cubrir la demanda del mercado.</p>

Con este análisis se puede concluir que el grupo tiene más fortalezas y oportunidades que debilidades y amenazas, lo que indica que el proyecto puede desarrollarse sin dificultad, con los riesgos que implica todo proyecto.

2.2.2 Plan o acciones estratégicas

Las acciones que se llevarán acabo con base en el análisis FODA, son las siguientes:



Consolidar al grupo, no como una organización familiar, sino, como un núcleo de trabajo, capacitándolos para que adquieran compromisos y la granja funcione mucho mejor y así obtener un mejor producto.



Valorar la posibilidad de obtener apoyos para la producción, de SAGARPA, del Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura FIRA, del Programa de Desarrollo Rural Sustentable (PRODERS), o del Gobierno del estado.



La economía del grupo es sana, por tanto el apoyo financiero no sería perjudicial, más bien le ayudaría a crear un buen historial crediticio.



Contar con el apoyo de especialistas en la producción de trucha arcoiris, para el manejo del cultivo.



Capacitar al personal involucrado en el manejo técnico del cultivo, para evitar la mortalidad y así poder cubrir la demanda del mercado y generar ingresos.



Prevenir cualquier tipo de enfermedad, mediante la prevención, es decir, teniendo un manejo apropiado de todas las áreas de la granja.

2.2.3 Definición del proyecto a formular

Realizar un proyecto de engorda de trucha arcoiris, la que según su biología se adaptará con facilidad al clima de la localidad e influirá en su crecimiento rápido.

PROYECTO

PROYECTO DE INVERSIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UNA GRANJA DE ENGORDA DE TRUCHA ARCOIRIS (*Oncorhynchus mykiss*), EN EL MUNICIPIO DE TZINTZUNTZAN, MICHOACÁN.

OBJETIVO GENERAL

Realizar un proyecto productivo integral de engorda de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*), que permita elevar el nivel de vida de los participantes y de la comunidad del Jagüey, municipio de Tzintzuntzan, Michoacán, a través de la creación de empleos directos e indirectos.

2.2.4 Metas



Capacitar a los participantes en general, con la finalidad de obtener mayor eficiencia, tanto en la producción, administración como en la comercialización.



Construir dentro de la localidad “El Jagüey”, municipio de Tzintzuntzan, en un área de 2.5 hectáreas, 20 estanques.



Establecer estándares de calidad, en el proceso de producción (tamaño, peso, color, frescura) y lograr una producción de mejor calidad y precio.



Integrar a miembros de la comunidad al proceso productivo, mediante la generación de empleos directos e indirectos.



Producir un promedio de 10 toneladas de trucha por ciclo a partir del primer año.

Antes de la puesta en marcha del proyecto es necesario realizar algunas actividades encaminadas al buen funcionamiento de este, las cuales son:

Tabla 13		
Cronograma de actividades		
Actividad	Responsable	Tiempo
Consolidar al grupo como una Sociedad Cooperativa.	PSP/comité	3 meses
Gestión del financiamiento	PSP/comité	Indefinido
Construcción de la infraestructura	PSP/comité	2 meses
Compra de insumos	PSP - grupo	1 mes
Fuente: Elaboración propia.		

2.2.5 Misión

Trabajar de forma organizada, en el proyecto “Granja de engorda trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*)”, para mejorar la calidad de vida de los involucrados, comercializando un producto de calidad, con ventajas competitivas en el mercado, a través de la venta directa del producto.

2.2.6 Visión

Trabajar con una figura jurídica legal, con técnicas para un aprovechamiento sustentable, comercializando directamente el producto, dándole un valor agregado, creando fuentes de empleo en beneficio de la comunidad.

Selección, adecuación o conformación de la figura jurídica.

El grupo actualmente no cuenta con ninguna figura jurídica, ya que es reciente el interés de los futuros socios por trabajar en un proyecto en común. Sin embargo tiene la mayor disposición de constituirse legalmente bajo el régimen de Sociedad Cooperativa de Producción; mientras tanto se trabajará con reuniones mensuales ya que los interesados no radican en la misma localidad. Se usaran actas de asamblea y registros para crear compromiso en la gente.

Principios básicos de operación de la organización.



La sociedad estará integrada por individuos, que se han organizado de forma voluntaria, con la finalidad de obtener un beneficio común.



Apoyar a todo aquel interesado externo al grupo, comprometido con el trabajo del proyecto, para que de forma indirecta obtenga capacitación técnica.



No se permitirán imposiciones de ningún socio, la toma de decisiones y acuerdos se hará por votación unánime.



Para la puesta en marcha del proyecto, los socios aportaran el capital por partes iguales.



Obtener beneficios económicos orientados a mejorar la calidad y nivel de vida de los involucrados y de la comunidad.



Fomentar el interés en la población para gestionar más proyectos en beneficio de la comunidad.

Tanto la misión como la visión, fueron formuladas en la fase de formulación del proyecto.

CAPITULO 3

DISEÑO

3.1 DISEÑO ORGANIZATIVO

La organización en un proyecto es tan importante que puede haber muchos proyectos técnica y económicamente viables que por carecer de algunos de los aspectos de la organización no se pueden materializar, o bien lo hacen pero resultan un fracaso.

La organización para un proyecto se prevé desde que se identifica. Gradualmente, se visualizarán con claridad las implicaciones por las que atravesará la organización, mismas que deberán haberse clarificado en el momento en que se determinaron las inversiones por realizar, así como los costos del proyecto.

La finalidad del proyecto condiciona el tipo de organización que deberá constituirse, así como también lo hace el capital. La propiedad del capital necesario para emprender el proyecto y las disponibilidades del grupo promotor determinan si el tipo de organización es abierto y anónimo o bien implica nominativo y específico, representado exclusivamente por personas en cuyo caso el capital lo representa el acervo de conocimientos del grupo que lo constituye y los requerimientos de capital monetario no condicionan las funciones de la empresa.

De constituirse el grupo, se haría como una sociedad cooperativa, la cual se registrará bajo las disposiciones de la Ley General de Sociedades Mercantiles. Bajo los principios de libertad de sus socios y democracia, la Asamblea General es el órgano supremo de la sociedad y la responsable de la toma de decisiones. El consejo administrativo será el encargado de la buena administración de la sociedad y el representante legal de la misma, y estará integrado por un presidente, un secretario, un tesorero y sus suplentes, la duración de estos en el

cargo no será menor a un año, pudiendo reelegirse por Asamblea General. El Consejo de Vigilancia supervisará las actividades que realicen el consejo y los socios. Se constituirá una Comisión Técnica, integrada por personas designadas por el Consejo de Administración para que colaboren en la buena planeación, ejecución y evaluación de las actividades que ejecute la sociedad.

Consejo directivo

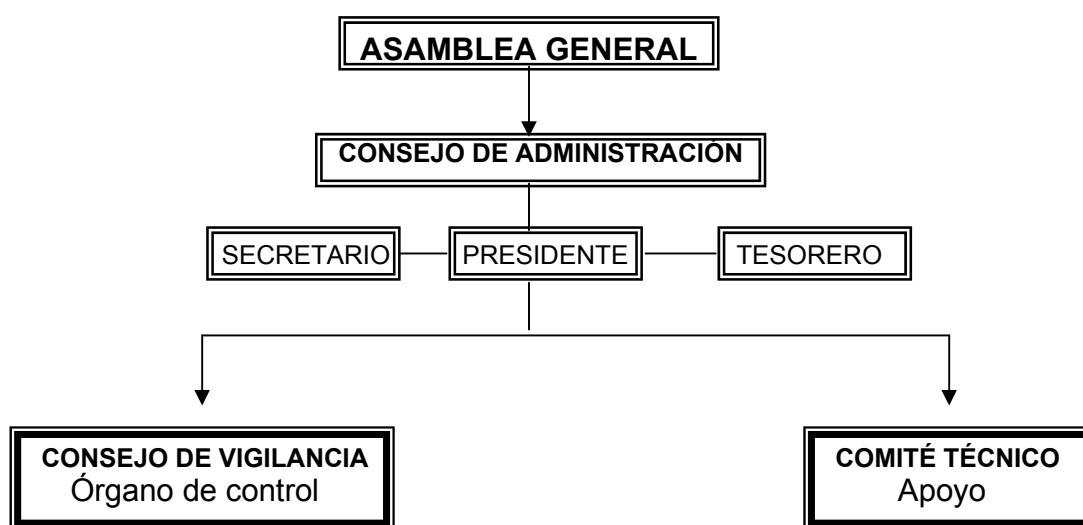


Figura 4. Organigrama del Consejo Directivo.

Perfil requerido y capacidades de los directivos

PRESIDENTE

Tomar iniciativa y buscar la mejor manera en la realización de las actividades, capaz de trabajar bajo presión, coordinar los procesos, encargado de reunir al grupo, brindar información, avisos, programar asamblea.

SECRETARIO

Participar activamente en la comunicación de los socios, coordinar los procesos junto con el presidente, levantar actas, listas de asistencia y participaciones en asamblea.

TESORERO

Contribuir al buen manejo de fondos y en ideas para la adquisición de los mismos, así como a su administración, llevar registros de las aportaciones que les corresponde a los socios.

3.2 DISEÑO DE LA ESTRATEGIA COMERCIAL

3.2.1 Diagnostico de mercado

i) Productos o servicios o servicios existentes

Las principales pesquerías en la acuicultura, son. Crustáceos (camarón, langostino, crawfish, artemia, jaiba), moluscos (almejas, ostión, abulón, perlas), peces marinos (atún, lenguado, mahimahi, corvina), tilapia, carpa, trucha y bagre.

La demanda de estos productos es alta, en los últimos años se ha visto mermada la oferta, pues la mayoría de las pesquerías marinas se encuentran en un estatus de riesgo, por esta razón la acuicultura ha sido un parteaguas.

ii) Comportamiento del comprador o consumidor

Los consumidores del producto son capaces de pagar el precio que rijan el mercado para el producto. Con la finalidad de obtener mejores precios, se programará el cultivo para las épocas que se considere existe una mayor demanda; con la misma calidad en frescura, sabor y tamaño, los consumidores

finales que regularmente son amas de casa y vendedores de alimentos, que están dispuestos a pagar un mayor precio por comprar un producto de mejor tamaño y calidad.

La mejor época para la venta de pescado es la Semana Santa, es cuando los precios se incrementan. A fin de satisfacer esa demanda se planificará que el producto este disponible para ese periodo.

iii) Análisis de la competencia

El suministro total de pescado para la alimentación ha ido aumentando a una tasa del 3.6 por ciento al año desde 1961, mientras que la producción mundial ha crecido a un promedio del 8.1 por ciento al año. Las proteínas derivadas de peces, crustáceos y moluscos representan entre el 13.8 y 16.5 por ciento de la ingestión de proteínas animales de la población humana. El suministro total de pescado para la alimentación aumentó de 27.6 millones de toneladas en 1961 a más de 93 millones al final del siglo XX. El consumo medio aparentemente aumentó de unos 9 kg por persona al año a comienzos de los años sesenta a 16 kg en 1997, por consiguiente, la disponibilidad per cápita de pescado y productos pesqueros se ha duplicado casi en 40 años, creciendo más que la población, que casi se duplicó también en el mismo periodo (FAO, 2000). Este crecimiento de la demanda en productos pesqueros está encontrando sus límites de extracción en aguas marinas, aportando dos tercios del suministro total de pescado, el tercio restante pertenece a la acuicultura, la contribución de las capturas marinas y continentales al suministro alimenticio per cápita se ha estabilizado en el nivel de 10 a 11 kg per cápita en el periodo 1984-1998, por ende, los aumentos recientes en las disponibilidades per cápita se deben a la producción de la acuicultura, tanto a la rural como a la comercial e intensiva de especies de alto valor. Por la contribución de la acuicultura a las disponibilidades de alimentos per cápita ha aumentado de 1.2 kg en 1984 a 2.1 en 1998, a una tasa del 4.1 por ciento al año. Para poder cubrir esta demanda total la acuicultura, debería duplicarse dentro de los próximos

15 años ya que la pesca en aguas marinas no podrá hacerlo hasta que las poblaciones se recuperen.

A nivel nacional, Michoacán no está considerado como importante dentro de la actividad acuícola, no así los estados de Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Baja California Sur, Baja California, Nayarit, Jalisco, Colima, Veracruz, Yucatán y Campeche.

Según datos de la SAGARPA (2003), en Michoacán existen 693 espacios disponibles para la engorda de peces, en una superficie reducida de sólo 218 hectáreas; caso contrario al de Sinaloa que alberga 477 espacios en 48,420 hectáreas. En el estado están registradas 95 empresas dedicadas a la acuicultura. A nivel local únicamente se competiría con una granja engordadora de tilapia y trucha arcoiris, que tiene una capacidad de producción de 15 toneladas; las que no logran satisfacer la demanda del mercado; sin embargo el principal competidor a nivel estatal es la Presa Pucato, ubicada en el municipio de Hidalgo a 100 Km de Morelia, pues en 2004 obtuvo una producción total de 170,606 toneladas.

iv) Precio

El precio es el elemento que produce ingresos; los otros producen costos. El precio también es uno de los elementos más flexibles: se puede modificar rápidamente, a diferencia de las características de los productos.

Una empresa debe poner un precio inicial cuando desarrolla un nuevo producto y lo introduce al mercado, considerando las características del producto y precio. Lo primero que se debe decidir es dónde se quiere posicionar su oferta de mercado. Cuánto más claros sean los objetivos de la empresa, más fácil será fijar el precio.

El precio del producto en este caso, quiere capturar a segmentos importantes del mercado local, mediante precios similares a los ya existentes, pero con un producto de mejor calidad, por esta razón se fijo como base \$ 45.00.

v) Canales de comercialización

Los principales canales de comercialización que se tendrán serán en las mismas instalaciones de la cooperativa, vendiendo el producto al mayoreo y menudeo, satisfaciendo la demanda del mercado local (Tzintzuntzan), y distribuyéndose en el mercado regional (Pátzcuaro y Morelia) y al mercado nacional (Cd. de México y Guadalajara) trasladándolo en el vehículo del comprador(es).

La cooperativa venderá su producto directamente a pie de granja, a los intermediarios y al consumidor final.

La primera estructura que se tendrá será la siguiente.

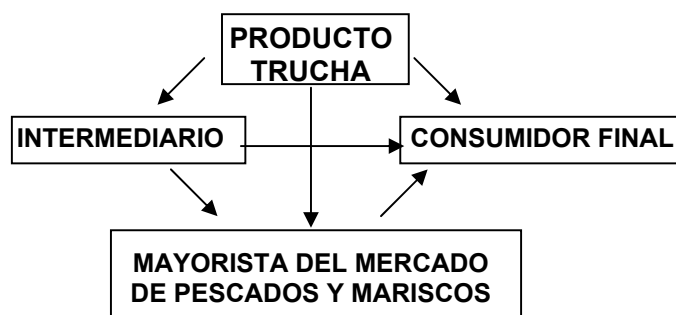


Figura 5. Estructura de comercialización.

Fuente: Elaboración propia.

VI) Tipo de demanda que atenderá el proyecto.

Dependiendo de las características del producto y la capacidad de producción de la granja, se atenderá al consumidor, para ofrecer calidad y precio. En una primera

etapa la demanda que se cubrirá será la de los mercados más cercanos, con la experiencia que se obtenga se programarán las épocas de mayor demanda para la cosecha, para así poder satisfacer la demanda de todo tipo de consumidores directos e intermediarios. Datos del Censo económico (2004), señalan que la producción bruta acuícola de Tintzuntzan fue de 1,676 toneladas y su consumo interno únicamente de 66 toneladas, el resto de la producción se destino al mercado externo; siendo los principales puntos a atender, Pátzcuaro, Morelia, Cd. de México y Guadalajara.

3.2.2 Estrategia comercial

i) Producto

Se trata de un producto acuícola de calidad, tamaño, peso y frescura, con el cual los consumidores satisfacen su demanda de productos de alto nivel proteico. Sin embargo se esta hablando de un producto no diferenciado, por el cual los consumidores no pagarán un precio diferente a otro.

ii) Precio

Como ya se ha mencionado, se oferta un producto de calidad, tamaño, peso y frescura, para el cual los precios a la venta los regirá la oferta y la demanda. Se tomará también en cuenta la competencia existente a nivel regional, de esta forma se busca conseguir un beneficio tanto para los socios como para el consumidor, generando ingresos para los primeros y obteniendo un mejor precio los segundos.

iii) Plaza

El producto se comercializará a través de los canales tradicionales ya establecidos, se venderá a pie de granja. Las principales plazas a cubrir serán la local (Tzintzuntzan) y distribuyéndose en el mercado regional (Pátzcuaro y

Morelia) y al mercado nacional (Cd. de México y Guadalajara) trasladándolo en el vehículo del comprador(es).

iv) Promoción

El producto se promocionará, con una campaña local, mediante la elaboración de folletos informativos sobre la calidad del producto y los beneficios que este ofrece, trabajando conjuntamente con compradores locales, regionales y nacionales y que sean ellos mismos quienes promocionen el producto.

3.2.3 Definición de la estrategia de abasto

i) Características de materias primas e insumos

El principal insumo para este proyecto, son los alevines (26000), de trucha arcoiris, seguido del alimento especializado para peces, medicamentos de ser necesarios, la mano de obra es indispensable y la participación de un técnico, para la capacitación y el seguimiento de la granja.

El lugar cuenta con agua tanto potable como la que será usada en los estanques, energía eléctrica, teléfono, además tiene caminos que lo conectan con las principales ciudades.

ii) Diagnóstico de mercado de insumos

La adquisición de los insumos se hará después de un estudio del mercado de insumos, los alevines se adquirirán bajo pedido en el municipio de Uruapan a 30 minutos del lugar, el alimento se le comprara a productoras especializadas en alimentos para peces como Purina, Solla, Raza, Italcol, Cipa, Contegral, Prosedal y Nutrión, bajo el mismo mecanismo que los alevines (pedido). Los medicamentos

se adquirirán en la localidad, la mano de obra será local y se buscara el técnico más adecuado con ayuda de la SAGARPA.

iii) Mecanismo de abasto de los insumos

Los alevines serán traídos del Municipio de Uruapan ubicado a 30 minutos de la localidad, el alimento se pedirá directamente a la compañía para conseguir un mejor precio. La medicina, la mano de obra serán de la misma localidad mientras que el apoyo técnico será de un lugar no muy lejano que conozca la región y su problemática.






3.3 DISEÑO TÉCNICO

3.3.1 Tamaño

i) Principales factores condicionantes del tamaño

En los proyectos realizados en sistemas abiertos, sólo se controlan algunos factores muchos quedan en manos de la naturaleza, algunos es posible prevenirlos pero otros quedarán fuera de control, sin embargo se deberán de tomar en cuenta.

Los factores condicionantes que se presentan en el proyecto son:

-  Disponibilidad de terreno, para el desarrollo del proyecto.
-  Disponibilidad de agua, con la temperatura ideal para la engorda de la trucha.
-  Clima favorable.
-  Mano de obra y vigilancia por parte de los socios, para la realización de actividades dentro de la granja.
-  Participación del grupo para adquirir insumos y comercializar el producto.



Se cuenta con las vías de comunicación necesarias, que conectan a los mercados, a los consumidores, vendedores de materia prima y a la mano de obra.

El proyecto se establecerá en el lugar denominado El Jagüey, municipio de Tzintzuntzan, estado de Michoacán de Ocampo. De aproximadamente 17 hectáreas, sin embargo únicamente se utilizarán 5 para este fin y en su primera etapa solo se usará 2.5 hectáreas, ya que el resto están destinadas para el cultivo de maíz, frijol, haba y aguacate, sin embargo la dimensión del terreno será corroborado tanto en cartografía como en campo pues estos datos son aproximados, el terreno es propiedad de los socios.

Algo que permite entrar en ventaja para el desarrollo del proyecto es el factor económico, en donde el futuro grupo esta dispuesto a hacer las aportaciones necesarias para la puesta en marcha del mismo. Cabe señalar, que será solicitado un crédito para generar un historial crediticio sano.

La mano de obra, será tanto familiar como contratada y distribuida para cada fase del proyecto productivo, con las responsabilidades que cada una conlleva, pues de no ser así se puede fracasar.

ii) Capacidad de producción

De acuerdo con los antecedentes con que se cuenta de granjas similares, se planea tener un promedio de producción de 10 toneladas, con individuos de 400 a 450 g (80 por ciento), mientras que el restante 20 por ciento se cultivara cuando alcancen los 500 g, esto lo determinará la demanda. La cantidad de trucha que se pretende engordar es de 26000 unidades por ciclo, con una duración estimada por ciclo de 8 meses.

iii) Programa de producción mensual y anual

La producción que se obtendrá será anual, realizando cosechas parciales, de acuerdo a los muestreos, esta se puede realizar parcialmente o total. Se pretende que conforme se vaya capacitando a los socios la producción se incremente.

Después de que se coloquen las crías en los estanques de engorda, previamente seleccionados por talla a fin de evitar deficiencias en la alimentación y no provocar el canibalismo. Esta etapa tiene una duración de 7 a 10 meses a temperaturas de 14 a 18°C hasta alcanzar el peso comercial.

3.3.2 Descripción de la infraestructura

Se usarán los elementos necesarios para la engorda de la trucha, como son: canales de alimentación de agua del río a los tanques o piletas de concreto, colectores de desagüe y balsas de decantación.

La elección de los terrenos requiere indudablemente un estudio topográfico previo que determine las cotas de nivel, de modo que el agua pueda discurrir por gravedad desde el punto de captación hasta el de vertido. La elección ha sido realizada de tal forma que se aprovechan al máximo las condiciones naturales del terreno sin necesidad de modificaciones o transformaciones importantes que hagan no rentable la inversión.

Además los terrenos elegidos disponen de adecuados accesos que permiten el paso hasta la misma instalación de vehículos de gran tonelaje, así como el disponer de servicios imprescindibles tales como energía eléctrica y teléfono. También está cercana a núcleos de población donde existe mano de obra fija que se traslade.

En la realización de este proyecto el proceso técnico empieza con la construcción de una presa que permitirá mantener el nivel del agua del río que asegure el caudal requerido. Para conducir el agua a los estanques se construirá un canal de derivación, su pendiente hará que circule por el caudal asignado a la instalación. A partir de aquí el agua pasará por las distintas salas. Estanques donde permanecerán las truchas hasta que tengan el tamaño adecuado para ser vendidas. Después de pasar por todas estas fases el agua es recogida por los canales de vertido que la conducen a la balsa de decantación, donde tiene lugar la sedimentación de materiales sólidos. La balsa de decantación tiene como función evitar o aminorar las poluciones acuáticas. Finalmente el agua es devuelta al río.

La producción se obtendrá en el primer año después de que se hayan introducido los alevines. La producción esperada es de alrededor de 10 toneladas en promedio, incrementándose en los años siguientes. El proyecto pretende producir un 80 por ciento de producto de 400 a 450 g, mientras que el restante 20 por ciento de 500 g.

Se trata de un producto acuícola de calidad, tamaño, peso y frescura, con el cual los consumidores satisfacen su demanda de productos de alto nivel proteico. Sin embargo se esta hablando de un producto no diferenciado, por el cual los consumidores no pagarán un precio diferente a otro.

Los alevines se adquirirán en una granja cercana que garantice la calidad y sanidad de los mismos, el proceso de engorda será constantemente monitoreado, para evitar posibles enfermedades. Para lograr obtener los mayores beneficios, todos los integrantes del proyecto, ya sean internos o externos se capacitarán constantemente.










Los insumos principales para el proceso productivo son los alevines y el alimento para la engorda, medicamentos de ser necesarios.

3.3.3 Descripción del proceso de producción

Tzintzuntzan es el lugar ideal para la realización de este proyecto, en especial, el Jagüey, ya que esta región geográfica, por su clima, ofrece las mejores condiciones al cultivo. La benignidad del clima evita los cambios bruscos de temperatura del agua, manteniéndose una media muy idónea para este cultivo. La pluviometría alta evita los peligros de los estiajes, y la condición de la mayoría de esta agua, favorece enormemente la alta productividad de las explotaciones existentes.

La granja está cercana de los puntos de venta y abastecimiento de insumos, que como consecuencia evita elevados costos de transporte.

i) Requerimientos del proyecto

-  26,000 alevines
-  Construcción del canal de alimentación y pilas de engorda
-  Mano de obra para la construcción del canal y la pilas así como para el cuidado de la granja
-  Cemento, varilla, grava y arena
-  Alimento
-  Medidores de temperatura y oxígeno
-  Sistema de filtrado
-  Equipos de cloración y limpieza
-  Canastas

Los alevines se colocaran en un estanque donde permanecerán en un periodo de cuarentena antes de ser ubicados en el estanque de preengorda donde estarán de un mes más, posteriormente se colocaran en su estanque final y solo se cambiaran por sus características de tamaño y peso, si fuera necesario eliminarlos así se hará. Las revisiones de agua (temperatura, Ph, elementos en ella), serán constantes, así mismo se monitoreara la salud de los animales.

Se calcula que entre los 10 y los 11 meses los animales ya tengan el peso adecuado para su comercialización, sin embargo se realizará una poda del cultivo en el momento que el experto lo decida, sin embargo se calcula que sea alrededor de los 7 meses.

El producto únicamente se venderá a pie de granja, es decir que tanto los consumidores mayoristas como menudistas tendrán que acudir al sitio para adquirirlo, se tiene contacto con posibles compradores a granel y se cubriría primero su demanda.

3.3.4 Parámetros técnicos

El sistema de cultivo que se adoptará será intensivo, que tiene inconvenientes y ventajas. El inconveniente más importante es la necesidad de una gran inversión inicial. Las ventajas a destacar de este tipo de cultivo son que posibilita la obtención de mayores producciones, la utilización de distribuidores de comederos automáticos y la separación de las truchas por tamaños, disminuyendo con esto el canibalismo.


La Trucha en condiciones naturales es un pez que puede vivir en aguas comprendidas entre 0 °C y 25 °C. Sin embargo, hay que decir que los límites entre los cuales su crecimiento y desarrollo son los correctos, corresponden a 9 °C como límite inferior y a 19 °C como límite superior. La temperatura más adecuada para la Trucha Arcoiris es de 15 a 18 °C. Debido a la situación geográfica de la granja, la Trucha arcoiris es la más adecuada.











La Trucha arcoiris, se alimenta con compuestos a base de harina de pescado. Además, tiene un crecimiento rápido, y por ello, es la preferida de los acuicultores además de que no se requiere de mucho terreno para su colocación.


Con respecto a la mortalidad por enfermedades, ésta es común en todo tipo de salmónidos, no apreciándose grandes diferencias entre las distintas especies de truchas. En vista de los anteriores argumentos se decidió adoptar, a la Trucha arcoiris como producto comercial



I) Necesidad de maquinaria y equipo

El equipo y material necesario para poner en marcha la granja será:

 Sistemas para recoger el agua del río y mantenerla en condiciones adecuadas:

-  Sistemas de almacenamiento
-  Sistemas de bombeo y aspiración
-  Dosificador
-  Equipo de cloración
-  Sistema de filtrado
-  Piletas
-  Medidor de caudal
-  Medidor de oxígeno
-  Medidor de temperatura
-  Interconexión eléctrica e hidráulica


 Elementos necesarios para el tratamiento de los peces


-  Clasificadora de peces
-  Báscula


II) Necesidad de insumos, mano de obra y servicios auxiliares

Debido a las características del proceso productivo las necesidades de personal son:

5 empleados, para el cuidado de las truchas y el mantenimiento de la planta y serán de carácter fijo clasificándose según su actividad.

 1 encargado: Supervisará el trabajo de los obreros, velará por el buen funcionamiento de la planta, atenderá a posibles clientes. Trabaja 5 días a la semana (de lunes a viernes) medio tiempo.

 1 especialista: de carácter fijo. Trabaja 5 días a la semana (de lunes a viernes) medio tiempo.

 2 peones: Encargados de realizar las labores sanidad y alimentación de la granja, así como extracción de la trucha cuando se requiera. Trabajarán 5 días a la semana (días intercalados) tiempo completo.

 1 velador de carácter fijo.

III) Obra cívica e infraestructura requerida

La obra comprende la construcción de un canal de derivación hasta las pilas de la granja. Así mismo, se incluye en este proyecto, la construcción de una balsa de decantación y su posterior vertido de las aguas captadas al río. Los elementos necesarios para la explotación de engorde se dividen en:

1. **Hidráulicos:** Su misión es conducir el agua. Esto es el canal de alimentación de las pilas, canales, colectores de desagüe y balsa de decantación.

2. **Auxiliares:** Oficina, almacén, servicios y vestuarios.

1. Elementos Hidráulicos:

Canal de derivación

La derivación del agua desde el río a las pilas obliga a instalar una captación en el margen del cauce, cuya dimensión o capacidad de captación debe ajustarse a las indicaciones y permisos que otorgue la Comisión Nacional del Agua. Este caudal debe estar sólidamente construido y con una pendiente de fondo adecuado para que circule por él, el caudal asignado a la instalación.

Al comienzo del canal de derivación se encuentra un dispositivo de rejilla con objeto de impedir el paso de cualquier otro pez del río a las instalaciones.

Estanques o pilas

5 estanques tipo danés, serie simple de estanques paralelos; construidos en concreto de 1 metro de ancho, 15 de largo, 1 metro de profundidad en la entrada de agua y 1.5 en la salida. Ocuparán una superficie de 1.200 m² y tendrán 5 compuertas de entrada de agua en el canal de alimentación y otras tantas de salida que permitirán regular el caudal y nivel deseado en cada uno de ellos. El caudal aproximado para estos estanques es de 310 l/seg.

Canal de desagüe

Estará construido de concreto, perpendicular a los muros de cierre de los estanques siendo receptor del agua de rebose de éstos.

Colector de desagüe

El agua procedente de los estanques es recogida por los canales de vertido, los cuales al confluir dan origen al canal de desagüe cuya disposición, longitud y cálculo de nivel permiten la evacuación total, en un momento dado del nivel del agua acumulada en los estanques. Su función es la de conducir el agua a la balsa de decantación, donde tiene lugar la sedimentación de los materiales sólidos, antes de ser de nuevo devueltos al río.

Balsa de decantación

Para evitar o aminorar las poluciones acuáticas derivadas del vertido directo de las aguas del cultivo, su superficie será equivalente al 10 por ciento de la superficie total de los estanques de que conste la granja y encontrarse situada, de tal forma, que recoja todas las aguas antes de ser vertidas.

Estas instalaciones estarán bien proyectadas, estableciendo las diferencias de niveles necesarios y relacionando el caudal y velocidad.

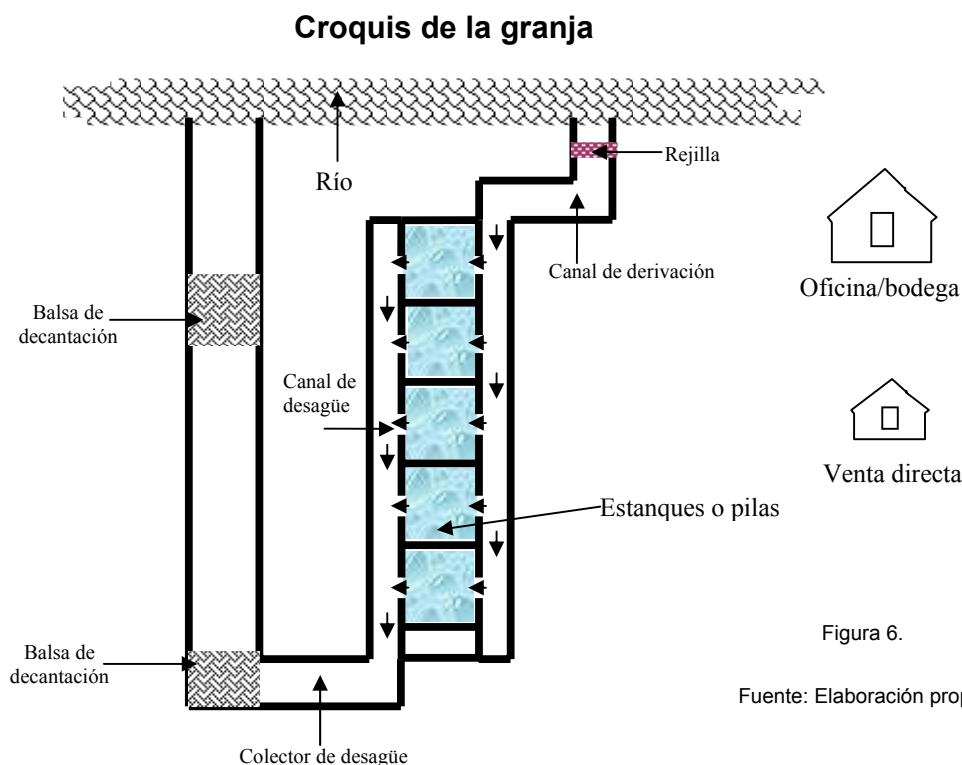


Figura 6.

Fuente: Elaboración propia

2. Elementos auxiliares

Se construirá un pequeño edificio que servirá de oficina, almacén y vestidor, contando con las divisiones necesarias para evitar algún tipo de contaminación, así como un área destinada a la venta directa.

3.4 CUMPLIMIENTO DE NORMAS SANITARIAS, AMBIENTALES Y OTRAS NECESARIAS

En años recientes se ha incrementado la preocupación del sector público por la inocuidad de los alimentos para el consumo humano. Esto se debe en parte, a los casos de intoxicación y transmisión de enfermedades por el alimento y los fraudes que han ocurrido en diferentes países sobre la calidad de los alimentos para consumo humano. Es por ello que los consumidores están ejerciendo una mayor presión a los gobiernos en todo el mundo, para asegurar su protección a través del mejoramiento de las leyes en materia de inocuidad alimentaria.

De manera similar a la mayoría de las industrias de producción de alimento para el consumo humano, la acuicultura ha estado bajo presión para mantenerse actualizada a los cambios en las legislaciones internacionales sobre inocuidad de alimentos. Todas las industrias deben asumir la responsabilidad para generar productos seguros para el consumidor.

En la acuicultura, los aspectos de salud pública relacionados con el consumo de productos provenientes de esta actividad, se enfocan principalmente a evitar la presencia de peligros biológicos (e.g. parásitos, bacterias y virus) y químicos (e.g. plaguicidas, metales pesados y biotoxinas). Dichos peligros solo pueden ser eliminados por medio de la introducción de programas de buenas prácticas de producción acuícola, así como con la elaboración, emisión y vigilancia de normas y regulaciones específicas por parte de las autoridades competentes.

Las buenas prácticas de producción y procesamiento de productos acuícolas incluyen, entre otras: a) la selección adecuada del área de cultivo, b) programas de monitoreo y control del agua, alimentos, fármacos, procesos, c) inspección final del producto y d) programas de entrenamiento para el personal involucrado. Cuando el sistema de producción lo permite, es factible la aplicación de sistemas de control, basados en los principios de Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos (HACCP por sus siglas en inglés).

Las normas y regulaciones relevantes que aplican para el control sanitario y comercialización de la trucha, han sido establecidas por organismos nacionales e internacionales, los nacionales se mencionan a continuación.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).

El enfoque de la SAGARPA en cuanto a alimentos, incluye la sanidad, inocuidad y calidad. Lo que significa la disponibilidad y acceso de la población a alimentos suficientes, inocuos y de calidad. Para el logro de este objetivo se crea el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), órgano desconcentrado de la SAGARPA que sustituye a la Comisión Nacional de Sanidad Agrícola y Ganadera (CONASAG).

A partir de julio de 2001 la SAGARPA adquiere competencia en la Inocuidad de Alimentos, la cual se encuentra expresada en el Reglamento Interior de la Secretaría y en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable. El Reglamento Interior establece atribuciones específicas al SENASICA en el artículo 49, las cuales son: Establecer políticas, lineamientos, criterios, sistemas, estrategias, programas, proyectos, procedimientos y servicios que coadyuven a mejorar la inocuidad de los alimentos de origen animal, vegetal, acuícola y pesquero. Proponer disposiciones generales a través de reglamentos y normas oficiales mexicanas para garantizar la

inocuidad de los alimentos y sus procesos de producción, procesamiento, almacén, empaque, transporte y distribución. Reconocer, autorizar y en su caso, certificar los sistemas de producción, procesamiento, verificación e inspección de alimentos con el fin de garantizar su calidad sanitaria para consumo nacional o exportación. Se describe la importancia compartida entre gobiernos, industria y consumidores de productos provenientes de la acuicultura. Se mencionan los problemas ocasionados por el consumo de alimentos crudos o cocinados inadecuadamente y las estrategias para introducir cambios en hábitos de consumo.

En la producción y procesamiento de trucha, la SAGARPA ejerce acciones regulatorias a través del SENASICA y la CONAPESCA (Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca) en los aspectos relacionados con la inocuidad alimentaria.

Secretaría de Salud

En México la Secretaría de Salud es la encargada de normar los temas relacionados a la salud de las personas. La Ley General de Salud reglamenta el derecho a la protección de la salud que tiene toda persona en los términos del artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Establece las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y la concurrencia de la federación y las entidades federativas en materia de salubridad general.

Es de aplicación en toda la República y sus disposiciones son de orden público e interés social.

La Ley General de Salud cuenta con reglamentos específicos sobre los productos acuáticos, como el Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios.

Normas aplicables:

Secretaría de Marina

Ley Federal del Mar (Publicada en el DOF del 8 de enero de 1986).

Ley de Aguas Nacionales (Publicada en el DOF del 1 de diciembre de 1992).

Ley Federal de Derechos en Materia de Agua.

SAGARPA

Ley de Pesca (Publicada en el DOF del 25 de junio de 1992).

Secretaría de Economía

Ley Federal Sobre Metrología y Normalización (Publicada en el DOF del 1 de julio de 1992).

SEMARNAT

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente (Publicada en el DOF del 28 enero de 1998).

Secretaría de la Reforma Agraria

Ley Federal de Reforma Agraria (Publicada en el DOF del 26 de febrero de 1992).

Secretaría de Salud

Ley General de Salud (Publicada en el DOF del 7 de febrero 1984).

Normas Oficiales Mexicanas.

A principios de los años 90, en México se dieron una serie de reformas en la política comercial que condujeron al Tratado de Libre Comercio con EEUU y Canadá. Como consecuencia de estas reformas, se emitió una serie de reglamentos oficiales para mejorar las condiciones de competencia comercial con ambos países. Entre ellas se encuentra la nueva Ley Federal de Metrología y Normalización, editada en 1992, la cual introdujo y reglamentó la emisión de una

gran cantidad de Normas Oficiales Mexicanas (NOM); algunas de las cuales impactan directamente a los productos acuícola y pesqueros.

Existen 19 Normas en materia de acuicultura, ocho relativas a la seguridad e higiene de los centros de trabajo y cuatro relacionadas con el manejo de residuos peligrosos (Anexo 2). Es importante considerar que la totalidad de las NOM's, tienen carácter obligatorio y por ende, es responsabilidad de la industria acuícola y pesquera conocerlas a fondo, implementar y respetar el contenido de las Normas que les afectan directamente (SAGARPA, ob cit).


3.5 DISEÑO ADMINISTRATIVO


La organización administrativa del proyecto deberá contemplar el esquema general y específico para operar normalmente la empresa. Se consideran los niveles jerárquicos, número de personas, montos de salarios y prestaciones que se requerirán para satisfacer las características de cada uno de los niveles de responsabilidad.


La mano de obra familiar en este proyecto será de vital, pues estarán encargados de la administración tanto económica como del proceso productivo, permitiendo esto el flujo de recursos económicos a la sociedad. No obstante será necesario la contratación de personal para que participen dentro del proceso productivo, procurando que sean, siempre de la comunidad.

3.5.1 Nivel de división del trabajo y salarios requeridos

5 empleados, para el cuidado de las truchas y el mantenimiento de la planta. Serán de carácter fijo clasificandose según actividad.

 1 encargado: Supervisará el trabajo de los obreros, velará por el buen funcionamiento de la planta, atenderá a posibles clientes. Trabaja 5 días a la semana (de lunes a viernes) medio tiempo.

 1 especialista: de carácter fijo. Trabaja 5 días a la semana (de lunes a viernes) medio tiempo.

 2 peones: Encargados de realizar las labores sanidad y alimentación de la granja, así como extracción de la trucha cuando se requiera. Trabajarán 5 días a la semana (días intercalados) tiempo completo.

 1 velador: de carácter fijo.

Tabla 14			
Nivel de trabajo y salario requerido			
Cargo	Horas diarias	Sueldo mensual	Sueldo anual
Encargado	6	\$6,500	\$78,000
Especialista	6	\$6,000	\$72,000
Peón	8	\$4,000	\$48,000
Peón	8	\$4,000	\$48,000
Velador	8	\$3,000	\$36,000
Total		\$19,500	\$282,000

Fuente: Elaboración propia.

3.5.2 Organigrama de la empresa

No hay un organigrama común a todos los proyectos. Las necesidades específicas del proyecto determinan la jerarquía de cada una de las áreas, por lo tanto el conocimiento detallado del proyecto será el que permita la estructuración del organigrama.

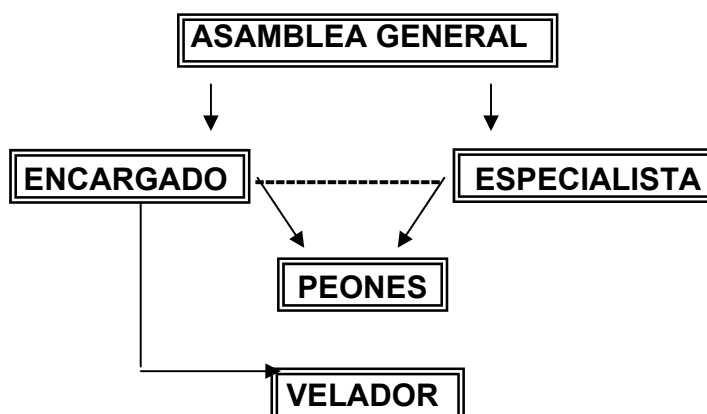


Figura 7. Organigrama de la empresa

Fuente: Elaboración propia.

Todos deben de rendir cuentas claras a la asamblea General y esta a su vez a los socios.

3.5.3 Capacitación y asistencia técnica

Antes de poner en marcha el proyecto, todo el personal deberá de tomar un curso básico sobre el proceso productivo, también habrá cursos especiales tanto para los administrativos como para los encargados del cuidado de los animales, impartidos por el técnico el cual a su vez se procurara que se capacite con regularidad, para que la granja este a la vanguardia en cuanto a técnicas e infraestructura.

CAPITULO 4

EVALUACIÓN DEL DISEÑO

4.1 ESTUDIO ECONÓMICO

El análisis económico pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál será el costo de operación, así como otra serie de indicadores que servirán de base para la parte final y definitiva, que es la evaluación económica.

4.2 PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos tanto fijos y diferidos para iniciar la operación de la empresa, con excepción del capital de trabajo.

Tabla 15				
Presupuesto de inversión (pesos)				
Concepto	Año			Total
Inversión fija	1	2	3	
Terreno	1,625,000.00	0	0	1,625,000.00
Varilla	3,800.00	0	0	3,800.00
Cemento	7,200.00	0	0	7,200.00
Arena	4,900.00	0	0	4,900.00
Grava	5,200.00	0	0	5,200.00
Mano de obra	38,400.00	0	0	38,400.00
Dosificador	15,198.00	0	0	15,198.00
Equipo de cloración	20,000.00	0	0	20,000.00
Filtros	10,000.00	0	0	10,000.00
Medidor de caudal	16,541.00	0	0	16,541.00
Medidor de oxígeno	8,568.00	0	0	8,568.00
Medidor de temperatura	4,896.00	0	0	4,896.00
Bascula	5,800.00	0	0	5,800.00
Otras herramientas	13,076.00	0	0	13,076.00
Equipo de computo	17,900.00	0	0	17,900.00
Total de mobiliarios y equipo de Oficina	12,985.00	0	0	12,985.00
Total inversión fija	1,809,464.00			1,809,464.00
Inversión diferida				
Elaboración del proyecto	40,000.00	0	0	40,000.00
Constitución de la sociedad	9,000.00	0	0	9,000.00
Asistencia técnica	7,900.00	0	0	7,900.00
Total inversión diferida	56,900.00	0	0	56,900.00
Capital de trabajo	0	0	0	0
TOTAL	1,866,364.00	0	0	1,866,364.00

Fuente: Elaboración propia.

4.3 PROGRAMA DE INVERSIÓN

Para controlar y planear lo anterior, es necesario construir un cronograma de inversión o un programa de instalación del equipo; en el que tomando en cuenta los plazos de entrega ofrecidos por los proveedores y de acuerdo con los tiempos que se tarde tanto en instalar como en marchar los equipos, se calcula el tiempo apropiado para capitalizar o registrar los activos en forma contable.

Las inversiones de este proyecto se realizaran de acuerdo al siguiente programa.

Tabla 16 Programa de inversión																
ACTIVIDADES	MESES															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Constitución de la sociedad	■	■														
Construcción de infraestructura		■	■	■												
Compra de material y equipo			■	■												
Cultivo					■	■	■									
Engorda								■	■	■	■	■	■	■		
Cosecha													■		■	■
Comercialización													■		■	■

Fuente : Elaboración propia

4.4 DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES

El término “depreciación tiene exactamente la misma connotación que “amortización”, pero el primero sólo se aplica a la inversión fija, ya que con el uso, en el tiempo estos bienes valen menos; es decir, se deprecian; en cambio, la amortización sólo se aplica a las inversiones diferidas o intangibles.

El objeto del gobierno y el beneficio del contribuyente es que toda inversión pueda ser recuperada por la vía fiscal; con base en el promedio de vida útil de los bienes les asigna un porcentaje según su tipo (edificios 5 por ciento, muebles y enseres

10 por ciento, maquinaria y equipo 10 por ciento y vehículos 5 por ciento) y sólo en México se permite el uso del método de depreciación llamado línea recta.

El método de depreciación en línea recta también recibe el nombre de lineal o constante. Es una función constante del tiempo y que las causas que la provocan tienen efectos continuos y homogéneos.

Se utiliza la formula:

$$\frac{\text{costo} - \text{valor.de.de.secho}}{\text{años.de.vida.útil}} = \text{Cuota.de.depreciación}$$

Tabla 17			
Depreciación			
	D	A_k	V_k
Terreno	0	0	0
Estanques			
Año 0	-	0	\$42,500.0
Año 1	\$2,017.5	\$2,017.5	\$40,482.5
Año 2	\$2,017.5	\$4,035.0	\$38,465.0
Año 3	\$2,017.5	\$6,052.5	\$36,447.5
Año 4	\$2,017.5	\$8,070.0	\$34,430.0
Año 5	\$2,017.5	\$10,087.5	\$32,412.5
Total	\$10,087.5		
Edificios			
Año 0	-	0	\$22,000.0
Año 1	\$1,045.0	\$1,045.0	\$20,955.0
Año 2	\$1,045.0	\$2,090.0	\$19,910.0
Año 3	\$1,045.0	\$3,135.0	\$18,865.0
Año 4	\$1,045.0	\$4,180.0	\$17,820.0
Año 5	\$1,045.0	\$5,225.0	\$16,775.0
Total	\$5,225.0		
Dosificador			
Año 0	-	0	\$15,198.0
Año 1	\$1,357.8	\$1,357.8	\$13,740.2
Año 2	\$1,357.8	\$2,715.8	\$12,382.4
Año 3	\$1,357.8	\$4,073.5	\$11,024.6
Año 4	\$1,357.8	\$5,431.3	\$9,666.7

Año 5	\$1,357.8	\$6,789.1	\$8,308.9
Total	\$6,789.1		
Equipo de cloración	D	A_k	V_k
Año 0	-	0	\$20,000.0
Año 1	\$1,800.0	\$1,800.0	\$18,200.0
Año 2	\$1,800.0	\$3,600.0	\$16,400.0
Año 3	\$1,800.0	\$5,400.0	\$14,600.0
Año 4	\$1,800.0	\$7,200.0	\$12,800.0
Año 5	\$1,800.0	\$9,000.0	\$11,000.0
Total	\$9,000.0		
Filtros	D	A_k	V_k
Año 0	-	0	\$10,000.0
Año 1	\$900.0	\$900.0	\$9,100.0
Año 2	\$900.0	\$1,800.0	\$8,200.0
Año 3	\$900.0	\$2,700.0	\$7,300.0
Año 4	\$900.0	\$3,600.0	\$6,400.0
Año 5	\$900.0	\$4,500.0	\$5,500.0
Total	\$4,500.0		
Medidor de caudal	D	A_k	V_k
Año 0	-	0	\$16,541.0
Año 1	\$1,488.7	\$1,488.7	\$15,052.3
Año 2	\$1,488.7	\$2,977.4	\$13,563.6
Año 3	\$1,488.7	\$4,466.0	\$12,074.9
Año 4	\$1,488.7	\$5,954.8	\$10,586.2
Año 5	\$1,488.7	\$7,443.3	\$9,097.5
Total	\$7,443.4		
Medidor de oxígeno	D	A_k	V_k
Año 0	-	0	\$8,568.0
Año 1	\$771.1	\$771.1	\$7,769.9
Año 2	\$771.1	\$1,542.2	\$7,025.8
Año 3	\$771.1	\$3,313.4	\$6,254.6
Año 4	\$771.1	\$3,084.5	\$5,483.5
Año 5	\$771.1	\$3,855.6	\$4,712.4
Total	\$3,855.6		
Medidor de temperatura	D	A_k	V_k
Año 0	-	0	\$4,896.0
Año 1	\$440.6	\$440.6	\$4,455.4
Año 2	\$440.6	\$881.3	\$4,014.7

Año 3	\$440.6	\$1,321.9	\$3,574.1
Año 4	\$440.6	\$1,762.6	\$3,133.4
Año 5	\$440.6	\$2,203.2	\$2,692.8
Total	\$2,203.2		
Bascula	D	A_k	V_k
Año 0	-	0	5,800.00
Año 1	\$522.0	\$522.0	\$5,278.0
Año 2	\$522.0	\$1,044.0	\$4,756.0
Año 3	\$522.0	\$1,566.0	\$4,234.0
Año 4	\$522.0	\$2,088.0	\$3,712.0
Año 5	\$522.0	\$2,610.0	\$3,190.0
Total	\$2,610.0		
Otras herramientas	D	A_k	V_k
Año 0	-	0	\$13,076.0
Año 1	\$1,176.8	\$1,176.8	\$11,899.1
Año 2	\$1,176.8	\$2,353.7	\$10,722.3
Año 3	\$1,176.8	\$3,530.5	\$9,545.5
Año 4	\$1,176.8	\$4,707.4	\$8,368.6
Año 5	\$1,176.8	\$5,884.2	\$7,191.8
Total	\$5,884.2		
Equipo de computo	D	A_k	V_k
Año 0	-	0	\$17,900.0
Año 1	\$4,176.7	\$4,176.7	\$13,723.3
Año 2	\$4,176.7	\$8,353.3	\$9,546.7
Año 3	\$4,176.7	\$12,530.0	\$5,370.0
Año 4	\$4,176.7	\$16,706.7	\$1,193.3
Año 5	\$4,176.7	\$20,883.3	\$-2,983.3
Total	\$20,883.3		
Mobiliarios y equipo de Oficina	D	A_k	V_k
Año 0	-	0	\$12,985.0
Año 1	\$1,168.6	\$1,168.6	\$11,816.3
Año 2	\$1,168.6	\$2,337.3	\$10,647.7
Año 3	\$1,168.6	\$3,505.9	\$9,647.7
Año 4	\$1,168.6	\$4,674.6	\$8,310.4
Año 5	\$1,168.6	\$5,843.2	\$7,141.7
Total	\$5,843.2		
D= Depreciación A _k =Depreciación acumulada V _k = Valor en libros Fuente: Elaboración propia.			

Al final del quinto año la depreciación acumulada más el valor en libros es igual al valor de reposición del equipo (que se estima al mismo costo que tuvo cinco años atrás). En el caso específico del equipo de cómputo se obtuvo un resultado negativo ya que en estos equipos su depreciación es de un 30 por ciento.

4.5 PROYECCIÓN DE INGRESOS Y EGRESOS

En esta proyección se calculan y clasifican los ingresos y egresos reales de un negocio.

PROYECCIÓN DE INGRESOS Y COSTOS DE OPERACIÓN (PESOS)										
CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Volumen (TN)										
Trucha	14.022	19.425	19.425	19.425	19.425	19.425	19.425	19.425	19.425	19.425
Total Volumen	14.022	19.425	19.425	19.425	19.425	19.425	19.425	19.425	19.425	19.425
1.- Ingresos										
Trucha	630.990	874.125	874.125	874.125	874.125	874.125	874.125	874.125	874.125	874.125
Otros										
Aportación Recursos propios										
Total Ingresos	630.990	874.125	874.125	874.125	874.125	874.125	874.125	874.125	874.125	874.125
2.- Costos de Operación										
2.1 Costos Variables										
Alimento Balanceado	151.791	169.026	169.026	169.026	169.026	169.026	169.026	169.026	169.026	169.026
Compra de alevines	22.500	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000
Mano de Obra	80.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000	84.000
Energía eléctrica	15.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000
Sub total	269.291	294.026	294.026	294.026	294.026	294.026	294.026	294.026	294.026	294.026
2.2 Costos Fijos.										
Gastos Administrativos	120.500	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000
Mantenimiento	8.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
Sub total	128.500	139.000	139.000	139.000	139.000	139.000	139.000	139.000	139.000	139.000
Total Costos de Operación	397.791	433.026	433.026	433.026	433.026	433.026	433.026	433.026	433.026	433.026
3.- Utilidad	233.199	441.099	441.099	441.099	441.099	441.099	441.099	441.099	441.099	441.099
4.- Inversiones										
5.- Utilidad después de inversiones	233.199	441.099	441.099	441.099	441.099	441.099	441.099	441.099	441.099	441.099
6.- Utilidad Gravable	233.199	441.099	441.099	441.099	441.099	441.099	441.099	441.099	441.099	441.099
7.- Impuestos:										
ISR 17% (Estimulo Fiscal)	39.644	74.987	74.987	74.987	74.987	74.987	74.987	74.987	74.987	74.987
RUT 10%	23.320	44.110	44.110	44.110	44.110	44.110	44.110	44.110	44.110	44.110
8. Utilidad Después de Imp.	170.235	322.003	322.003	322.003	322.003	322.003	322.003	322.003	322.003	322.003
9.- Amortización										
9.1 Crédito de Avío										
Intereses	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.1 Crédito Refaccionario										
Capital		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Interés	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.- Saldo	170.235	322.003	322.003	322.003	322.003	322.003	322.003	322.003	322.003	322.003
Capacidad de Pago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Precio venta unitario	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
Costo variable unitario	19,20	15,14	15,14	15,14	15,14	15,14	15,14	15,14	15,14	15,14

Tabla 18

En la tabla 18 se calculó la utilidad neta y los fijos netos del proyecto que permitirán realizar la evaluación económica; los ingresos se han calculado con base al precio del producto por kilogramo y multiplicado por la cantidad producida. Los otros rubros como los costos son los desembolsos en efectivo o en especie hechos en el pasado, presente y en futuro. Otro rubro que se observa son los impuestos que deberán pagarse. En México la Ley del Impuesto sobre la Renta es quien señala los montos que se cubrirán.

4.6 FLUJO DE EFECTIVO Y DETERMINACIÓN DE CAPITAL DE TRABAJO

Desde el punto de vista contable, este capital se define como la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante. Desde el punto de vista práctico, está representado por el capital adicional (distinto de la inversión en activo fijo y diferido) con que hay que contar para que empiece a funcionar una empresa; esto es, hay que financiar la primera producción antes de recibir ingresos.

Tabla 19												
Flujo de efectivo y capital de trabajo (Pesos) (año 1)												
CONCEPTO	PERIODO / MESES										TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
INGRESOS												
Venta de producto (\$45.00 precio por kilo)								498.150,00			132.840,00	630.990,00
TOTAL INGRESOS								498.150,00			132.840,00	630.990,00
COSTOS DE OPERACIÓN												
Costos Variables												
Alimento balanceado	837,07	1.967,08	3.963,43	6.895,03	10.759,15	15.790,52	21.813,03	24.294,68	34.534,71	30.936,59	151.791,29	
Compra de alevines	22.500,00										22.500,00	
Mano de Obra	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	80.000,00	
Energía eléctrica	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	1.500,00	15.000,00	
Sub total	32.837,07	11.467,08	13.463,43	16.395,03	20.259,15	25.290,52	31.313,03	33.794,68	44.034,71	40.436,59	269.291,29	
Costos Fijos												
Gastos administrativos	12.500,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	120.500,00	
Gastos de mantenimiento	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	8.000,00	
Sub total	13.300,00	12.800,00	12.800,00	12.800,00	12.800,00	12.800,00	12.800,00	12.800,00	12.800,00	12.800,00	128.500,00	
TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN	46.137,07	24.267,08	26.263,43	29.195,03	33.059,15	38.090,52	44.113,03	46.594,68	56.834,71	53.236,59	397.791,29	
FLUJO DE EFECTIVO	46.137,07	24.267,08	26.263,43	29.195,03	33.059,15	38.090,52	44.113,03	451.555,32	56.834,71	79.603,41	233.198,71	
FLUJO DE EFECTIVO ACUMULADO	46.137,07	70.404,15	96.667,58	125.862,60	158.921,76	197.012,28	241.125,31	210.430,01	153.595,30	233.198,71		
NECESIDADES CAPITAL DE TRABAJO	241.125,31											

Los ingresos obtenidos de la producción una vez que se haya hecho la primera cosecha, serán a partir del octavo mes, con dos cultivos grandes por año, pudiendo realizar pequeñas extracciones si el tamaño lo permite y el capital de trabajo necesario para el primer año será de \$241,125, para que no exista falta de liquidez.

4.7 PUNTO DE EQUILIBRIO

El análisis del punto de equilibrio es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios. Si los costos de una empresa sólo fueran variables, no existiría problema para calcular el punto de equilibrio.

El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que son exactamente iguales los beneficios por ventas a la suma de los costos fijos y los variables. Sin embargo hay que destacar que no es una técnica para evaluar la rentabilidad de una inversión, sino que sólo es una importante referencia que debe tenerse en cuenta.

Tabla 20					
Punto de equilibrio					
Concepto	Años				
	1	2	3	4	5
Costos fijos	\$269,291	\$294,026	\$29,4025	\$29,4025	\$29,4025
Costos variables	\$128,500	\$139,000	\$139,000	\$139,000	\$139,000
Ventas totales	\$630,990	\$874,125	\$874,125	\$874,125	\$874,125
Unidades producidas (Ton)	14,022	19,425	19,425	19,425	19,425
Punto de equilibrio	\$338,155	\$349,621	\$349,621	\$349,621	\$349,621
Punto de equilibrio en porcentaje	53.3%	39.9%	39.9%	39.9%	39.9%
Punto de equilibrio por unidades	7,514	7,769	7,769	7,769	7,769
Fuente: Elaboración propia					

Para que la empresa opere sin pérdidas ni ganancias, las ventas del negocio en el primer año deberán de ser de \$338,155 y para el segundo \$349,621, siendo éstas inferiores a lo esperado. Mientras que el resultado del punto de equilibrio en porcentaje muestra la utilidad neta que tendrá la empresa será del 53.3 en el primer año para después ser del 39.9 por ciento. Las unidades necesarias para no perder ni ganar serán 7,514 y 7,769, lo que indica la empresa tendrá utilidades, pues se planea obtener ya para el segundo año 19,425 toneladas.

4.8 FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Una empresa está financiada cuando ha pedido capital en préstamo para cubrir cualesquiera de sus necesidades económicas. Si la empresa logra conseguir dinero barato en sus operaciones, es posible demostrar que esto le ayudará a elevar considerablemente el rendimiento sobre su inversión.

Para este proyecto la inversión total se realizará con recursos propios, es decir con la aportación de los socios, mientras el proyecto es autofinanciable.

4.9 SITUACIÓN FINANCIERA

Activo, significa para una empresa, cualquier pertenencia material o inmaterial. Pasivo, cualquier tipo de obligación o deuda que se tenga con terceros. Capital, significa los activos, representados en dinero o en títulos, que son propiedad de los accionistas o propietarios directos.

Tabla 21 Balance general inicial (pesos) Granja de engorda de trucha arcoiris Estado financiero antes de operaciones			
Activo circulante		Pasivo a corto plazo	
Cajas y bancos	\$130,000.0	Créditos bancarios	0
Cuentas por cobrar	\$630,990.0	Créditos a proveedores	0
Inventarios	\$397,791.3	Amortización anual	0
Subtotal	\$1,158,781.3	Subtotal	0
Activo fijo		Pasivo a largo plazo	
Terreno	\$1,625,000.0	Crédito a mediano y largo plazo	0
Construcción	\$72,576.0	Obligaciones	0
Maquinaria y equipo	\$81,003.0	Acreedores hipotecarios	0
Equipo de oficina	\$30,885.0	Subtotal	0
Subtotal	\$1,809,464.0	Pasivos totales	0
Activos totales	\$3,434,464.0	Capital contable	\$3,434,464.0

Cuando una empresa tiene en operación determinado tiempo en función, las operaciones monetarias pueden ser amplias, pero cuando se realiza un proyecto

económico como el actual, se debe presentar el balance general inicial, es decir, que cuando una empresa empieza a generar ganancias, no se sabe con toda certeza el destino de las mismas y sería tanto como suponerla mayoría de los datos sin una base realmente firme.

Tabla 22					
Granja de engorda de trucha arcoiris					
Flujo neto de efectivo del proyecto (pesos)					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión	397,791.29	630,990.00	1,072,089.45	1,513,188.90	1,954,288.35
Ingresos brutos	630,990.00	874,125.00	874,125.00	874,125.00	874,125.00
Egresos brutos	397,791.29	433,025.55	433,025.55	433,025.55	433,025.55
Flujo neto	630,990.00	1,072,089.45	1,513,188.90	1,954,288.35	2,395,387.80

El flujo neto de efectivo es la diferencia entre los ingresos netos y los desembolsos netos, descontados a la fecha de aprobación de un proyecto de inversión con la técnica de "valor presente", esto significa tomar en cuenta el valor del dinero en función del tiempo. Mientras mayor sea el flujo, mejor será la rentabilidad de económica del proyecto.

Mientras que la tabla 23 indica que el periodo de recuperación de la inversión será de tres años.

Tabla 23		
Periodo de recuperación de la inversión		
Año	Flujo neto de efectivo (pesos)	Flujo neto de efectivo acumulado(pesos)
0	-1,809,464.00	-1,809,464.00
1	630,990.00	-1,178,474
2	1,072,089.45	-106,384.55
3	1,513,188.90	1,406,804.35
4	1,954,288.35	3,361,092.7
5	2,395,387.80	5,756,480.5

4.10 IMPACTO DEL PROYECTO (VAN, TIR, RELACIÓN COSTO / BENEFICIO)

Es la parte final de toda la secuencia de análisis de la factibilidad de un proyecto. En este momento es cuando surge el problema sobre el método de análisis que se empleará para comprobar la rentabilidad económica del proyecto. Se sabe que el dinero disminuye su valor real con el paso del tiempo, a una tasa aproximadamente igual al nivel de la inflación; esto implica que el método de análisis empleado deberá tomar en cuenta este cambio de valor real a través del tiempo.

Para obtener los indicadores económicos es necesario determinar la tasa de actualización, también conocida como tasa de descuento.

Para el análisis financiero se tomó una tasa de actualización del 4.8 por ciento, la cual representa la tasa de interés real calculada en base a una tasa nominal del 7.65 por ciento (CETES) y una inflación de 3.53 por ciento anual (pronosticada para 2008). La formula que se utiliza para su cálculo es:

$$R = \left\{ \left[\frac{(1+r)}{(1+f)} \right] - 1 \right\}$$

4.10.1 Valor actual neto (VAN)

Existen métodos universales que ayudan a determinar la viabilidad financiera de un proyecto, tales como el denominado Valor Actual Neto (VAN), que consiste en sumar de los flujos descontados en el presente y la resta de la inversión inicial equivale a comparar las ganancias esperadas contra todos los desembolsos necesarios para producir esas ganancias, en términos de su valor equivalente en este momento o tiempo cero.

El cálculo del VAN para un periodo de cinco años es:

$$VAN = -P + \frac{FNE}{(1+i)} + \frac{FNE}{(1+i)^2} + \frac{FNE}{(1+i)^3} + \frac{FNE}{(1+i)^4} + \frac{FNE}{(1+i)^5}$$

Tabla 24			
Valor actual neto (VAN)			
Año	Flujo neto de efectivo (pesos) (FNE)	Factor de actualización (4.8%) (i)	Valor actual (Pesos)
0	-1,866,364.00	1	-1,866,364.00
1	630,990.00	0.9542	602,089.69
2	1,072,089.45	0.9105	976,131.79
3	1,513,188.90	0.8688	1,314,647.44
4	1,954,288.35	0.8290	1,620,106.31
5	2,395,387.80	0.7910	1,894,826.37
VAN			4,541,437.60

El cálculo del VAN para el periodo de cinco años es fue de \$4,541,437.60, valor que indica que se obtendrá una ganancia extra después de ganar la tasa de actualización o interés, es decir se tiene un excedente de ingresos. El VAN se utiliza como criterio de selección de un proyecto, si el valor es mayor a cero sin importar cuánto, se acepta y si es negativo o menor a cero se rechaza pues las ganancias no son suficientes para recuperar la inversión inicial.

4.10.2 Tasa interna de retorno (TIR)

Nótese que cuando la tasa es de 4.8 por ciento el VAN es de \$4, 541,437.60, luego debe haber una tasa para cual el VAN sea cero, esto es la rentabilidad del proyecto. Esta tasa se denomina interna de retorno (TIR). Financieramente, la TIR significa a la cual el valor presente de los ingresos es igual al valor presente de los egresos.

Tabla 25					
Tasa interna de retorno (TIR)					
Año	Flujo neto de efectivo (pesos) (FNE)	Factor de actualización (4.8%) (i)	Valor actual (Pesos)	Factor de actualización (55%) (i)	Valor actual (Pesos)
0	-1,866,364.00	1	-1,866,364.00	1	-1,866,364.00
1	630,990.00	0.9542	602,089.69	0.6452	407,090.32
2	1,072,089.45	0.9105	976,131.79	0.4162	446,239.10
3	1,513,188.90	0.8688	1,314,647.44	0.2685	406,347.93
4	1,954,288.35	0.8290	1,620,106.31	0.1732	338,580.42
5	2,395,387.80	0.7910	1,894,826.37	0.1118	267,742.51
VAN			4,541,437.60		-363.69

En este caso, la TIR es 55 por ciento, y cuando la tasa de interés es menor como en este caso, conviene realizar la inversión.

Si la tasa de interés es de 4.8 por ciento, utilizando el criterio de la TIR se concluye que es conveniente realizar la inversión.

4.10.3 Relación costo-beneficio

La relación costo-beneficio (C/B), consiste en poner en valor presente los beneficios netos que trae el ejercicio de un proyecto y dividirlo por el valor presente de los costos del mismo.

En donde los ingresos y los egresos deben ser calculados utilizando el VAN, a una tasa un poco más baja, que se denomina "TASA SOCIAL"; esta tasa es la que utilizan los gobiernos para evaluar proyectos.

El análisis de la relación C/B, toma valores mayores, menores o iguales a 1, lo que implica que:

$C/B > 1$ implica que los ingresos son mayores que los egresos, entonces el proyecto es aconsejable.

$C/B = 1$ implica que los ingresos son iguales que los egresos, entonces el proyecto es indiferente.

$C/B < 1$ implica que los ingresos son menores que los egresos, entonces el proyecto no es aconsejable.

Este método se usa para evaluar las inversiones gubernamentales o de interés social. Dentro de estas se tienen a los proyectos públicos, es decir, aquellos autorizados, financiados y operados por agencias federales, estatales o del gobierno local.

El análisis de costo-beneficio es una herramienta de toma de decisiones para desarrollar sistemáticamente información útil acerca de los efectos deseables e indispensables de los proyectos públicos. En cierta forma, se puede considerar el análisis de costo- beneficio del sector público como el estudio de rentabilidad del sector privado. En otras palabras, pretende determinar si los beneficios sociales de una actividad pública propuesta superan los costos sociales. Estas decisiones de inversión pública usualmente implican gran cantidad de gastos y sus beneficios se esperan que ocurran a lo largo de un período extenso. Por lo general, las grandes obras producen un beneficio al público, pero a su vez, produce también una pérdida denominada "Desventaja".

$$C/B = \frac{\text{Ingresos(VAN)}}{\text{Egresos}}$$

$$C/B = \frac{4,541,437.60}{1,866,364.00} = 2.43$$

Como puede verse el resultado obtenido es mayor que 1, por ello el proyecto es aceptado.

En el análisis costo/beneficio se debe tener en cuenta tanto los beneficios como las desventajas de aceptar o no un proyecto de inversión.

4.11 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Por medio de este análisis se identifica como afecta al proyecto el cambio en más de una variable al mismo tiempo, es decir, analizar diferentes pero coherentes combinaciones de variables.

La TIR obtenida para el proyecto se puede lograr solamente si se cumplen los pronósticos anuales de ventas. El análisis de sensibilidad tiene por objeto determinar cuál es el nivel mínimo de ventas que puede tener la empresa para seguir siendo económicamente rentable.

Se espera una producción anual de 36,900 peces y el tomar una decisión a favor del proyecto, con base en esta estimación de producción es acertada; pues prácticamente se vuelve insensible a errores de producción ya que la máxima variación o error K que puede cometerse, sin que cambie la decisión es de 64 por ciento, ya que:

$$K = \frac{Xe - X}{X}$$

Donde:

Xe, es el punto de equilibrio del número de unidades producidas.

X, es la producción anual estimada.

$$K = \frac{13284 - 36900}{36900}$$

$$K = -0.64$$

$$K = 64 \%$$

4.12 Análisis de sostenibilidad

Con la implementación del proyecto el impacto ambiental que se generará en la zona, se considera moderado, por que no se generan modificaciones que alteran la zona, referente al agua esta no sufre ninguna alteración, al incrementar la densidad de carga de especies la productividad primaria se incrementara por los desechos de los organismos, contribuyendo a la formación de alimento para el crecimiento y sostenimiento de las pesquerías existentes, pero se le dará un tratamiento al agua, mediante filtros, antes de regresarla a su caudal original, como una medida de protección.

Tabla 26			
Impacto ambiental del proyecto			
Concepto / Factor		Características generales del proyecto de cultivo	
		Estanques para la engorda de trucha arcoiris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>). el Jagüey, municipio de Tzintzuntzan, Mich.	
Factores de impacto ambiental		Sostenibilidad	
Características específicas y nivel de impacto			
Suelo	NULO	Productividad	ALTA
Corrientes de agua	NULO	Resistencia	MAYOR
Paisaje	POSITIVO	Confiabledad	MAYOR
Vida silvestre	POSITIVO	Equidad	ALTA
Aire	NULO	Estabilidad	ALTA
Ruido	NULO	Adaptabilidad	ALTA
Salud	NULO	Autogestión	ALTA

Tabla 27	
Impactos negativos del proyecto sobre el medio	
¿Se hará alguna modificación en el suelo que promueva o acelere procesos importantes de erosión u otros procesos morfodinámicos?	No
¿Se perturbará algún cuerpo de agua temporal o permanente o algún área inundable?	Si
¿Se generará afluentes líquidos durante la construcción u operación?	No
¿Se generará algún tipo de contaminantes del aire durante la operación?	No
¿Se perturbará el paisaje de forma que perjudique a terceros?	No
¿Se afectará de forma importante a la vegetación o a la fauna del lugar?	No
¿Existe posibilidad de contaminación del suelo o de las aguas superficiales o subterráneas por desechos tóxicos o peligrosos?	No
¿En caso de una contingencia se podría afectar en forma grave algún área o recurso natural?	No
¿Se generaran niveles de ruido que afecten en forma importante a las poblaciones del lugar (humanas o animales)?	No
¿Se generaran impactos significativos sobre la población circundante (número de personas, distribución, espacial, empleo, salud, uso actual y futuro de la tierra, servicios, comunidades indígenas, sitios de interés históricos).	No
¿Se afectará algún área bajo régimen de administración especial, propuesta actualmente o prevista en el plan de ordenación del territorio de la región?	No

Tabla 28	
Impactos positivos del proyecto sobre el medio	
¿Se hará alguna modificación en el suelo que garantice la detención o desaceleración de la erosión y de otros procesos morfodinámicos negativos?	No
¿Se disminuirá la intensidad del tráfico fluvial de forma temporal o permanente?	Si
¿Se disminuirá la generación de efluentes líquidos durante la operación?	No
¿Se controlará y disminuirá la emisión de contaminantes en el aire?	No
¿Se mejorará la calidad del paisaje de forma que aumente el valor de la tierra para los beneficiarios del proyecto o para terceros?	Si
¿Tienen las medidas a tomar, a conservar o incrementar la cobertura vegetal y a mejorar el hábitat para la fauna del lugar?	Si
¿Se disminuye la contaminación del suelo y de las aguas superficiales y subterráneas por disminución de los efluentes tóxicos o peligrosos o por un mejoramiento en su manipulación?	Si
¿Crea el proyecto mayores seguridades para la protección de los recursos naturales en caso de una contingencia?	Si
¿Ayudará la iniciativa a reforzar el régimen de administración especial decretado para toda o una parte del área del proyecto y su zona de amortiguamiento?	Si

CONCLUSIONES

Hoy en día para México la acuicultura es una alternativa de producción que promueve el crecimiento económico regional, sin embargo es necesaria la elaboración de planes encaminados a fomentar la elaboración de proyectos acuícolas, pues actualmente las inversiones son escasas.

Esta escasez de inversiones, se debe en gran medida a la poca generación de proyectos alineados a los requerimientos exigidos por las instituciones, por la falta de profesionales especializados.

El apoyo de especialistas ayudará a los productores acuícolas a acceder a fuentes de financiamiento institucionales, como pueden ser: Alianza Contigo, el Fondo Nacional de Apoyos para las Empresas de Solidaridad (FONAES), Programa de Desarrollo de Capacidades (PRODESCA), el Programa de Apoyos a Proyectos de Inversión Rural (PAPIR), el Programa de Fortalecimiento de Empresas y Organización Rural (PROFEMOR) o Fondos de inversión y capitalización (FINCAS) que constituya garantías para la modernización de embarcaciones pesqueras y reestructura de cooperativas pesqueras.

Así, como lo muestran los resultados arrojados por este estudio que, de ponerse en marcha la inversión inicial se recuperaría en un periodo de tres años. Siendo los factores con mayor riesgo del proyecto una caída en la producción y la variante en los precios de venta, sin embargo se ratifica que una caída en la producción del 50 por ciento no afectaría el proyecto de forma significativa.

Después de la comparación de las distintas especies a cultivar por sus características, las preferencias de los consumidores, y la competencia existente se eligió la trucha arcoiris como el producto más rentable. Comercialmente también se destaca la viabilidad futura, ya que se detectó la necesidad latente de

los productos derivados de la trucha; se tiene por tanto una oportunidad futura en la transformación del producto.

Desde el punto de vista técnico, como se explicó a lo largo de este trabajo el proyecto es perfectamente viable. La construcción de las pilas no presenta ningún problema, la tecnología a utilizar y el personal necesario están disponibles en el mercado.

Por las características de la empresa hay que hacer una especial mención a la viabilidad medioambiental. Se debe obtener la concesión de aguas y la autorización de SEMARNAT, presuponiendo que el permiso se dará puesto que las instalaciones no tienen repercusiones desfavorables ni con los vertidos o los ruidos. Por otro lado, el caudal ecológico queda garantizado.

Los empleos generados si bien no logran impactar a toda la comunidad del Jagüey, se espera que en un futuro cuando la granja crezca, se generen más empleos directos.

El punto de equilibrio es un indicador de suma importancia, en el análisis de viabilidad de un proyecto, ya que permite identificar cuál es el nivel en el que deberá operar el proyecto sin incurrir en pérdidas, aún cuando no se logren utilidades. Este indicador, es del 53.3 por ciento en el primer año y 39.9 por ciento para el segundo año en adelante (analizando los cinco primeros años).

El punto de equilibrio sobre ventas netas, indicador alternativo y complementario del anterior, reporta el nivel de ingresos por venta que permite cubrir el nivel de equilibrio del proyecto. Reportando que el primer año es \$ 338,155.00, aumentando para los siguientes años a \$349,621.00, cantidad suficiente para cubrir los costos fijos, no así los costos totales de operación. Sin embargo este punto de equilibrio es apenas un 50 por ciento de las ventas esperadas. De la

misma forma las unidades necesarias para el punto de equilibrio son 7,514, para el primer año, la mitad de las que espera obtener.

La conjunción de los indicadores enunciados permite aseverar que el punto de equilibrio del proyecto refleja que el primer ejercicio representa la situación más crítica, por la alta carga de gastos financieros y que a partir del segundo año de operación los márgenes obtenidos permiten confianza aún en condiciones difíciles de mercado u otras causas no previstas.

El VAN correspondiente al 4.8 por ciento, obtuvo un indicador de \$4,541,437.60, valor que representa el 200 por ciento del monto a invertir, lo que refleja que el valor actual del proyecto es satisfactorio, tanto para el nivel de análisis que se realiza como para la toma de decisiones de inversión.

El proyecto en un horizonte de 5 años genera un flujo, que permite su evaluación con amplio margen financiero. La TIR refleja el nivel de rentabilidad del proyecto que resulta de 55 por ciento, tasa superior a la bancaria.

El plazo en que la suma de la inversión se recupera es de 3 años. El período es razonable.

Completando los indicadores de valor, la relación costo-beneficio resulta ser de 2.43 por ciento, lo que significa que cada peso invertido arroja beneficios actuales de 2.43, ratificando los indicadores anteriores.

BIBLIOGRAFIA

Baca-Currea, G. 2004. Evaluación financiera de proyectos. Fondo educativo panamericano. Colombia. 300 pp.

Baca-Urbina, G. 1990. Evaluación de proyectos. Análisis y administración del riesgo. Mc Graw-Hill. Mexico. 284 pp.

BANXICO. 2007. Encuesta sobre las expectativas de los especialistas en economía del sector privado. BANXICO. México. 10 pp.

Blanco-Cachafeiro, M. Carmen. 1995. La trucha. Cría industrial. Ediciones Mundi-Prensa. Barcelona, España. 503 pp.

Bottemanne, C. J. 1972. Economía de la pesca. Fondo de cultura económica. México. 570 pp.

Castello-Orvay, F. 1993. Acuicultura marina: Fundamentos biológicos y tecnología de la producción. Universidad de Barcelona. Barcelona. 739 pp.

Coll-Morales, Jilio. 1991. Acuicultura marina animal. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 670 pp.

Diario Oficial de la Federación. 2000. Carta Nacional Pesquera. SEMARNAP, INP. 28 de agosto de 2000.

Diario Oficial de la Federación. 2001. Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006. 30 de mayo de 2001. Segunda edición.

Diario Oficial de la Federación. 2004. Carta Nacional Pesquera. SAGARPA, INP. 15 de marzo de 2004.

Drummond-Sedgwick, Stephen. 1988. Cría de la trucha. Editorial ACRIBIA, S. A. España. 180 pp.

FAO. 1976. Aquaculture planning in Latin America. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. 172 pp.

FAO. 1991. La formulación de proyectos de acuicultura. Documento técnico de pesca 316. Roma. 161 pp.

FAO. 2000. El estado actual de la pesca y la acuicultura. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Departamento de pesca de la FAO. Roma. 142 pp.

FAO. 2002. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Departamento de pesca de la FAO. Roma, Italia. 150 pp.

FAO. 2004. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Departamento de pesca de la FAO. Roma, Italia. 168 pp.

FAO. 2007. Capacidad de pesca y manejo pesquero en América Latina y el Caribe. FAO, Roma. 403 pp.

Garita-Alonso, Miguel A. 1994. El proceso legislativo de la Ley de Pesca. Pág. 51-76. En: López-Ruiz, Miguel y J. Olivares (Ed.) El régimen jurídico de la pesca en México. UNAM/Secretaría de pesca. México. 603 pp.

González-Oropeza, Manuel. 1994. Disposiciones jurídicas relacionadas en materia pesquera. Pág. 447-474. En: El régimen jurídico de la pesca en México.

González-Oropeza, Manuel y M. A. Garita-Alonso (coord.), López-Ruiz, Miguel y J. Olivares (Edit.), UNAM/Secretaría de pesca. México. 603 pp.

González-Oropeza, Manuel. 1994. Disposiciones jurídicas relacionadas en materia pesquera. Pág. 447-474. En: López-Ruiz, Miguel y J. Olivares (Ed.) El régimen jurídico de la pesca en México. UNAM/Secretaría de pesca. México. 603 pp.

Groman, David. 2002. Medidas de bioseguridad y vacunas como prevención de enfermedades en la producción de trucha. Pág. 59-74. En: SAGARPA. 2002. Reunión nacional de trucha. México. 203 pp.

Groman, David. 2002. Problemas comunes de enfermedades en la producción de trucha. Pág. 53-58. En: SAGARPA. 2002. Reunión nacional de trucha. México. 203 pp.

INEGI. 1950. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Estados Unidos Mexicanos.

INEGI. 1960. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Estados Unidos Mexicanos.

INEGI. 1970. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Estados Unidos Mexicanos.

INEGI. 1980. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Estados Unidos Mexicanos.

INEGI. 1990. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Estados Unidos Mexicanos.

INEGI. 2000. Encuesta Nacional de Empleo.

INEGI. 2000. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Estados Unidos Mexicanos.

INEGI. 2004. Censos Económicos, 2004. Estados Unidos Mexicanos.

J. Pokniak, S. Cornejo, C. Galleguillos, Larraín, J. Battaglia. 1999. Efectos de la extrusión o peletización de la dieta de engorda sobre la respuesta productiva de la trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) tamaño plato. Arch. med. vet. v.31 n.1 Valdivia.

Lemus-Soto, Juan Manuel. 2002. Fondos CONACyT para el apoyo al sector. Pág. 36-52. En: SAGARPA. 2002. Reunión nacional de trucha. México. 203 pp.

López-Rico, Rubén y S. Jiménez-Del Prado. 1994. Glosario de términos legales en materia pesquera. Pág. 489-498. En: El régimen jurídico de la pesca en México. González-Oropeza, Manuel y M. A. Garita-Alonso (coord.), López-Ruiz, Miguel y J. Olivares (Edit.), UNAM/Secretaría de pesca. México. 603 pp.

Mc Gaughy, Howard E. 1960. Punto de equilibrio. Perdidas y ganancias. UTEHA. México. 77 pp.

Nacional Financiera y la Organización de Estados Americanos. 2000. Guía para la formulación y evaluación de proyectos de inversión. Nacional Financiera, México. 167 pp.

Pefaur, Jaime E. y Sierra, Nancy M. 1998. Distribución y densidad de la trucha *Oncorhynchus mykiss* (Salmoniformes: Salmonidae) en los Andes venezolanos. *Rev. biol. trop*, set. 1998, vol.46, no.3, p.775-782. ISSN 0034-7744.

Pillay-T., V. R. 1997. Acuicultura. Principios y prácticas. LIMUSA. México. 699 pp.

Pokniak, J., Cornejo, S., Galleguillos, C. et al. 1999. Efectos de la extrusión o peletización de la dieta de engorda sobre la respuesta productiva de la trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) tamaño plato. Arch. med. vet., 1999, vol.31, no.1, Pág. 141-150. ISSN 0301-732X.

Rojas-Carrillo, Patricia M. y Fernández-Méndez, J. I. 2006. La pesca en aguas continentales. Pág. 49-67. En: Pesca, acuicultura e investigación en México. 2006. Guzmán-Anaya, Patricia y Dilio F. Fuentes-Castellanos (Coord.). Comisión de Pesca. Cámara de Diputados. 384 pp.

Rubín-R, Ramón. 1982. La piscí-factoría, cría industrial de los peces de agua dulce. C.E.C.S.A, México. 191 pp.

SAGARPA. 2001. Programa sectorial de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación 2001-2006. SAGARPA. México. 135 pp.

SAGARPA. 2002. Anuario estadístico de pesca 2002. SEMARNAP, México.

SAGARPA/CONAPESCA. 2003. Anuario estadístico de acuicultura y pesca 2003. SAGARPA. México. 252 pp.

SAGARPA/SENASICA. 2003. Manual de buenas prácticas de manufactura en el procesamiento primario de productos acuícolas. SENESICA. México. 96 pp.

Sarukhán-Kermez, José. 1994. Prólogo. Pág. XIX-XX. En: López-Ruiz, Miguel y J. Olivares (Ed.) El régimen jurídico de la pesca en México. UNAM/Secretaría de pesca. México. 603 pp.

Secretaría de Pesca. 1984. Guía práctica para el cultivo de trucha. Pesca. México. 31 pp.

Secretaría de Pesca. 1985. La trucha y su cultivo. Pesca. México. 60 pp.

Secretaría de Pesca. 1989. Diagnóstico del estado actual de la trucha arcoiris en México. Pesca. México. 73 pp.

Secretaría de Pesca. 1990. Situación actual y perspectivas de las pesquerías derivadas de la acuicultura. Secretaría de Pesca. México. 77 pp.

Secretaría de Pesca. 1994. Cultivo de trucha arcoiris. Pesca. México. 37 pp.

Secretaría de Pesca. 1994. Manual de organización general. Secretaría de Pesca. México. 76 pp.

SEMARNAP. 2000. Anuario estadístico de pesca 2000. SEMARNAP, México.

Soberanes-Fernández, José L. 1994. Historia contemporánea de la Legislación Pesquera en México. Pág. 1-26. En: López-Ruiz, Miguel y J. Olivares (Ed.) El régimen jurídico de la pesca en México. UNAM/Secretaría de pesca. México. 603 pp.

Stevenson, John P. 1984. Manual de cría de la trucha. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza, España. 219 pp.

Tamayo-López Portillo, Jorge. 1966. Objetivos y metas de la planeación. Pág. 69-76. En: Bases para la planeación económica y social de México. Seminario celebrado por la Escuela Nacional de Economía de la UNAM. Abril de 1965. Siglo XXI (Ed.). 269 pp.

Wedemeyer, G. A., and J. W. Wood. 1974. Stress as a predisposing factor in fish diseases. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, FDL-38, 8 pp.

PÁGINAS WEB CONSULTADAS

<http://www.economia-noms.gob.mx>

<http://www.secofi-sniim.gob.mx/nuevo/>

<http://www.michoacan.gob.mx/estado/geografia.php>

<http://www.turismomichoacan.gob.mx/>

<http://www.inegi.gob.mx/inegi/default.aspx>

<http://www.banxico.org.mx/>

Abreviaturas Utilizadas

ADCP: Programa de Coordinación y Desarrollo de la Acuicultura

C/B: Relación costo-beneficio

cm: Centímetro

cm²: Centímetro cuadrado

DOF: Diario Oficial de la Federación

e.g.: Ejemplo

ECOL: Ecología

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

FINCAS: Fondos de inversión y capitalización

FIRA: Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura

FIRI: Servicio de Acuicultura y Recursos de aguas Internacionales

FODA: Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas

FONAES: Fondo Nacional de Apoyos para las Empresas de Solidaridad

g: Gramos

HACCP: Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social

INEA: Instituto Nacional de Educación para los Adultos

INEGI: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática

Kg: Kilogramos

l/seg: Litros por Segundo

l: Litro

m³: Metros cúbicos

mg/l: Miligramos por litro

mg: Miligramos

NOM: Norma Oficial Mexicana

°C: Grados Celsius

PAPIR: Programa de Apoyos a Proyectos de Inversión Rural

pH: Potencial de hidrógeno

PND: Plan Nacional de Desarrollo

PRODERS: Programa de Desarrollo Rural Sustentable

PRODESCA: Programa de Desarrollo de Capacidades

PROFEMOR: Programa de Fortalecimiento de Empresas y Organización Rural

FINCAS: Garantías para la modernización de embarcaciones pesqueras y reestructura de cooperativas.

PSP: Prestador de Servicios Profesionales

SAGARPA: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

SENASICA: Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria.

SEPESCA: Secretaría de Pesca

SSA: Secretaría de Salud

STPS: Secretaría del Trabajo y Previsión Social

TAM: Tasa anual media de crecimiento

TIR: Tasa interna de retorno

VAN: Valor actual neto

ZEE: Zona Económica Exclusiva

Glosario de términos

Activo diferido: Conjunto de bienes propiedad de la empresa necesarios para su funcionamiento.

Activo fijo: Bienes propiedad de la empresa y que no puede desprenderse de ellos, sin que con ello ocasione problemas a sus actividades productivas.

Aguas nacionales: Las aguas propiedad de la nación, definidas en la constitución.

Aguas salobres: Se considera agua salobre la que posee entre 0,5 y 30 gramos de sal por litro, expresados más frecuentemente como de 0,5 a 30 partes por mil. El agua salobre es típica de los estuarios y resulta de la mezcla del agua del río correspondiente con el agua del mar.

Alevín: Estado larval de peces desde la eclosión hasta el final de la dependencia del vitelo como fuente de nutrición. A menudo este término está restringido a salmónidos y peces afines, antes que dejen el sustrato de incubación (grava de desove) de las ovas, para iniciar libremente la natación. Es una cría de ciertos peces de agua dulce, que se encuentra en periodo de desarrollo, tienen un tamaño relativamente muy pequeño con respecto a sus progenitores.

Bienes nacionales: Bienes administrados por la Constitución Nacional de Agua de acuerdo a la Ley de Aguas Nacionales.

Cadena de valor: Jerarquiza las actividades que producen valor añadido. Se dividen en dos tipos de actividades: Las actividades primarias que conforman la creación física del producto, las actividades relacionadas con su venta y la asistencia post-venta. Las actividades secundarias son apoyadas por Infraestructura de la organización como la planificación, contabilidad y la dirección de recursos humanos.

Cíclidos: Peces de la familia Cichlidae. Son muy evolucionados han desarrollado diferentes conductas para sobrevivir en el entorno donde habitan.

Ciprionidos: Peces de la familia *Cyprinidae*, que en su mayoría sólo toleran el agua dulce. Comúnmente se les conoce como **carpas o barbos**. Se caracterizan por lo general por su cabeza sin escamas y por carecer de aleta adiposa y por tener ninguno o como máximo dos pares de barbillones.

Cota: Línea que en un plano topográfico indica la altura.

Depreciación: Es la pérdida del valor original de una inversión después del transcurso del tiempo, o por el deterioro o merma en la vida de servicio de un bien.

Dinero barato: Los capitales pedidos en préstamo a tasas mucho más bajas que las vigentes en las instituciones bancarias.

Eperlanos: Pez teleósteo, pariente del salmón, de unos 20 cm de largo, dorso verdoso y vientre blancuzco, con una banda plateada en los flancos y la mandíbula ligeramente prominente. Es propio de los mares del norte de Europa y frecuenta las desembocaduras de los ríos, donde freza.

Estuario: Es la parte más ancha y profunda en la desembocadura de los ríos, en los mares abiertos o en los océanos, en aquellas zonas donde las mareas tienen mayor amplitud u oscilación.

Freza: En biología es el acto de verter los huevos por las hembras de peces y anfibios en su ambiente. Es también la nube de huevos que resulta de lo anterior.

Higiene: Todas las medidas necesarias para garantizar la sanidad e inocuidad de los productos.

Limpieza: Conjunto de procedimientos que tiene por objeto eliminar tierra, polvo, residuos, grasa, suciedad u otros materiales objetables.

Pesca: Es el acto de extraer, capturar o recolectar, por cualquier método o procedimiento, especies biológicas o elementos biogénicos, cuyo medio de vida total, parcial o temporal, sea el agua.

Pesquería: Conjunto de sistemas de producción pesquera, que comprenden en todo o en parte las fases sucesivas de la actividad pesquera como actividad económica, y que pueden comprender la captura, el manejo y el procesamiento de un recurso o grupo de recursos afines y cuyos medios de producción, estructura organizativa y relaciones de producción ocurren en un ámbito geográfico y temporal definido.

Piscicultura: Es la acuicultura de peces de forma natural.

Producción bruta total: Es el valor de los bienes y servicios producidos o comercializados por la unidad económica como resultado del ejercicio de sus actividades durante el año de referencia, tales como el valor de los productos elaborados, las obras ejecutadas, los ingresos por la prestación de servicios, alquiler de maquinaria y equipo y otros bienes muebles e inmuebles, el valor de los activos fijos producidos para uso propio y el margen bruto de comercialización, entre otros. Incluye la variación de existencias de productos en proceso.

Producto acuícola: Animal obtenido de la producción en acuicultura.

Recursos pesqueros: Masa de organismos acuáticos susceptibles de captura por cualquier arte de pesca.

Sábalos: Peces de buen tamaño. Especie de gran importancia ya que son aptos para el consumo humano y para la elaboración de diversos productos industriales. De cuerpo comprimido, alto y recubierto por grandes escamas. De color gris oscuro, llega a ser casi plateado en los flancos. La boca es redonda, protráctil y rodeada por labios carnosos, adaptados para la succión, y provisto de pequeños dientes. Es iliófago, ya que se alimenta de la materia orgánica contenida en el fango.

Unidad económica: Es la unidad estadística de observación sobre la cual se recopilan datos; se fundamenta en la necesidad de recolectar información con el mayor nivel de precisión.

ANEXO 1

Normas Oficiales Mexicanas en materia pesquera

Clave de la Norma: **NOM -001-PESC-1994.**

Descripción: Para regular el aprovechamiento de los recursos pesqueros en el embalse de la presa "El cuchillo solidaridad", ubicada en el municipio de china, Nuevo León.

Publicación en DOF: 14 octubre 1994.

Clave de la Norma: **NOM-002-PESC-1993**

Descripción: Para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los estados unidos mexicanos

Publicación en DOF: 31 diciembre 1993.

Clave de la Norma: **NOM-003-PESC-1993.**

Descripción: Regular el aprovechamiento de las especies de sardina Monterrey, piña, crinuda, bocona, japonesa y de las especies anchoveta y macarela, con embarcaciones de cerco, en aguas de jurisdicción federal del océano pacifico, incluyendo el Golfo de California

Publicación en DOF: 31 diciembre 1993.

Clave de la Norma: **NOM-004-PESC-1993.**

Descripción: para regular el aprovechamiento de la almeja Catarina, en aguas de jurisdicción federal de los estados de baja California y baja California Sur.

Publicación en DOF: 21 diciembre 1993.

Clave de la Norma: **NOM-005-PESC-1993.**

Descripción: Para regular el aprovechamiento de las poblaciones de las distintas especies de abulón, en aguas de jurisdicción federal de la península de Baja California.

Publicación en DOF: 21 diciembre 1993.

Clave de la Norma: **NOM-006-PESC-1993.**

Descripción: Norma oficial mexicana, para regular el aprovechamiento de todas las especies de langosta en las aguas de jurisdicción federal del golfo de México y mar caribe, así como del océano pacifico incluyendo el Golfo de California.

Publicación en DOF: 31 diciembre1993.

Clave de la Norma: **NOM-007-PESC-1993.**

Descripción: Para regular el aprovechamiento de las poblaciones de erizo rojo en aguas de jurisdicción federal del océano pacifico de la costa oeste de Baja California.

Publicación en DOF: 21 diciembre 1993.

Clave de la Norma: **NOM-008-PESC-1993.**

Descripción: Para ordenar el aprovechamiento de las especies de pulpo de las aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe

Publicación en DOF: 21 diciembre 1993.

Clave de la Norma: **NOM-009-PESC-1993.**

Descripción: Que establece el procedimiento para determinar las épocas y zonas de veda para la captura de las diferentes especies de la flora y fauna acuáticas, en aguas de jurisdicción federal de los estados unidos mexicanos.
Publicación en DOF: 04 marzo 1994.

Clave de la Norma: **NOM-012-PESC-1993.**

Descripción: Por la que se establecen medidas para la protección de las especies de totoaba y vaquita en aguas de jurisdicción federal del Golfo de California.

Clave de la Norma: **NOM -013-PESC-1994.**

Descripción: Para regular el aprovechamiento de las especies de caracol en aguas de jurisdicción federal de los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán.

Publicación en DOF: 21 abril 1995.

Clave de la Norma: **NOM -015-PESC-1994.**

Descripción: Para regular la extracción de las existencias naturales de ostión en los sistemas lagunarios estuarinos del estado de tabasco.

Publicación en DOF: 24 abril 1995.

Clave de la Norma: **NOM -016-PESC-1994.**

Descripción: Para regular la pesca de lisa y liseta o lebrancha en aguas de jurisdicción federal del golfo de México y mar caribe, así como del océano pacífico, incluyendo el Golfo de California.

Publicación en DOF: 24 abril 1995.

Clave de la Norma: **NOM-017-PESC-1994.**

Descripción: Para regular las actividades de pesca deportivo recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.

Publicación en DOF: 9 mayo 1995.

Clave de la Norma: **NOM -023-PESC-1996.**

Descripción: Que regula el aprovechamiento de las especies de túnidos con embarcaciones palangreras en aguas de jurisdicción federal del golfo de México y mar caribe.

Publicación en DOF: 4 agosto 1997.

Clave de la Norma: **NOM-024-PESC-1999.**

Descripción: Que establece regulaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros en los embalses de la presa "Vicente guerrero", su derivadora y el canal principal, ubicados en el estado de Tamaulipas.

Publicación en DOF: 2 septiembre 2000.

Clave de la Norma: **NOM -025-PESC-1999.**

Descripción: Que establece regulaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros en el embalse de la presa "Luis Donald Colosio Murrieta" (huites), ubicados en los estados de Sinaloa, sonora y chihuahua.

Publicación en DOF: 2 septiembre 2000.

Clave de la Norma: **NOM-026-PESC-1999.**

Descripción: Que establece regulaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros en el embalse de la presa "Aguamilpa", ubicado en el

<p>estado de Nayarit. Publicación en DOF:: 2 septiembre 2000.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-027-PESC-2000. Descripción: Pesca responsable en la presa Adolfo López Mateos “el infiernillo”, Michoacán y Guerrero. especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros Publicación en DOF: 31 octubre 2000.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-028-PESC-2000. Descripción: Pesca responsable en la presa “Ing. Fernando Hiriart Balderrama” (Zimapan), Hidalgo y Querétaro. especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros Publicación en DOF: 30 octubre 2000.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-029-PESC-2006. Descripción: Pesca responsable de tiburón y especies afines. Especificaciones para su aprovechamiento. Publicación en DOF: 14 febrero 2007.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-029-SSA1-1993. Descripción: Bienes y servicios. Productos de la pesca. Crustáceos frescos-refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias. Publicación en DOF: 14 abril 1994.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-030-SSA1-1993. Descripción: Bienes y servicios. Productos de la pesca. Moluscos bivalvos frescos-refrigerados. Especificaciones sanitarias. Publicación en DOF: 31 enero 1995.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-031-PESC-2000. Descripción: Pesca responsable en el embalse de la Presa José López Portillo (Cerro Prieto), ubicada en el estado de Nuevo León. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros. Publicación en DOF: 10 abril 2002.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-031-SSA1-1993. Descripción: Bienes y servicios. Productos de la pesca. Moluscos bivalvos frescos-refrigerados. Especificaciones sanitarias. Publicación en DOF: 6 marzo 1995.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-032-SSA1-1993. Descripción: Bienes y servicios. Productos de la pesca. Moluscos bivalvos en conserva. Especificaciones sanitarias. Publicación en DOF: 06 marzo 1995.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-048-SSA1-1993. Descripción: Que establece el método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales. Publicación en DOF: 9 enero 1996.</p>
<p>Clave de la Norma: NOM-110-SSA1-1994. Descripción: Bienes y servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para sus análisis microbiológicos.</p>

Publicación en DOF: 16 octubre 1995.
Clave de la Norma: NOM-112-SSA1-1994. Descripción: Bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del muestreo más probable. Publicación en DOF: 19 octubre 1995.
Clave de la Norma: NOM-113-SSA1-1994. Descripción: Bienes y servicios Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa. Publicación en DOF: 25 agosto 1995.
Clave de la Norma: NOM-114-SSA1-1994. Descripción: Bienes y servicios Método para la determinación de salmonella en alimentos. Publicación en DOF: 22 septiembre 1995.
Clave de la Norma: NOM-115-SSA1-1994. Descripción: Bienes y servicios. Método para la determinación de Staphylococcus aureus en alimentos. Publicación en DOF: 25 septiembre 1995.
Clave de la Norma: NOM-120-SSA1-1994. Descripción: Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas. Publicación en DOF: 28 agosto 1995.
Clave de la Norma: NOM-128-SSA1-1994. Descripción: Bienes y servicios. Que establece la aplicación de un sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en la planta industrial procesadora de productos. Publicación en DOF: 12 junio 1996.
Clave de la Norma: NOM-129-SSA1-1995. Descripción: Bienes y servicios. Productos de la pesca: secos-salad. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Publicación en DOF: 10 diciembre 1997.
Clave de la Norma: NOM-001-SEMARNAT -1996. Descripción: Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Publicación en DOF: 6 enero 1996.

ANEXO 2

Normas Oficiales Mexicanas en materia de acuicultura e inocuidad

Clave de la Norma: **NOM-010-PESC-1993.**

Descripción: Establece los requisitos sanitarios para la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo destinados a la acuicultura u ornato en el territorio nacional.

Publicación en DOF: 16 agosto 1994.

Clave de la Norma: **NOM-011-PESC-1993.**

Descripción: Regula la aplicación de cuarentenas, a efecto de prevenir la introducción y dispersión de enfermedades certificables y notificables, en la importación de organismos acuáticos vivos en cualesquiera de sus fases de desarrollo, destinados a la acuicultura.

Publicación en DOF: 16 agosto 1994.

Clave de la Norma: **NOM-EM-06-PESC-2002.**

Descripción: Establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de enfermedades de alto riesgo en el cultivo de salmónidos en la República Mexicana.

Clave de la Norma: **NOM-027-SSA1-1993.**

Descripción: Bienes y servicios. Productos de la pesca. Pescados frescos-refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias.

Publicación en DOF: 03 marzo 1995.

Clave de la Norma: **NOM-028-SSA1-1993.**

Descripción: Bienes y servicios. Productos de la pesca. Pescados en conserva. Especificaciones sanitarias.

Publicación en DOF: 03 marzo 1995.

Clave de la Norma: **NOM-029-SSA1-1993.**

Descripción: Bienes y servicios. Productos de la pesca. Crustáceos frescos-refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias.

Publicación en DOF: 14 abril 1994.

Clave de la Norma: **NOM-030-SSA1-1993.**

Descripción: Bienes y servicios. Productos de la pesca. Moluscos bivalvos frescos-refrigerados. Especificaciones sanitarias.

Publicación en DOF: 31 enero 1995.

Clave de la Norma: **NOM-031-SSA1-1993.**

Descripción: Bienes y servicios. Productos de la pesca. Moluscos bivalvos frescos-refrigerados. Especificaciones sanitarias.

Publicación en DOF: 6 marzo 1995.

Clave de la Norma: **NOM-032-SSA1-1993.**

Descripción: Bienes y servicios. Productos de la pesca. Moluscos bivalvos en conserva. Especificaciones sanitarias.

Publicación en DOF: 06 marzo 1995.

Clave de la Norma: **NOM-048-SSA1-1993.**

Descripción: Que establece el método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales.

Publicación en DOF: 9 enero 1996.

Clave de la Norma: **NOM-110-SSA1-1994.**

Descripción: Bienes y servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para sus análisis microbiológicos.

Publicación en DOF: 16 octubre 1995.

Clave de la Norma: **NOM-112-SSA1-1994.**

Descripción: Bienes y servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del muestreo más probable.

Publicación en DOF: 19 octubre 1995.

Clave de la Norma: **NOM-113-SSA1-1994.**

Descripción: Bienes y servicios Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa.

Publicación en DOF: 25 agosto 1995.

Clave de la Norma: **NOM-114-SSA1-1994.**

Descripción: Bienes y servicios Método para la determinación de salmonella en alimentos.

Publicación en DOF: 22 septiembre 1995.

Clave de la Norma: **NOM-115-SSA1-1994.**

Descripción: Bienes y servicios. Método para la determinación de *Staphylococcus aureus* en alimentos.

Publicación en DOF: 25 septiembre 1995.

Clave de la Norma: **NOM-120-SSA1-1994.**

Descripción: Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.

Publicación en DOF: 28 agosto 1995.

Clave de la Norma: **NOM-128-SSA1-1994.**

Descripción: Bienes y servicios. Que establece la aplicación de un sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en la planta industrial procesadora de productos.

Publicación en DOF: 12 junio 1996.

Clave de la Norma: **NOM-129-SSA1-1995.**

Descripción: Bienes y servicios. Productos de la pesca: secos-salad. Disposiciones y especificaciones sanitarias.

Publicación en DOF: 10 diciembre 1997.

Clave de la Norma: **NOM-001-SEMARNAT -1996.**

Descripción: Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Publicación en DOF: 6 enero 1996.

A N E X O 3

Normas Oficiales Mexicanas relativas a la seguridad e higiene de los centros de trabajo

Clave de la Norma: **NOM-005-STPS-1998.**

Descripción: Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas.

Publicación en DOF: 02 febrero 1999.

Clave de la Norma: **NOM-010-STPS-1999.**

Descripción: Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.

Publicación en DOF: 13 marzo 2000.

Clave de la Norma: **NOM-017-STPS-1993.**

Descripción: Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores de los centros de trabajo.

Publicación en DOF: 24 mayo 1994.

Clave de la Norma: **NOM-018-STPS-2000.**

Descripción: Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos de sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

Publicación en DOF: 27 octubre 2000.

Clave de la Norma: **NOM-026-STPS-1998.**

Descripción: Colores y séales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

Publicación en DOF: 13 octubre 1998.

Clave de la Norma: **NOM-029-STPS-1993.**

Descripción: Seguridad, equipo de protección respiratoria-código de seguridad para la identificación de botes y cartuchos purificadores de aire.

Publicación en DOF: 14 abril 1994.

Clave de la Norma: **NOM-030-STPS-1993.**

Descripción: Seguridad-equipos de protección respiratoria. Definiciones, clasificación.

Publicación en DOF: 15 marzo 1994.

Clave de la Norma: **NOM-116-STPS-1994.**

Descripción: Seguridad-respiradores purificadores de aire contra partículas nocivas

Publicación en DOF: 01 febrero 1996.

ANEXO 4

Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con el manejo de residuos peligrosos

Clave de la Norma: **NOM-052-ECOL-1993.**

Descripción: Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Clave de la Norma: **NOM-053-ECOL-1993.**

Descripción: Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Clave de la Norma: **NOM-054-ECOL-1993.**

Descripción: Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993.

Clave de la Norma: **NOM-087-ECOL-1995.**

Descripción: Separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico/infecciosos generados en establecimientos que presten atención médica.